

MARTIN DUARTE DE OLIVEIRA

**PREFERÊNCIA ALIMENTAR, DISTRIBUIÇÃO VERTICAL E QUANTIFICAÇÃO
DOS DANOS DE TRIPIES (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) EM MANGUEIRA
IRRIGADA, NO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO**

RECIFE, 2007

MARTIN DUARTE DE OLIVEIRA

**PREFERÊNCIA ALIMENTAR, DISTRIBUIÇÃO VERTICAL E QUANTIFICAÇÃO
DOS DANOS DE TRIPES (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) EM MANGUEIRA
IRRIGADA, NO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Biologia Vegetal como requisito
parcial à obtenção de título de Mestre em Biologia
Vegetal

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Jarcilene S. Almeida-Cortez
Co-orientadora: Dr.^a Flávia Rabelo Barbosa

RECIFE, 2007

Oliveira, Martin Duarte de

Preferência alimentar, distribuição vertical e quantificação dos danos de tripes (Thysanoptera: Thripidae) em mangueira irrigada, no semi-árido nordestino/ Martin Duarte de Oliveira. – Recife: O Autor, 2009.

47 folhas : il., fig., tab.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CCB. Bioquímica e Fisiologia, 2009.

Inclui bibliografia e anexo

1. Thysanoptera: Thripidae 2. Parasitismo 3. Mangueira 4. Floração I.
Título.

595.731
575.758

CDU (2.ed.)
CDD (22.ed.)

UFPE
CCB – 2009-120

ATA DA PROVA PÚBLICA DE DEFESA DA DISSERTAÇÃO DO ALUNO MARTIN DUARTE DE OLIVEIRA, DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA VEGETAL DO CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO.

Às quatorze horas e trinta minutos, do dia trinta e um de agosto de dois mil e sete, na sala de aula teórica, do Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, do Centro de Ciências Biológicas, realizou-se a prova pública de dissertação do Mestrando **MARTIN DUARTE DE OLIVEIRA**, intitulada: "**PREFERÊNCIA ALIMENTAR, DISTRIBUIÇÃO VERTICAL E QUANTIFICAÇÃO DOS DANOS DE TRIPES (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) EM MANGUEIRA IRRIGADA, NO SEMI-ÁRIDO**". A Banca Examinadora teve como membros titulares os Professores: a Dra. JARCILENE ALMEIDA CORTEZ, do Departamento de Botânica, da Universidade Federal de Pernambuco e orientadora do aluno; o Dr. JEAN CARLOS SANTOS, do Departamento de Botânica, da Universidade Federal de Pernambuco e o Dr. JOSÉ VARGAS DE OLIVEIRA, do Departamento de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Como Membros Suplentes, o Dr. ANTÔNIO FERNANDO MORAIS DE OLIVEIRA, do Departamento de Botânica da Universidade Federal de Pernambuco e o Dr. SIMÃO DIAS DE VASCONCELOS FILHO, do Departamento de Zoologia, da Universidade Federal de Pernambuco. A Dra. ANDREA PEDROSA HARAND, na qualidade de Vice-Coordenadora do Programa, iniciou a sessão apresentando os membros da banca e convidando em seguida a Dra. JARCILENE ALMEIDA CORTEZ para presidir a sessão, na qualidade de orientadora do aluno. A Dra. JARCILENE ALMEIDA CORTEZ convidou o aluno para fazer a exposição do seu trabalho. Após a apresentação do aluno, a Dra. JARCILENE ALMEIDA CORTEZ, convidou o Dr. JOSÉ VARGAS DE OLIVEIRA, para fazer a sua arguição em forma de diálogo. Em seguida, o mestrando foi arguido, também em forma de diálogo, pelo Dr. Dr. JEAN CARLOS SANTOS. Após o término das arguições, a Dra. JARCILENE ALMEIDA CORTEZ, teceu agradecimentos aos membros da banca pelas sugestões, fez alguns comentários sobre o trabalho de seu orientando, e em seguida solicitou aos presentes que se retirassem por alguns instantes para que se procedesse a avaliação do mesmo. Após reunir-se, a Banca Examinadora atribuiu ao Mestrando **MARTIN DUARTE DE OLIVEIRA**, a seguinte menção: "**APROVADO**", por unanimidade, e face a este resultado o mesmo está apto a receber o grau de Mestre em Biologia Vegetal pela Universidade Federal de Pernambuco. Nada mais havendo a tratar, a sessão foi encerrada às 17:14h, e para constar como Vice-Coordenadora, eu, ANDREA PEDROSA HARAND, lavrei, datei e assinei esta ATA, que também assinam os demais presentes.

Recife, 31 de agosto de 2007.

Andrea Pedrosa Harand
Jarcilene Almeida Cortez
José Vargas de Oliveira
Jean Carlos Santos
Martin Duarte de Oliveira
Alba de C. Loureiro
Simão Dias de Vasconcelos Filho

Agradecimentos

Ao Programa de Pós Graduação em Biologia Vegetal (PPGBV), pelas condições oferecidas para a realização do mestrado.

À CAPES, pela concessão da bolsa de mestrado durante dois anos.

A Dra. Flávia Rabelo Barbosa e a minha orientadora Jarcilene Almeida-Cortez pela oportunidade de realizar mais um sonho da minha vida, pelos ensinamentos, que com afinho tentei assimilá-los e pela paciência de aturar esse eterno aprendiz.

À Embrapa Semi-Árido, pelos recursos financeiros, apoio logístico e permissão de uso dos laboratórios.

Aos proprietários e administradores das Fazendas Boa Esperança e Queiros Galvão Alimentos por cederem os plantios de mangueira.

Ao Dr. Luís Cláudio Paterno, pela identificação dos tripses.

Ao Dr. José Eudes de Moraes Oliveira, pelas correções da dissertação.

Aos membros da banca examinadora.

A todos os integrantes do Laboratório de Entomologia da Embrapa Semi-Árido, sem eles, esse trabalho não poderia ser realizado.

Aos amigos e aos professores do PPGBV por todo aprendizado científico e troca de conhecimentos vivenciados em nossas aulas e trabalhos em campo.

Ao meu amigo Oswaldo Cruz Neto e André Ferraz por todo apoio.

Aos meus pais e a minha irmã.

A Deus, pela minha vida.

Índice

Agradecimentos	v
Índice	vi
Lista de tabelas	vii
Lista de figuras	vii
Lista de anexos	vii
Apresentação	1
Revisão de Literatura	2
Referências bibliográficas	8

Manuscrito: Preferência alimentar, distribuição vertical e quantificação dos danos de tripes (Thysanoptera: Thripidae) em mangueira irrigada, no semi-árido nordestino.

Resumo	15
Abstract	16
Introdução	16
Material e Métodos	17
Resultados	20
Discussão	22
Conclusões	25
Agradecimentos	26
Referências bibliográficas	26
Conclusões gerais	39
Resumo	40
Abstract	41
Anexo	42

Lista de tabelas

Tabela 1. Número de adultos das espécies <i>Frankliniella gardeniae</i> e <i>F. brevicaulis</i> , coletados nas diferentes estruturas vegetais, nos três plantios de mangueira	33
Tabela 2. Número de adultos de <i>Frankliniella brevicaulis</i> e <i>F. gardeniae</i> registrados em folhas, nos diferentes estádios fenológicos da mangueira.	33
Tabela 3. Número de tripes das espécies <i>F. brevicaulis</i> e <i>F. gardeniae</i> , registrados em folhas jovens e maduras, nos três plantios de mangueira.	33
Tabela 4. Número médio de adultos das espécies de tripes em todas as panículas de mangueira e em cada tipo.	34
Tabela 5. Número médio de tripes nas panículas, quantidade de folhas e frutos observados, com mancha e/ou orifício (%) nos plantios comercial 2 e no em conversão para o sistema orgânico.	37
Tabela 6. Total de frutos observados, com mancha e/ou orifício em cada estrato vertical de 15 mangueiras dos plantios comercial 2 e do em conversão para o sistema orgânico	38

Lista de figuras

Figura 1. (A) panícula tipo 1 com predominância de botões; (B) panícula tipo 2 com predominância de flores jovens, recém abertas, com corola de cor creme e anteras de cor violeta; (C) panículas tipo 3 com predominância de flores com pétalas de tons avermelhados, guias de néctar de coloração marrom, filetes de cor de tom vináceo e frutos na fase de chumbinho (frutos em média com 3,20 mm de diâmetro).	31
Figura 2. (A) Mancha típica do ataque de tripes na manga; (B) Orifício na manga supostamente ocasionado pelo ataque de tripes. Petrolina, PE, 2007.	32
Figura 3. Número médio de tripes <i>Frankliniella gardeniae</i> (A) e <i>F. brevicaulis</i> (B) e do somatório das duas espécies (C), nos diferentes tipos de panículas estudados.	35
Figura 4. Número médio de tripes <i>Frankliniella gardeniae</i> (A) e <i>F. brevicaulis</i> (B) e do somatório das duas espécies (C), por estrato vertical (superior, médio e inferior).	36

Lista de anexos

Anexo. Normas da Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira	42
--	----

APRESENTAÇÃO

Em ecossistemas naturais, plantas e insetos são alguns dos organismos vivos que se interagem de forma complexa. Estes organismos, quando associados, podem ter uma relação benéfica, nos quais os insetos atuam defendendo e polinizando as plantas, enquanto elas proporcionam-lhes abrigo, locais de oviposição e alimento. Por outro lado, podem apresentar uma relação consumidor-recurso, que dependendo da intensidade da herbivoria dos insetos, esses podem ser altamente prejudiciais às plantas, podendo levá-las a morte (Mello & Silva-Filho, 2002).

Em cultivares de fruteiras, devido às alterações no agroecossistema, é comum a existência de um grupo numeroso de insetos fitófagos altamente especializados (mastigadores, galhadores, minadores e sugadores), causando injúrias (secamento, necrose, despigmentação, etc.) e quedas, das folhas, inflorescências, frutos, brotações, ramos e troncos (Altieri et al., 2003).

Um grupo de herbívoros considerados prejudiciais às plantas cultivadas são os tisanópteros ou tripses, insetos sugadores encontrados em diversas plantas alimentando-se de folhas, flores e frutos, podendo provocar, em grandes infestações, abscisão dessas estruturas (Nascimento & Carvalho, 1998; Peña et al., 1998; Monteiro et al., 1999).

No submédio do Vale do São Francisco, que se destaca no cenário nacional como um dos maiores produtores e exportadores de manga, os tripses vêm causando danos aos pomares de mangueira (*Mangifera indica*) (Barbosa et al., 2005a). Para assegurar uma produção agrícola sustentável e competitiva, os produtores de manga, estão utilizando estratégias de amostragens de tripses, estabelecidas pelo sistema de Produção Integrada de Frutas (PIF), que têm como objetivos tornar eficiente o monitoramento e consequentemente mais precisa a determinação do nível de controle.

Com a finalidade de subsidiar a amostragem de tripses na PIF e avaliar os prejuízos causados à produção de manga, foi realizado um projeto que resultou em um manuscrito a ser enviado a uma revista especializada (Revista Brasileira de Fruticultura). Os dados obtidos com esta pesquisa geraram conhecimentos sobre a distribuição de tripses em mangueira, pela observação da densidade em diferentes estruturas vegetais e estratos verticais, além dos prejuízos à cultura decorrentes da alimentação.

REVISÃO DA LITERATURA

1. Tripes (Thysanoptera)

Aproximadamente 5.500 espécies da ordem Thysanoptera são conhecidas no mundo (Mound, 2002) sendo distribuídas em nove famílias, oito dessas incluídas na subordem Terebrantia (Adiheterothripidae, Aelothripidae, Fauriellidae, Heterothripidae, Melanthripidae, Merothripidae, Thripidae, Uzelothripidae) e apenas uma na subordem Tubulifera (Phlaeothripidae) (Mound et al., 1980, Mound & Marullo, 1998). Os representantes dessa ordem não são muito conhecidos e em geral são popularmente chamados de tripes ou “trips”, mas no Brasil, onde ocorrem aproximadamente 520 espécies (Mound, 2002), são denominados também como amintinhas, azucrinol, barbudinhos ou lacerdinhas (Buzzi & Miyazaki, 1999).

São insetos pequenos, de 0,5 a 13 mm, e geralmente possuem cor escura na fase adulta. A reprodução é sexuada, mas existem espécies partenogênicas. A maioria é ovípara, embora haja registro de ovoviparidade e viviparidade (Lewis, 1973; Ananthakrishnan, 1979). Durante seu desenvolvimento, os tripes passam pelas fases de ovo, ninfa, pré-pupa, pupa e adulto. As fêmeas depositam os ovos sobre as plantas e geralmente, no interior de tecidos (Carrera, 1973, Gallo et al., 2002).

O aparelho bucal é do tipo sugador labial triqueta, isto é, com três estiletos, formando um cone bucal (Carrera, 1973; Gallo et al., 2002). A maioria das espécies de tripes são fitófagas, alimentando-se de seiva; no entanto, existem espécies que consomem pólen, células de algas, esporos e hifas de fungos (Mound & Marullo, 1996). Algumas espécies são predadoras, tendo como presas, ácaros, pulgões, cochonilhas, como também outros tripes (Mound & Marullo, 1996). Ainda, certas espécies podem eventualmente, utilizar exudados de Lepidóptera (checar nome correto) (Downey, 1965) e succionar sangue (Williams, 1921).

Os tripes podem ocupar diferentes habitats (flores, folhas, folheto, casca de árvores) e apresentar grande diversidade de hábitos e padrões de comportamento, incluindo vários níveis de sociabilidade (Kiestner & Strates, 1984; Mound, 2005), indução de galhas (Gallo et al., 2002), associações específicas de polinização (Sakai, 2001), transmissão de vírus (Monteiro et al., 2001) e ectoparasitismo (Johansen & Mojica-Guzmán, 1997; Izzo et al., 2002).

2. *Mangifera indica* L. (mangueira – Anacardiaceae)

A mangueira (*Mangifera indica* L) é uma árvore nativa da Índia, que apresenta mais de mil variedades (Pinto et al., 2002a). É uma planta de porte médio a grande, podendo atingir até 30 metros de altura. As folhas são ovóides-lanceoladas, com textura coriácea. Medem de 15 a 40 cm de comprimento e 1,5 a 4,0 cm de largura. Elas apresentam coloração que vai do verde-claro a uma tonalidade levemente amarronzada ou arroxeada (Neto & Cunha, 2000; Cunha et al., 2002).

A inflorescência é polígama, ou seja, apresenta flores hermafroditas e masculinas na mesma panícula, que é geralmente terminal, às vezes lateral, ramificada e de contorno piramidal, com um pedúnculo normalmente ereto. Os números de panículas por planta (600 a 6000), de flores por panícula (200 a 4000) e de pólen por antera (271 a 648) diferem entre as variedades (Pinto et al., 2002). O fruto da mangueira é uma drupa, com tamanho e peso variando de poucos gramas a 2 kg, de formas reniforme, ovalada, oblonga, arredondada ou cordiforme e a casca possui diferentes variações das cores verdes, amarelo e vermelho (Neto & Cunha 2000; Cunha et al., 2002). O sabor do fruto é apreciável e apresenta boas condições nutritivas, características que torna a mangueira, uma fruteira de grande importância econômica, sendo a sétima mais cultivada no mundo (Souza et al., 2002)

As variedades de manga mais comercializadas nos maiores mercados consumidores (Estados Unidos e Europa) são Tommy Atkins, Haden, Keity e Kent, (Filho et al., 2004). A área plantada com mangueira no Brasil é de 67,6 mil hectares, tendo como destaque, o pólo de fruticultura irrigada do Submédio do Vale do São Francisco, com mais de 20 mil hectares (Souza et al., 2002). Nessa região a variedade Tommy Atkins responde por 95% das plantações e representa 92% das exportações de manga (Anuário...,2006).

Essa preferência pelo cultivo da Tommy Atkins deve-se, principalmente, a sua coloração intensa (laranja-amarela coberta com vermelho e púrpura intensa), produções elevadas resistências à doenças e ao transporte a longas distâncias (Pinto et al., 2002). Desta maneira, vários estudos estão sendo realizados com o objetivo de aumentar a produtividade e a qualidade da produção para essa cultivar.

Em um recente trabalho (Kill & Medeiros, 2006) sobre mangueiras da variedade Tommy Atkins, foram descritas as panículas e flores, como também acompanhado o desenvolvimento floral desde o início da antese. Já os frutos foram classificados quanto ao tamanho e determinado a taxa de

formação por panícula. Desta maneira, foram encontradas panículas com cerca de 1000 flores, sendo que 70% dessas são masculinas e somente 30% são hermafroditas. As flores masculinas possuem um gineceu rudimentar e um androceu de quatro a seis estames, dos quais apenas um ou dois são férteis, possuindo anteras bitecas e o nectário que se apresenta na forma de um disco no centro da flor. Já as flores hermafroditas apresentam gineceu desenvolvido, (ovário súpero, uniovulado, estilete e estigma simples, posicionados lateralmente ao ovário) e um androceu semelhante ao das flores masculinas. A produção de grãos por antera dos estames foi, em média, de 920, sendo registrada pequena ou nenhuma produção de grãos pelos estaminódios, confirmando que os mesmos praticamente não contribuem para a formação de gametas masculinos (Kill & Medeiros, 2006).

A abertura das flores da Tommy Atkins foi registrada ao longo do dia, não havendo sincronia nas flores de uma mesma inflorescência. As flores recém abertas apresentam corola de cor creme, anteras de cor violeta e o estigma encontra-se receptivo e um odor forte e adocicado é exalado. A corola permanece sem modificações, por aproximadamente 24 horas, quando então se verifica o início da mudança de coloração das pétalas, com o aparecimento de tons rosados nas extremidades distais. As anteras mudam de cor, adquirindo tom preto e nesta fase, ocorre a deiscência das anteras, com o início da desidratação das tecas e exposição dos grãos de pólen, que são de coloração esbranquiçada. Após 48 horas do início da antese, as pétalas adquirem tons avermelhados com guias de néctar de coloração marrom, os filetes mudam de cor, adquirindo tom vináceo, o que marca o início da senescência floral (Kill & Medeiros, 2006).

Cerca de sete dias após a antese floral, já é possível visualizar o início do desenvolvimento do fruto. Assim, nesta fase o fruto apresenta em média 3,20 mm de diâmetro e é chamado de chumbinho. Aos 23 dias após a antese floral, o fruto apresenta diâmetro de cerca de 5,50 mm e é denominado de ervilha. Com cerca de 30 dias, o fruto é denominado azeitona e praticamente dobra de tamanho, apresentando um desenvolvimento em diâmetro (13 mm) e comprimento (18 mm). Com 40 dias, temos a fase denominada de castanha, com o fruto apresentando cerca de 24 mm de diâmetro e 35 mm de comprimento. A fase ovo foi identificada aos 50 dias após a antese, onde o fruto apresentava 35 mm de diâmetro e 55 mm de comprimento. Nesse tamanho, os frutos apresentam taxa de abortamento de aproximadamente 2% (Pinto et al., 2002b). Após essa fase, o fruto foi considerado em estágio final de desenvolvimento que é completado aos 120 dias (Kill & Medeiros, 2006).

A formação de frutos da Tommy Atkins por panícula variou de 1 a 3, sendo a média de 0,82. O fenômeno do baixo vingamento de frutos é muito comum em mangueira uma vez que, no máximo,

35% do total de flores da mangueira são polinizadas, resultando em cerca de 0,01% o número de frutos no stand final (Singh, 1954). Este resultado pode estar relacionado a vários fatores, entre eles, a baixa porcentagem de flores férteis (30%) por panícula, a dicogamia, a possibilidade reduzida da visitação do polinizador às flores perfeitas, danos causados por pragas, problemas nutricionais e fisiológicos, bem como a interferência das condições ambientais (altas temperaturas e baixa umidade) no processo de fecundação das flores (Kill & Medeiros, 2006).

3. Tripes e plantas hospedeiras

Os tripes são encontrados em diversas plantas, alimentando-se de pétalas, estames, frutos e folhas. Nesta última estrutura, eles ocorrem principalmente na superfície inferior, próximo à nervura central. As partes injuriadas da planta apresentam, inicialmente, coloração prateada que pode evoluir para coloração ferruginosa, com pontos escuros, que são os excrementos secos, os quais indicam a presença do inseto. Em grandes infestações os tripes podem provocar a abscisão de flores, frutos e folhas (Nascimento & Carvalho, 1998; Peña et al., 1998; Monteiro et al., 1999).

Embora existam aproximadamente 5.000 espécies de tripes, somente cerca de 100 dessas espécies são consideradas pragas agrícolas (Mound & Marullo, 1996). Os gêneros *Frankliniella* e *Thrips*, ambos da família Thripidae, representados no Brasil por 41 e quatro espécies, respectivamente (Monteiro, 1999; Monteiro et al., 2001); são os que reúnem o maior número de espécies-pragas, nas quais causam danos diretos aos tecidos vegetais durante a alimentação e/ou transmitem agentes fitopatogênicos, especialmente vírus, tendo como destaque os do gênero *Tospovirus* (Monteiro et al., 2001). Dentre as plantas cultivadas que são atacadas por tripes no Brasil, podem-se destacar: amendoim (*Arachis hypogaea*), algodão (*Gossypium hirsutum*), cebola (*Allium cepa*), tomate (*Lycopersicon esculentum*), pepino (*Cucumis sativus*), pimenta (*Capsicum annum*), mangueira, entre outras (Monteiro et al., 1999) (Checar)

Em diversas culturas de importância econômica, os tripes apresentam maior atratividade pelas flores. Nas culturas do algodão (Gonzalez et al., 1982a,b; Pickett et al., 1988), tomate (Cho et al., 2000a), pepino (Rosenheim et al., 1990), pimenta (Higgins, 1992; Tavella et al., 1996; Hansen, 2003) e abóbora (*Curcubita pepo*) (Higgins, 1992), os tripes da espécie *Frankliniella occidentalis* (Pergande) foram mais encontrados habitando flores do que outras estruturas. Similarmente, as espécies *F. tritici* (Fitch) e *F. bispinosa* (Morgan) foram mais abundantes em flores de pimenta (Hansen, 2003) e a

espécie *Taeniothrips inconsequens* (Uzel) em flores de acer-açucarado (*Acer saccharum* Marsh) (Teulon & Gameron, 1995).

Essa atratividade deve-se principalmente, às presenças de néctar e pólen, recursos alimentares muito importantes para os tripes (Trichillo & Leigh, 1988; Higgins, 1992). Em várias espécies de tripes, o pólen, rico em proteína (Todd & Bretherick, 1942), tem um efeito positivo na fecundidade (Bournier et al., 1979), taxa de oviposição (Kirk, 1985), taxa de desenvolvimento (Trichillo & Leigh, 1988) e crescimento larval (Murai & Ishii, 1982). Além disso, a qualidade do alimento encontrado nas flores é superior à dos ramos, devido à intensa transferência de nitrogênio dos órgãos vegetativos para os reprodutivos (Bernays & Chapman, 1994; Salisbury & Ross, 1994). Alguns autores, contudo, relatam que muitos tripes se alimentam especialmente de folhas (Mound & Teulon, 1995). Segundo Reitz (2002), a preferência por flores e folhas de *Frankliniella* spp, também pode estar relacionada com a variação microclimática nessas estruturas.

Além das estruturas preferidas pelos tripes, a distribuição vertical tem sido determinada em diversas plantas de importância econômica, pois a compreensão do comportamento relacionado ao ataque desses insetos pode ajudar a melhorar as estratégias de amostragens, bem como o alvo de aplicação de agrotóxicos.

Em acer-açucarado (*Acer saccharum*), foram registradas altas densidades de *T. inconsequens* na copa superior da planta (Grant & Parker, 1991). Na cultura do tomate, já foi observada uma maior quantidade de indivíduos das espécies *F. occidentalis* (Salguero Navas et al., 1991) e *Cerathotripoides claratris* Shumsher (Premachandran et al., 2005) no estrato apical das plantas. Essa mesma distribuição foi observada para a espécie *Thrips palmi* Karny em batata (*Solanum tuberosum*) (Cho et al., 2000a), como também em casa de vegetação tanto em pepino (Nishio et al., 1983) quanto em pimenta (Shipp & Zariffa, 1991). Entretanto, em outro estudo realizado em acer-açucarado, a densidade de adultos de *T. inconsequens* não diferiu significativamente entre os estratos (Teulon & Gameron, 1995). Este mesmo resultado foi similar para a densidade de *F. fusca* nos estratos superior e inferior na cultura do tomate (Cho et al., 2000b). Segundo Ramachandran (2001), o padrão da distribuição vertical dos insetos é influenciado pelo comportamento da espécie específica e pela capacidade de vôo.

4. Tripes e a planta hospedeira *Mangifera indica* L.

Na cultura da mangueira, diversos insetos estão sendo registrados como pragas de maior ou menor importância agrícola, dentre eles, os tripes apresentam um grande destaque (Barabosa & Paranhos, 2005). As espécies *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) e *F. schultzei* (Trybom) estão entre as principais pragas que prejudicam os pomares de mangueira no Submédio do Vale do Rio São Francisco, que se destaca no cenário nacional como um dos maiores produtores e exportadores de manga (Barbosa et al., 2005).

Diversas espécies de tripes têm sido registradas nessa cultura, em várias regiões do mundo. Em Israel, em cultivares de mangueira, a espécie *F. occidentalis* foi observada destruindo flores e frutos (Wysoki et al., 1993). Na Florida, EUA, *F. bispinosa* (Morgan) e *F. kellyae* Sakimura foram relatadas causando danos em panículas por meio da ovoposição e pela herbivoria de nectários florais e anteras, podendo resultar numa perda prematura de pólen (Peña, 2004). No Nordeste da Austrália, Peng & Cristian (2004) mencionaram que a espécie *S. rubrocinctus* causa sérios danos em folhas recém maduras, podendo provocar o desnudamento da planta e principalmente, se essas folhas pertencerem aos brotos pré-florais, podem acarretar na redução das inflorescências. Na África do Sul, Grové et al. (2000) relataram que a espécie *Scirtothrips aurantii* Fauri provoca severas lesões em frutos jovens, inviabilizando-os para a exportação. Também causam má formação foliar, podendo retardar o crescimento da planta. Ainda, nessa mesma região, as espécies *Thrips tenellus* Trybom e *Thrips acaciae* Trybom foram encontradas nas flores.

No Brasil, os produtores de manga estão utilizando o sistema de Produção Integrada de Frutas (PIF), que visa especialmente à obtenção de frutos livres de resíduos de agroquímicos e a diminuição do impacto ambiental no sistema de produção (Titi et al., 1995). Assim, para o monitoramento e determinação do nível de controle dos tripes em mangueira, a PIF preconiza que as amostragens devem ser realizadas em 10 plantas em parcelas com até 5 ha, 14 plantas em parcelas maiores que 5 e menores que 10 ha e 18 plantas em parcelas maiores que 10 e até 15 ha. Em cada planta e por quadrante, devem ser efetuadas, ao acaso, cinco vezes a batidura (em bandejas plásticas brancas), de oito ramos (brotações e/ou folhas novas), do início da brotação até a floração, como também de quatro panículas novas, a partir do início da floração até a fase de chumbinho. Ainda, devem ser observados, aleatoriamente, quatro frutos da fase de chumbinho até 25 dias antes da colheita. O controle de tripes deve ser iniciado

quando 40% ou mais dos ramos ou 10% ou mais dos frutos estiverem infestados, como também quando 10% ou mais das inflorescências estiverem com dez ou mais tripes (Barbosa et al., 2005b).

Essa técnica de amostragem foi elaborada baseando-se em modelos de Manejo Integrado de Pragas (MIP) já utilizados em outros países para a cultura da mangueira (Cunningham, 1991, Pena et al., 1998), como também pela revisão de literatura nacional e internacional (Peña & Mohyuddin, 1997; Peña et al., 1998; Cunha et al., 2000). Desta maneira, estudos no agroecossistema da mangueira ainda são necessários para subsidiar a amostragem de tripes na PIF.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA 2006: Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2006. 136 p.
- ALTIERI, M.A.; SILVA, E.N.; NICHOLLS, C.I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas.** Ribeirão Preto: Holos, 2003. p.226.
- ANANTHAKRISHNAN, T.N. Biosystematics of Thysanoptera. **Annual Review of Entomology**, v.24, p.159-183, 1979.
- BARBOSA, F.R.; PARANHOS, B.A.J. Artrópodes-praga associados à cultura da mangueira no Brasil e seu contole. p.17-50. In: MENEZES, E. A.; BARBOSA, F. R. (Ed.). **Pragas da mangueira: monitoramento, nível de ação e controle.** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2005, p.149.
- BARBOSA, F.R.; GONÇALVES, M.E.; MOREIRA, W.A.; ALENCAR, J.A.; SOUZA, E.A.de.; SILVA, C.; SOUZA, A.; MIRANDA, I.G. Artrópodes-Praga e Predadores (Arthropoda) Associados à Cultura da Mangueira no Vale do São Francisco, Nordeste do Brasil. **Neotropical Entomology**, v.34, n.3, p.471-474, 2005.
- BERNAYS, E.A.; CHAPMAN, R.F. **Host-plant selection by phytophagous insects.** New York: Chapman & Hall, 1994. 312p.
- BOURNIER, A.; LACASA, A; PIVOT, Y. Régime alimentaire d'un prédateur *Aelothrips intermedius* (Thysanoptera: Thripidae). **Entomophaga**, v.24, p.353-361, 1979.
- BUZZI, Z.J.; MIYAZAKI, R.D. **Entomologia Didática.** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1999, 380p.
- CARRERA, M. **Entomologia para você.** São Paulo: Edart. 1973. 185p.

- CHO, K.; KANG, S.; LEE, G. Spatial distribution plans for *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) infesting fall potato in Korea. **Journal of Economic Entomology**, v.93, p.503-510, 2000a.
- CHO, K.; WALGENBACH, J.F.; KENNEDY, G.G. Daily and temporal occurrence of *Frankliniella* spp. (Thysanoptera: Thripidae) on tomato. **Journal of Applied Entomology and Zoology**, v.35, p.207-214, 2000b.
- CUNHA, G.A.P.; PINTO, A.C.Q.; FERREIRA, F.R. 2002. Origem, Dispersão, taxonomia e botânica. In: GENÚ, P.J.C. & PINTO, A.C.Q. (Ed.). **A cultura da mangueira**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p.33-36.
- CUNHA, M. M.; FILHO, H. P. S.; NASCIMENTO, A. S. **Manga: fitossanidade**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 104p.
- CUNNINGHAM, I. Pests. In: BAGSHAW, J. (Ed.). **Mango pests and disorders**. Brisbane: Queensland Government, Queensland Department of Primary Industries, 1991, p.10-21.
- DOWNEY, J.C. Thrips utilize exudations of Lycaenidae. **Entomology News**, v. 76, p.25-27, 1965.
- FILHO, W.P.C., ALVES, H.S., MAZZEI, A.R. Mercado de manga no Brasil: contexto mundial, variedades e estacionalidade. **Informações Econômicas**, São Paulo. v.34, n.5, p.60-69, 2004.
- Referência adicionada
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C. DE; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES J.R.S.; Omoto, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.
- GONZALEZ, D.; PATTERSON, B. R.; LEIGH, T. F.; WILSON, L.T. Mites: a primary food source for two predators in thrips in San Joaquin Valley cotton. **California Agriculture**, v.36, p. 18-20, 1982a.
- GONZALEZ, D.; HANCE, TH.; VAN IMPE, G. A food-web approach to economic thresholds: a sequence of pest/predaceous arthropods on California cotton. **Entomophaga**, v.27, p.31-43, 1982b.
- GRANT, J.A.; PARKER, B.L. Within-tree distribution of pear thrips. In: Proceedings, The 1990 Conference on Thysanoptera. 698, 1990, S. Burlington. **Research Bulletin - Agricultural Experiment Station**: L. Parker and E.N. Doane, 1990. p.24-25.

- GROVÉ, T.; GILIOME, J.H.; PRINGLE, K.L. Seasonal abundance of different stages of the citrus thrips, *Scirtothrips aurantii*, on two mango cultivars in South Africa. **Phytoparasitica**, v. 28, n.1, p.1-10, 2000.
- HIGGINS, C.J. Western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) in greenhouses: population dynamics, distribution on plants and associations with predators. **Journal of Economic Entomology**, v.85, 1891-1903, 1992.
- HANSEN E.A.; FUNDERBURK, J.E.; REITZ, S.R.; RAMACHANDRAN, S.; EGER, J.E.; MCAUSLANE, H. Within-Plant Distribution of *Frankliniella* species (Thysanoptera: Thripidae) and *Orius insidiosus* (Heteroptera: Anthracoridae) in Field Pepper. **Environmental Entomology**, v.32, n.5, p.1035-1044, 2003.
- IZZO, T.J.; PINENT, S.M.J.; MOUND, L.A. *Aulacothrips dictyotus* (Heterothripidae), the first ectoparasitic thrips (Thysanoptera). **Florida Entomologist**, v.85, p.281-283, 2002.
- JOHANSEN, R.M.; MOJICA-GUZMÁN, A. Reconsideración del concepto depredador y parasitoide em tisanópteros mexicanos (Insecta) de interés em control biológico natural. **Folia Entomológica Mexicana**, v.97, p.21-38, 1997.
- KIESTER, A.R.; STRATES, E. Social behaviour in a thrips from Panama. **Journal of. Natural History**, v.18, p.303-314. 1984.
- KILL, L.H.P.; MEDEIROS, K.M.S. Diagnóstico de polinizadores no Vale do São Francisco: Estratégias de manejo de polinizadores de fruteiras no Submédio do Vale do São Francisco. **PROBIO**, Petrolina, p.64, 2006. CD-ROM
- KIRK, W.D. Aggregation and mating of thrips in flowers of *Calystegia sepium*. **Journal: Ecological Entomology**, v.10, p.433-440, 1985.
- LEWIS, T. **Thrips, their biology, ecology and economic importance**. London: Academic Press, 1973. 349p.
- MELLO, M.O.; SILVA-FILHO, M.C. Plant-insect interactions: an evolutionary arms race between two distinct defense mechanisms. **Brazil Journal Plant Physiology**, v.14, n.2, p.71-81, 2002.
- MONTEIRO, R.C.; MOUND, L.A.; ZUCCHI, R.A. Thrips (Thysanoptera) as pests of plant production in Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.43, n.3, p.163-171, 1999.
- MONTEIRO, R.C.; MOUND, L.A.; ZUCCHI, R.A. Espécies de *Frankliniella* (Thysanoptera: Thripidae) de importância agrícola no Brasil. **Neotropical Entomology**, v.1, p.65-71, 2001.

- MOUND, L.A. Thysanoptera: diversity and interactions. **Annual Review of Entomology** v.50, p.247-269, 2005.
- MOUND, L.A. Thysanoptera biodiversity in the Neotropics. **Revista de Biología Tropical**, v.50, p.477-484, 2002.
- MOUND, L.A.; MARULLO, R. Two new basal-clade Thysanoptera from California with Old World affinities. **Journal of the New York Entomological Society**, v.106, p.81-94.1998. Nova bibliografia adicionada
- MOUND, L.A.; MARULLO, R. The thrips of Central and South America: an introduction (Insecta: Thysanoptera). **Memoirs on Entomology, International**, v.6, p.1-488, 1996.
- MOUND, L.A.; TEULON, D.A.J. Thysanoptera as phytophagous opportunists. In: PARKER, B.L.; SKINNER, M.; LEWIS, T. (Ed.). **Thrips Biology and Management**, New York. 1995. p.3-19.
- MOUND, L.A., B.S. HEMING., J.M. PALMER. Phylogenetic relationships between the families of recent Thysanoptera (Insecta). **Zoological. Journal of the Linnean Society**, v.69, p.111-141. 1980. Nova bibliografia adicionada
- MURAI, T.; ISHII, T. Simple methods of rearing flowers thrips on pollen. **Journal of Applied Entomology and Zoology**, v.7, p.157-164, 1982.
- NASCIMENTO, A.S.; CARVALHO, R.S. Pragas da mangueira. In: BRAGA SOBRINHO, R.; CARDOSO, J.E.; FREIRE, F.C.O. (Ed.). **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1998. p.155-167.
- NETO, M.T.C.; CUNHA, G.A.P. Aspectos botânicos. In: MATOS, A.P. (Ed.). **Manga produção: aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. 2000. p.15-19.
- NISHIO, T.; ONO, K.; OGAWA, Y.; HAMA, K. Seasonal prevalence of *Thrips palmi* Karny on cucumber and egg-plant in a plastic greenhouse. **Proceeding of the Association for Plant Protection**, v.29, p.81-85, 1983.
- PEÑA, J. E. Integrated pest management and monitoring techniques for mango Pests. Proceeding of the seventh international mango symposium. **Acta Horticulturae**, v.645, p.51-161, 2004.
- PEÑA, J.E.; MOHYUDDIN, A.I.; WYSOKI, M. A review of the pest management situation in mango agroecosystems. **Phytoparasitica**, v.26, n.2, p.129-148, 1998.
- PEÑA, J.E., A.I MOHYUDDIN, A.I. Insect pest. In: LITZ, R. E. **The mango: botany, production and uses**. (Ed.). Wallingford: CAB International, 1997 p.327-362.

- PINTO, A. C. Q.; COSTA, J. G.; SANTOS, C. A. F. Principais variedades. In: GENÚ, P. J. C.; PINTO, A. C. Q. (Ed.). **A cultura da mangueira**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002a. p. 95-116.
- PINTO, A. C.Q.; SOUZA, V.A.B.; ROSSETTO, C.J.; FERREIRA, F.R.; COSTA, J.G. Melhoramento genético. In: GENÚ, P. J.C.; PINTO, A.C.Q. (Ed.). **A cultura da mangueira**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002b. p. 53-92.
- PICKETT, C.H.; WILSON, L.T.; GONZALES, D. Population dynamics and within-plant distribution of the western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae), an early season predator of spider mites infesting cotton. **Environmental Entomology**, v.17, p.551-559, 1988.
- PREMACHANDRAN, D.W.T.S.; BORGEMEISTER, C.; SÉTAMOU, M.; ACHILLES T.; POEHLING, H-M. Spatio-Temporal Distribution of *Ceratothripoides claratis* (Thysanoptera: Thripidae) in Tomatoes in Thailand. **Environmental Entomology**, v.34, n.4, p.883-890, 2005.
- RAMACHANDRAN, S.; FUNDERBURK, J.; STAVISKY, J.; OLSON, S. Population dynamics and movement of *Frankliniella* species and *Orius insidiosus* in field pepper. **Agricultural and Forest Entomology**, v.3, p.1-10, 2001.
- REITZ, S.R. Seasonal and within plant distribution of *Frankliniella thrips* (Thysanoptera: Thripidae) in north Florida tomatoes. **Florida Entomologist**, v.85, n.3, p.431-439. 2002.
- ROSENHEIM, J.A.; WELTER, S.C.; JOHNSON, M.W.; MAU, R.F.L.; GUSUKUMA-MINUTO L.R. Direct feeding damage on cucumber by mixed-species infestations of *Thrips palmi* and *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). **Journal of Economic Entomology**, v.83, p.1519-1525, 1990.
- SAKAI, S. Thrips pollination of androdioecious *Castilla elastica* (Moraceae) in a seasonal tropical forest. **American Journal of Botany**, v.88, n.9, p.1527-1534, 2001.
- SALGUERO-NAVAS, V.E.; FUNDERBURK, J.E.; BESHEAR, R.J.; OLSON, S.M.; MACK, T.P. Seasonal patterns of *Frankliniella* spp. (Thysanoptera: Thripidae) in tomato flowers. **Journal of Economic Entomology**, v.84, p.1818-1822, 1991.
- SALISBURY, F.B.; ROSS, C.W. **Fisiologia vegetal**. México D.F: Grupo Editorial Iberoamérica, 1994. 759p.
- SHIPP, J.L.; ZARIFFA, N. Spatial pattern of and sampling methods for western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) on greenhouse sweet pepper. **The Canadian Entomologist**, v.123, p.989-1000, 1991.

- SINGH, R.N. Sex ratio and fruit set in mango. **Science**, v.119, p.389, 1954.
- SOUZA, J.S.; ALMEIDA, C.O.; ARAÚJO, J.L.P.; CARDOSO, C.E.L. Aspectos Socioeconômicos. In: GENÚ, P. J. C. & PINTO, A. C. Q. (Ed.). **A cultura da mangueira**. Brasília: Embrapa Informações e Tecnológicas, 2002. p.21-29.
- TAVELLA, L.; ALMA, A.; CONTI, A.; ARIZONE, A. Evaluation of the effectiveness of *Orius* spp. in controlling *Frankliniella occidentalis*. **Acta. Horticulturae**, v. 431, p.499-506, 1996.
- TEULON, D.A.J.; GAMERON, E.A. Within-Tree distribution of Pear Thrips (Thysanoptera: Thripidae) in Sugar Maple. **Environmental Entomology**, v.24, n.2, p.233-238, 1995.
- TITI, A. EL, E.F. BOLLER & J.P. GENDRIER. Producción integrada: Principio y directrices técnicas. **Bulletim IOBC/WPRS**, v.18, p.22. 1995.
- TODD, F.E.; BREThERICK, O. The composition of pollens. **Journal of Economic Entomology**, v.35, p.312-317, 1942.
- TRICHILLO, P.J.; LEIGH, T.F. Influence of resource quality on the reproductive fitness of flower thrips. **Annals of the Entomological Society of America**, v.81, p.64-70, 1988.
- WILLIAMS, C.B. A blood sucking thrips. **Entomologist**, v.54, p.163-164, 1921.
- WYSOKI, J.R.; BEM-DOV, Y.; SWIESKI, E.; IZHAR, Y. The arthropod pests of mango in Israel. **Acta. Horticulturae**, v.341, p.452-466, 1993.

MANUSCRITO

**Distribuição e injúrias causadas por tripes em mangueira, no submédio do Vale
São Francisco**

A ser enviado para a Revista Brasileira de Fruticultura

DISTRIBUIÇÃO E INJÚRIAS CAUSADAS POR TRIPES EM MANGUEIRA, NO SUBMÉDIO DO VALE SÃO FRANCISCO¹

MARTIN DUARTE DE OLIVEIRA², JARCILENE ALMEIDA-CORTEZ³, FLÁVIA RABELO BARBOSA⁴

RESUMO - Com o objetivo de subsidiar a amostragem dos tripes na Produção Integrada da Mangueira e avaliar os prejuízos causados à produção foi verificada a distribuição de tripes em diferentes partes e estratos verticais da planta, como também quantificadas as estruturas injuriadas decorrentes da alimentação. O estudo foi realizado em Petrolina-PE, de janeiro de 2006 a janeiro de 2007, em três plantios de mangueira, cv. Tommy Atkins. A distribuição de tripes foi verificada nas estruturas vegetais, sendo amostradas em 95 plantas, 9.242 folhas maduras, 1.460 folhas jovens e 180 panículas de três tipos, diferenciadas pelo estágio de maturação floral. Ainda, foram observados em 15 plantas, tripes e suas injúrias em 3.034 folhas e em 1.794 frutos > 50 mm de comprimento. A distribuição vertical de tripes também foi observada, pela amostragem, em 45 plantas, de 270 panículas com flores jovens, nos estratos inferior, médio e superior. Nas áreas, foram registrados 61.754 adultos das espécies de tripes *Frankliniella gardeniae* e *F. brevicaulis*, com, respectivamente, 77% e 23% das ocorrências. Os tripes apresentaram maiores densidades em plantas na floração, nas panículas com flores jovens, localizadas nos estratos médio e superior. Além disso, foi observado, que 4% dos frutos estavam manchados pelo ataque de tripes. Todas essas informações contribuem para a metodologia de monitoramento de tripes na PI-Manga e revelam a importância dessa praga para cultura na região estudada.

Termos para Indexação: *Frankliniella gardeniae*, *Frankliniella brevicaulis*, produção integrada, amostragem.

¹ Parte da dissertação de mestrado em Biologia Vegetal do primeiro autor.

² Biol. Bach., aluno de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal, CCB/UFPE, Av. Prof. Moraes Rêgo s/no, CEP 50670-901 Recife, PE, Brasil. e-mail: martindo@uol.com.br

³ Prof. Dr., UFPE, Departamento de Botânica, CCB/UFPE, Av. Prof. Moraes Rêgo s/no, CEP 50670-901 Recife, PE, Brasil. e-mail: cortez_jarcy@yahoo.com

⁴ Pesq. Dr., Embrapa Semi-Árido, C. postal 23, 56302-970, Petrolina, PE. E-mail: flavia@cpatsa.embrapa.br

DISTRIBUTION AND DAMAGE DONE BY THRIPS IN SUBMEDIUM OF SÃO FRANCISCO VALEY MANGO

ABSTRACT - Aiming at subsidising a thrips sampling in Integrated Production of Mangoes and evaluating the damage caused by them on mango production, the thrips distribution in different parts and vertical strata of the plant and feeding damages were verify. The trial was carried out at Petrolina-PE, Brazil, from January 2006 to January 2007, in three mango growing areas, cv Tommy Atkins. In order to determine the density thrips in the parts of the plant, 9,242 mature leaves, 1,460 young leaves and 180 panicles of three types, differing in floral maturation stages, were sampled from 95 mango plants. Also, it was observed, the thrips and their damage in 1,794 fruits > 15mm in 15 plants. In order to know the thrips vertical distribution, 276 panicles with young flowers in the superior, medium and inferior strata were sampled from 45 mango trees. 61,754 adult thrips of the species *Frankliniella gardeniae* and *F. Brevicaulis* were registered, with, respectively, 77% and 23% of occurrences in the areas. The thrips showed the highest densities in plants during flowering, into panicles with young flowers, locate in the superior and in the medium strata. 4% of the fruits were spotted due to thrips damage, which would cause a very big loss to mango growers. All these information contribute to the monitoring methodology and show thrips as an important mango pest in the studied region.

Index terms: *Frankliniella gardeniae*, *Frankliniella brevipennis*, integrated production, sampling.

INTRODUÇÃO

Na cultura da mangueira (*Mangifera indica* L.), sétima fruteira mais cultivada no mundo, (Souza et al., 2002) diversas espécies de insetos têm sido registradas, como pragas de maior ou menor importância (Peña et al., 1998). Os tripses são considerados umas das principais pragas da mangueira, sendo encontrados em diferentes países (Wysoki et al., 1993; Grové & Pringle, 2000; Peng & Cristian, 2004; Peña et al., 1998, 2004), inclusive, no Brasil (Barbosa et al., 2005a). Esses insetos causam injúrias em flores e folhas, bem como manchas e rachaduras nos frutos, promovendo conseqüentemente, a depreciação comercial (Peña et al., 2004). No Submédio do Vale do São Francisco, que se destaca no cenário brasileiro como um dos maiores produtores e exportadores de manga, os tripses vêm provocando prejuízos aos pomares mangueira (Barbosa & Paranhos, 2005).

Nessa região, pesquisas realizadas registraram as espécies *Frankliniella schultzei* e *Selenothrips rubrocinctus* (Barbosa et al., 2005a).

Para assegurar a produção agrícola sustentável e competitiva, os produtores brasileiros de manga estão utilizando o sistema de Produção Integrada de Frutas (PIF). Na PI-Manga as estratégias de amostragens de tripes foram elaboradas baseando-se em modelos de Manejo Integrado de Pragas (MIP) já utilizados em outros países para essa cultura (Cunningham, 1991; Peña et al., 1998), como também pela revisão de literatura nacional e internacional (Peña & Mohyuddin, 1997; Peña et al., 1998; Cunha et al., 2000).

Com o objetivo de subsidiar a PIF na amostragem de tripes na mangueira e avaliar os prejuízos causados à cultura, estudou-se a distribuição desses insetos na planta, pela verificação da densidade em diferentes estruturas vegetais e estratos verticais, como também foram quantificadas as estruturas injuriadas decorrentes da alimentação.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado nos Projetos de Irrigação Senador Nilo Coelho e Bebedouro, localizados no município de Petrolina, PE (09°09' latitude S, 40°22' longitude W, 354 m de altitude), na região semi-árida, com índice pluviométrico médio anual de 571,5 mm e temperatura média anual de 26,4°C.

Os experimentos foram realizados no período de janeiro de 2006 a janeiro de 2007, em três plantios de mangueira, cultivar Tommy Atkins, com distâncias mínima de 15 km e máxima de 25 km, entre si. As plantas apresentavam idades variando de 4 a 8 anos, com espaçamento 5 x 8 m e alturas de 4 a 6 m. Dois plantios eram comerciais, possuindo mais de 150 ha de área plantada. Ambos, conduzidos em sistema de cultivo convencional, sendo utilizados agrotóxicos, adubações e induções florais, conforme o recomendado para a cultura da mangueira no Semi-Árido nordestino (Genú & Pinto, 2002). No terceiro plantio, situado no Campo Experimental da Embrapa Semi-Árido, há três anos não se aplicava agrotóxico, portanto, a área é considerada em fase de conversão para o sistema orgânico. No entorno desse pomar, existiam outras culturas como videira (*Vitis* sp.), feijão comum (*Phaseolus vulgaris*), cebola (*Allium cepa*), além de onze espécies de plantas medicinais.

Foram identificados nas plantas quatro estádios fenológicos: I. Vegetativo, apresentando ramos com folhas jovens e/ou maduras; II. Floração 1, com dois tipos de panículas, tipo 1 (Figura 1-A),

caracterizada pela predominância de botões e tipo 2 (Figura 1-B), pela de flores jovens (recém abertas), as quais apresentavam corola de cor creme e anteras de cor violeta; III. Floração 2, apresentando panículas (tipo 3) (Figura 1-C) com predominância de flores com pétalas de tons avermelhados guias de néctar de coloração marrom, filetes de cor de tom vináceo, ocorrendo também frutos na fase chumbinho (média de 3,20 mm de diâmetro), e IV. Frutificação plena. As descrições morfológicas das flores e fruto foram baseadas no trabalho de Kiill & Medeiros (2006). Esses estádios fenológicos são utilizados na PIF para a amostragem de tripes (Barbosa et al., 2005b).

Distribuição de tripes

Para verificar a distribuição de tripes na planta foi observada a densidade em folhas flores e frutos, como também em três estratos verticais (inferior, médio e superior) da mangueira.

A fim de conhecer a densidade de tripes em folhas, flores e frutos, foram realizadas amostragens em 30 plantas no plantio comercial 1 (folhas e flores), em 37 plantas no plantio comercial 2 (folhas, flores e frutos) e 8 plantas na área em conversão para o sistema orgânico (folhas e frutos).

As amostragens foram efetuadas pela manhã, em plantas selecionadas ao acaso, nos estádios fenológicos citados anteriormente e nos três estratos verticais (inferior, médio e superior), sendo estes identificados visualmente. As amostragens foram procedidas dessa maneira, a fim de descartar a possibilidade de o estrato influenciar no número de tripes por estrutura.

Em todos os estádios fenológicos das plantas, por estrato, foram realizadas amostragens em dois ramos com pelo menos dez folhas jovens e/ou maduras, totalizando seis ramos por planta. Também foram realizadas amostragens na floração 1, em duas panículas por estrato, uma na inflorescência do tipo 1 e outra na do tipo 2, enquanto na floração 2 procedeu-se a amostragem de uma panícula por estrato. As panículas selecionadas apresentavam dimensões semelhantes, para excluir a possibilidade do tamanho da panícula influenciar no número de tripes. Com relação à amostragem dos insetos nos frutos, foi utilizada lupa de bolso com aumento de 10 vezes e campo visual de 2,5 x 2,5 mm. Foram observados todos os frutos com tamanho superior a 50 mm de comprimento, pois, nesse tamanho, os frutos apresentam menor taxa de abortamento (Pinto et al., 2002).

Nas amostragens dos ramos e panículas, foram efetuadas cinco batidas consecutivas, em bandeja branca (20 x 30 x 40 cm). Imediatamente após as batidas, o conteúdo da bandeja foi despejado em recipientes plásticos (250 mL), com auxílios de uma piceta contendo álcool a 70% e de um pincel. Os recipientes foram tampados, etiquetados, acondicionados em caixa de isopor e transportados para o laboratório de Entomologia da Embrapa Semi-Árido, onde foram realizadas duas

filtragens do material. Na primeira, foi usada uma peneira, que manteve os restos florais e permitiu a passagem dos tripes. Na segunda, utilizou-se tecido tipo “voil”, onde ficaram retidos os insetos. Em seguida, com o auxílio de microscópio estereoscópio, os tripes adultos foram separados, contados e enviados ao Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), para identificação.

Com o objetivo de verificar a densidade de tripes nos três estratos verticais (inferior, médio e superior), foram realizadas amostragens em 45 plantas, sendo 20 plantas no plantio comercial 1, em 17 plantas no plantio comercial 2 e em 8 plantas no plantio em conversão para o sistema orgânico.

Com base nos resultados obtidos no experimento anterior, as amostragens de tripes foram realizadas apenas em panículas do tipo 2. O método de amostragem foi o mesmo utilizado anteriormente, sendo realizada a batida de duas panículas em cada estrato vertical (inferior, médio e superior), totalizando 270 estruturas amostradas.

As amostragens das panículas e os procedimentos para contagem e identificação dos tripes foram efetuados de acordo com o descrito para o experimento anterior.

Quantificação das estruturas injuriadas

A quantificação de folhas e frutos injuriados pelo ataque de tripes foi realizada em oito plantas do plantio em conversão para o orgânico e em sete plantas do plantio comercial 2, sobre as quais não foram aplicados agrotóxicos durante os ciclos produtivos estudados.

Para que o nível de infestação de tripes fosse conhecido, aproximadamente dois meses antes das observações, foram efetuadas amostragens no estágio de floração 1, em panículas do tipo 2, em cada estrato das plantas. Posteriormente, no estágio de frutificação e nos diferentes estratos, foram observadas as estruturas injuriadas.

Para quantificação das folhas injuriadas foram observados por planta e em cada estrato vertical, dois ramos com no mínimo dez folhas. As folhas foram consideradas injuriadas quando apresentavam mancha de área igual ou superior a 1 cm^2 , dimensão de fácil identificação das lesões ocasionadas pelo ataque de tripes. Nas plantas, também foram observados todos os frutos acima de 50 mm de comprimento, que foram classificados pelos seus respectivos estratos verticais. Os frutos foram considerados injuriados quando apresentavam mancha de coloração prateada à ferruginosa, com pontos escuros (lesões típicas do ataque de tripes), possuindo área acima de 3 cm^2 (Figura 2-A). Além disso, foram quantificados frutos que apresentavam orifício na casca (Figura 2-B), os quais, embora não se

tenha evidência científica que sejam injúrias ocasionadas por tripes, segundo os técnicos e produtores de manga da região, frutos com esse orifício só ocorre em áreas com alta infestação desses insetos.

Análise estatística

Para a verificação da normalidade, os dados foram submetidos ao teste Shapiro-Wilk W, porém, quando não se aproximavam da distribuição normal, foram transformados em $\log x + 1$. Assim, por meio da análise de variância (ANOVA um fator), seguido do teste de Tukey, foi observada se havia diferenças significativas entre as médias do número de tripes em panículas por tipo e estrato vertical. Também foi aplicado o Teste-t para saber se número médio de tripes por panícula diferia entre as espécies de tripes.

O Qui-quadrado foi realizado para saber se havia diferença na quantidade de frutos injuriados (manchados e com orifício) entre os estratos verticais, como também entre o plantio comercial 2 e o em conversão para o orgânico. Para essas mesmas áreas, a fim de saber se o nível de infestação diferia entre elas, foi aplicado o Test-t. Em todos os testes estatísticos o nível de significância foi de 5% de probabilidade.

RESULTADOS

No período de um ano de observação, nas três áreas estudadas, foram registrados 61.754 adultos das espécies de tripes *Frankliniella gardeniae* Moulton e *F. brevicaulis* Hood, respectivamente, com 77% e 23% de ocorrências (Tabela 1).

Distribuição nas estruturas vegetais

A abundância de tripes foi observada nos diferentes estádios fenológicos e estratos verticais. Nos quatro estádios fenológicos foram amostradas 10.702 folhas, sendo encontrados apenas 138 tripes, dos quais 70% eram da espécie *F. brevicaulis* e 30% da espécie *F. gardeniae*. Contudo, quando as plantas amostradas estavam em frutificação, nenhum tripe foi observado nas folhas (Tabela 2).

Em 1.460 folhas jovens foram encontrados 34 adultos, dos quais 59% eram da espécie *F. brevicaulis* e 41% da espécie *F. gardeniae*. Em 9.242 folhas maduras, foram observados 104 tripes, dos quais 73% e 27% eram das espécies *F. brevicaulis* e *F. gardeniae*, respectivamente (Tabela 3).

Com relação aos frutos, nos 1.733 frutos observados, nenhum trips foi encontrado (Tabela 1), embora tenham sido identificadas lesões típicas do ataque, indicando assim, a presença anterior desses insetos.

Em todas as plantas amostradas o número médio de trips por inflorescência diferiu significativamente entre as espécies *F. gardeniae* e *F. brevicaulis*, apresentando respectivamente, uma média de 92 e 41 trips. Com relação ao tipo de panícula, a espécie *F. gardeniae* mostrou-se mais abundante do que *F. brevicaulis* nas panículas dos tipos 2 e 3, não havendo diferença significativa entre as espécies, na panícula do tipo 1 (Tabela 4).

A espécie *F. gardeniae* teve sua maior densidade nas panículas do tipo 2 enquanto, *F. brevicaulis* foi mais encontrada nas panículas dos tipos 1 e 2, embora não houvesse diferença significativa entre elas. Quando somadas as quantidades de adultos das duas espécies, os trips apresentaram maiores densidades em panículas do tipo 2 (Figura 3).

Distribuição vertical

Apenas a espécie *F. gardeniae* apresentou diferença significativa na densidade média de trips, entre os estratos superior (168) e médio (144) comparativamente ao inferior (94), não havendo, contudo, diferença entre o superior e médio. Ao somar as duas espécies, os trips tiveram significativamente maiores densidades nas panículas dos estratos superior e médio (Figura 4).

Quantificação das estruturas injuriadas

Os níveis de infestação de trips, no plantio comercial 2 e no plantio em conversão para o orgânico diferiram significativamente, apresentando a primeira área uma média de 146 trips por panícula e a segunda, uma média de 48 (Tabela 5).

No plantio comercial 2, dos 971 frutos observados, 4% estavam com mancha e 49% com orifício. Já no plantio em conversão, foram observados 823 frutos, dos quais 4,8% estavam com mancha e 20% com orifício. Nas duas áreas foram encontrados com mancha e orifício 4,4% e 35,8% dos frutos, respectivamente (Tabela 5).

Foram observadas, ainda, 840 folhas no plantio comercial 2 e 2.194 no plantio em conversão. Destas, apenas 20 folhas no plantio comercial 2 e sete folhas no plantio em conversão apresentavam lesões típicas do ataque de trips (Tabela 5).

Nas duas áreas estudadas, constatou-se maior quantidade de frutos com mancha no estrato superior das plantas (47%). Entretanto, a quantidade de frutos com apenas orifício, como também a de frutos com mancha e orifício, não diferiram significativamente entre os estratos (Tabela 6).

Discussão

Diversas espécies de tripes têm sido registradas em mangueira. Na África do Sul foram relatadas as espécies *Scirtothrips aurantii* Fauri, *Thrips tenellus* Trybom e *T. acaciae* Trybom (Grové et al., 2000); nos Estados Unidos, *Frankliniella bispinosa* (Morgan) e *F. kellyae* (Sakimura) (Peña, 1998); em Israel, *F. occidentalis* (Pergande) (Wysoki et al., 1993) e na Austrália, a espécie *Selenothrips rubrocinctus* (Peng & Kristian, 2004). No Brasil, no Submédio do Vale do São Francisco, foram constatados em pomares de mangueira, os tripes *F. schultzei* (Tribon) e *S. rubrocinctus* (Giard) (Barbosa et al., 2005a). O presente trabalho registrou pela primeira vez no Brasil as espécies de tripes *Frankliniella gardeniae* e *F. brevicaulis* em pomares de mangueira. A primeira espécie foi relatada em outras frutíferas, como citros (*Citrus* spp.), goiabeira (*Psidium guajava*) (Cavarelli et al., 2006) e abacate (*Persea americana*) (Hoddle et al., 2002), enquanto a segunda espécie foi encontrada em bananeira (*Musa sapientum*) (Monteiro et al., 2001).

Distribuição nas estruturas vegetais

Neste trabalho, foi constatada maior densidade de tripes nas inflorescências e menores em folhas e frutos, estando de acordo com o observado por outros autores, em culturas como: algodão (*Gossypium hirsutum*) (Gonzalez et al., 1982; Pickett et al., 1988), tomate (*Lycopersicon esculentum*) (Cho et al., 2000a), pepino (*Cucumis sativus*) (Rosenheim et al., 1990), pimenta (*Capsicum annuum*) (Tavella et al., 1996; Higgins, 1992; Hansen, 2003), abóbora (*Curcubita pepo*) (Higgins, 1992) e acer-açucarado (*Acer saccharum*) (Teulon & Gameron, 1995). Contudo, há também relato de algumas espécies alimentando-se especialmente de folhas (Mound & Teulon, 1995).

A atratividade dos tripes às flores é atribuída, principalmente, à presença de néctar e pólen, recursos alimentares muito importantes para os tripes (Trichillo & Leigh, 1988; Higgins, 1992). O pólen, rico em proteína (Todd & Bretherick, 1942), em várias espécies de tripes tem um efeito positivo na fecundidade (Bournier et al., 1979), taxa de oviposição (Kirk, 1985), taxa de desenvolvimento (Trichillo & Leigh, 1988), bem como no crescimento larval (Murai & Ishii, 1982). Além disso, a qualidade do alimento encontrado nas flores é superior à dos ramos, devido à intensa transferência de nitrogênio dos órgãos vegetativos para os reprodutivos (Bernays & Chapman, 1994; Salisbury & Ross, 1994). Segundo Reitz (2002), a preferência por flores e folhas de *Frankliniella* spp. também pode estar relacionada com a variação microclimática nessas estruturas vegetais.

Observa-se na figura 3, que, de maneira geral, os tripes apresentam maiores densidades nas panículas com predominância de flores jovens, pois de acordo com Ugine et al. (2006), esse fato ocorre pela maior quantidade de pólen em flores recém aberta. Outros trabalhos, com o mesmo resultado, constataram, também, que a densidade de tripes decresce com a idade da flor devido à redução da viabilidade do pólen (Kirk, 1985; Atakan & Ozgur, 2001). As flores jovens, segundo Gerin et al. (1999) e Rosenheim et al. (1990), serviriam como principais locais de alimentação e acasalamento.

No caso particular de *F. brevicaulis*, que não mostrou diferença significativa na densidade entre panículas dos tipos 1 e 2, provavelmente, o número de flores recém abertas nas panículas tipo 1 foi suficiente para exercer atração ou os tripes poderiam já estar presentes nesse tipo de panícula, aguardando a antese floral. Esse último fato, também foi observado por Pearsall & Myers (2000), em botões dormentes de nectarina (*Prunus persica*).

No presente trabalho, embora tenha sido mostrado, para ambas as espécies, pequenas diferenças na quantidade de tripes em folhas jovens e maduras, por terem sido coletados apenas 138 adultos nessas estruturas (Tabela 2), não se pode inferir sobre atratividade dos tripes na mangueira por folhas com diferentes estádios de maturação.

Não se constatou ocorrência de tripes nos frutos (Tabela 1), embora tenham sido observadas lesões típicas do ataque desses insetos em alguns frutos, indicando assim, a presença anterior dos mesmos. Esse fato, provavelmente, pode ser atribuído ao tamanho dos frutos amostrados (maiores de 50 mm de comprimento).

Distribuição vertical

Nas áreas estudadas, de maneira geral, os tripes tiveram significativamente maiores densidades nas panículas dos estratos médio e superior (Figura 4). Como nas áreas em estudo *F. gardeniae* foi predominante (Tabela 1), esta espécie determinou os estratos em que os tripes foram mais encontrados. Tal informação é de grande importância no monitoramento dos tripes da mangueira, pois a amostragem leva em consideração todas as espécies presentes. Maiores densidades populacionais de tripes na parte superior da planta também foram observadas em acer-açucarado (*Acer saccharum* Marsh) para a espécie *Taeniothrips inconsequens* (Grant & Parker, 1991), em tomate, para as espécies *F. occidentalis* (Salguero-Navas et al., 1991) e *Cerathotripoides claratris* (Premachandran et al., 2005), bem como para *Thrips palmi* em batata (*Solanum tuberosum*) (Cho et al., 2000b) e em pimenta (Shipp & Zariffa, 1991). Contudo, Cho et al. (2000a) relataram que em tomateiro, para a espécie *Frankliniella fusca*, não houve diferença significativa no número médio de tripes entre os estratos, semelhante aos resultados

obtidos no presente trabalho, para a espécie *F. brevicaulis*. Segundo Ramachandran et al. (2001), o padrão da distribuição vertical dos insetos é influenciado pelo comportamento da espécie e pela capacidade de vôo. Nesse trabalho as maiores densidades de *F. gardeniae* foram encontradas nos estratos médio e superior da mangueira, assim, de acordo com Premachandran et al. (2005), provavelmente os tripes por apresentarem baixa movimentação e/ou fraca capacidade de vôo, aproveitam os ventos mais intensos nas partes mais altas da planta, para realizar a dispersão.

Os resultados observados nesse trabalho indicam que as amostragens de tripes na mangueira, devem ser realizadas nos estratos médio e/ou superior da planta e em panículas com predominância de flores jovens. Tal procedimento reduzirá erros com relação à amostragem bem como os custos com a mão de obra para a sua realização. Além disso, define o alvo para a aplicação de inseticidas, quando direcionado ao controle dos tripes. Há, portanto, necessidade de alterações na metodologia de amostragem dos tripes na Produção Integrada de Manga no Submédio do Vale do São Francisco, visto que, atualmente, é efetuada por quadrante, nos estádios vegetativo, floração e frutificação e amostrados ramos, panículas e frutos (Barbosa et al., 2005a).

Quantificação das injúrias

Os níveis de infestação de tripes observados nos plantio comercial 2 e no em conversão para o sistema orgânico, respectivamente, com média de 146 e 48 tripes por panícula (Tabela 5), são considerados elevados, tendo em vista que a Produção Integrada de Manga preconiza que o controle de tripes deve ser iniciado, quando 10% ou mais das inflorescências estiverem com dez ou mais tripes (Barbosa et al., 2005b). A diferença na infestação entre as áreas, pode ser explicada pela maior quantidade de plantas no plantio comercial. Segundo Root (1973), citado por Altieri et al. (2003), as populações de insetos podem ser diretamente influenciadas pela concentração de suas plantas hospedeiras, o que promoveria o aumento da população desses insetos, pelo fornecimento de recursos concentrados e condições físicas uniformes. Além disso, pelo segundo plantio ser uma área em conversão para agricultura orgânica, deve apresentar uma maior comunidade de inimigos naturais, tanto pela diversidade de plantas no entorno do pomar de mangueira (Andow, 1991), quanto pela não aplicação de agrotóxicos. Trabalhos comparando a população de pragas, em plantios de tomate (Drinkwater et al., 1995, Bettiol, et al., 2004) e milho (*Zea mays*) (Lockeretz et al., 1984), conduzidos em sistemas de produção orgânico e convencional, confirmam os resultados obtidos nesse trabalho.

Os frutos injuriados apresentaram pelo menos um, dos dois tipos de lesões: mancha maior de 3 cm² (Figura 2-A), que de acordo com os padrões de qualidade, torna as frutas inviáveis para

exportação, e orifício (Figura 2-B), supostamente causados pelos tripes. Como no decorrer desse trabalho, não foram observados outros fitófagos, com aparelho bucal capaz de ocasionar esse tipo de injúria, como por exemplo, os percevejos, foi criada uma hipótese para a formação dos mesmos. Os tripes com seu aparelho bucal sugador labial triqueta, isto é, com três estiletes, provocariam lesões na epiderme dos frutos. Em seguida, haveria a cicatrização do tecido lesionado, sendo interrompida a capacidade de crescimento celular nessa região. Com o desenvolvimento do fruto, o tecido vivo cresceria em volta da área cicatrizada, formando o orifício.

Nas duas áreas estudadas a quantidade de frutos com mancha foi semelhante, apresentando uma maior quantidade desses frutos no estrato superior da planta (Tabela 6). Como as panículas localizadas nos estratos superior apresentavam uma maior quantidade de tripes (Figura 4), o maior número de frutos injuriados nesse estrato é justificado. Considerando-se apenas a ocorrência dos frutos com mancha, que correspondeu a 4% no plantio comercial (Tabela 5), implicaria em prejuízo bastante significativo aos produtores de manga. Levando-se em conta a capacidade produtiva do Vale do São Francisco, que é de 30 toneladas por hectare (Corrêa, 2002), a ocorrência de 4% de frutos manchados, resultaria numa desvalorização comercial de 1,2 toneladas/ha de manga.

A baixa ocorrência de injúrias de tripes em folhas, nas áreas estudadas, confirma a não preferência desses insetos por essas estruturas vegetais, já observada no experimento anterior (Tabela 1). Contudo, alguns autores relataram injúrias em folhas de mangueira, ocasionados por *S. rubrocinctus* e *S. aurantii*. O ataque ocorre principalmente na superfície inferior, próximo à nervura central, causando necrose e, posteriormente, queda de folhas; podendo também levar a má formação foliar (Peña et al., 1998; Grové et al. 2000; Peng & Cristian, 2004).

Conclusões

As espécies de tripes *Frankliniella gardeniae* e *F. brevicaulis* ocorrem em pomares de mangueira do Submédio do Vale do São Francisco.

Observa-se maior densidade de tripes nas panículas do que em folhas e frutos, com maior número de insetos em panículas com predominância de flores jovens.

Os tripes são mais abundantes nos estratos médio e superior da planta.

As amostragens dos tripes da mangueira devem ser realizadas nos estratos médio e/ou superior da planta, em panículas com predominância de flores jovens (recém-abertas).

O número de frutos com mancha é significativamente maior no estrato superior da planta;

Em altas infestações, as espécies *F. gardeniae* e *F. brevicaulis* causam perdas significativas na qualidade dos frutos.

Agradecimentos

À CAPES pela bolsa concedida ao primeiro autor e à Embrapa Semi-Árido pelo apoio logístico. Aos proprietários e administradores das fazendas Boa Esperança e Queiros Galvão Alimentos Agrícola por cederem às plantações. Ao Dr. Luís Cláudio Paterno pela identificação das espécies de Thysanoptera.

Referências

- ALTIERI, M.A.; SILVA, E.N.; NICHOLLS, C.I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas.** Ribeirão Preto: Holos, 2003. p.226.
- ANDOW, D.A. Vegetational diversity and arthropod population response. **Annual Review of Entomology**, v.36, p.561-586, 1973.
- ATAKAN, E.; OZGUR, A.F. Determining the favorable sampling time for *Frankliniella intonsa* on cotton. In: MARULLO R. AND MOUND L. **Thrips and Tospoviruses.** (Ed.). Reggio Calabria, Proceedings of the 7th International Symposium on Thysanoptera: Università degli Studi di Reggio Calabria, 2001, p.225-227.
- BARBOSA, F.R.; PARANHOS, B.A.J. Artrópodes-praga associados à cultura da mangueira no Brasil e seu controle. p.17-50. In: MENEZES, E. A.; BARBOSA, F. R. (Ed.). **Pragas da mangueira: monitoramento, nível de ação e controle.** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2005, p.149.
- BARBOSA, F.R.; GONÇALVES, M.E.; MOREIRA, W.A.; ALENCAR, J.A.; SOUZA, E.A.de.; SILVA, C.; SOUZA, A.; MIRANDA, I.G. Artrópodes-Praga e Predadores (Arthropoda) Associados à Cultura da Mangueira no Vale do São Francisco, Nordeste do Brasil. **Neotropical Entomology**, v.34, n.3, p.471-474, 2005a.
- BARBOSA, F.R.; HAJI, F.N.P.; MOREIRA, A.N.; ALENCAR, J.A. de; MOREIRA, W.A. Amostragem e nível de ação para pragas da mangueira. In: Menezes, E. A.; Barbosa, F. R. **Pragas da mangueira: monitoramento, nível de ação e controle.** (Ed.). Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2005b. p.97-108.

- BERNAYS, E.A.; CHAPMAN, R.F. **Host-plant selection by phytophagous insects**. New York: Chapman & Hall, 1994. 312p.
- BETTIOL, W.; RAQUEL, R.; GALVÃO, J.A.H.; ROMILDO CÁSSIO SILOTO. Organic and conventional tomato cropping systems. **Scientia Agrícola**, v.61, n.2, p.253-259, 2004.
- BOURNIER, A.; LACASA, A; PIVOT, Y. Régime alimentaire d'un prédateur *Aelothrips intermedius* (Thysanoptera: Thripidae). **Entomophaga**, v.24, p.353-361, 1979.
- CAVARELLI, A; ROMANOWSKI; REDAELLI, L. R. Thrips species (Insecta, Thysanoptera) inhabiting plants of the Parque Estadual, Viamão, Rio Grande do Sul state, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.23, n.2, p.367-374, 2006.
- CHO, K.; KANG, S.; LEE, G. Spatial distribution plans for *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) infesting fall potato in Korea. **Journal of Economic Entomology**, v.93, p.503-510, 2000a.
- CHO, K.; WALGENBACH, J.F.; KENNEDY, G.G. Daily and temporal occurrence of *Frankliniella* spp. (Thysanoptera: Thripidae) on tomato. **Journal of Applied Entomology and Zoology**, v.35, p.207-214, 2000b.
- CORRÊA, S. 2002. **Anuário brasileiro de fruticultura**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2002. 166p.
- CUNHA, M. M.; FILHO, H. P. S.; NASCIMENTO, A. S. **Manga: fitossanidade**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 104p.
- CUNNINGHAM, I. Pests. In: BAGSHAW, J. (Ed.). **Mango pests and disorders**. Brisbane: Queensland Government, Queensland Department of Primary Industries, 1991, p.10-21.
- DRINKWATER, L.E.; LETOURNEAU, D.K; WORKNEH, F.; VAN BRUGGEN, A.H.C., SHENNNAN, C. Fundamental differences between conventional and organic tomato agroecosystems in California. **Ecological Applications**, v.5, p.1098-1112, 1995.
- GERIN, C.; HANCE, TH.; VAN IMPE, G. Impact of flowers on the demography of western flower thrips *Frankliniella occidentalis* (Thysan., Thripidae). **Journal of Applied Entomology**. v.123, p.569-574, 1999.
- GENÚ, P.J.C.; PINTO, A.C.Q. **A cultura da mangueira**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 452p.
- GONZALEZ, D.; PATTERSON, B. R.; LEIGH, T. F.; WILSON, L.T. Mites: a primary food source for two predators in thrips in San Joaquin Valley cotton. **California Agriculture**, v.36, p. 18-20, 1982.

- GRANT, J.A.; PARKER, B.L. Within-tree distribution of pear thrips. In: Proceedings, The 1990 Conference on Thysanoptera. 698, 1990, S. Burlington. **Research bulletin - Agricultural Experiment Station**: L. Parker and E.N. Doane, 1990. p.24-25.
- GROVÉ, T.; GILIOME, J.H.; PRINGLE, K.L. Seasonal abundance of different stages of the citrus thrips, *Scirtothrips aurantii*, on two mango cultivars in South Africa. **Phytoparasitica**, v. 28, n.1, p.1-10, 2000.
- HANSEN E.A.; FUNDERBURK, J.E.; REITZ, S.R.; RAMACHANDRAN, S.; EGER, J.E.; MCAUSLANE, H. Within-Plant Distribution of *Frankliniella* species (Thysanoptera: Thripidae) and *Orius insidiosus* (Heteroptera: Anthracoridae) in Field Pepper. **Environmental Entomology**, v.32, n.5, p.1035-1044, 2003.
- HIGGINS, C.J. Western flower thrips (Thysanoptera:Thripidae) in greenhouses: population dynamics, distribution on plants and associations with predators. **Journal of Economic Entomology**, v.85, 1891-1903, 1992.
- HODDLE, M. S.; MORSE, J.G.; PHILLIPS, P.A.; FABER, B. A; JETTER, K. M.ocado thrips: New challenge for growers. **California Agriculture**, v.56, n.3, p.103-107, 2002.
- KIILL, L.H.P.; MEDEIROS, K.M.S. Diagnóstico de polinizadores no Vale do São Francisco: Estratégias de manejo de polinizadores de fruteiras no Submédio do Vale do São Francisco. **PROBIO**, Petrolina, p.64, 2006. CD-ROM
- KIRK, W.D. Aggregation and mating of thrips in flowers of *Calystegia sepium*. **Journal: Ecological Entomology**, v.10, p.433-440, 1985.
- LOCKERETZ, W., SHEARER, G; KOHL, D.H.; KLEPPER. R.W. Comparison of organic and conventional farming in the corn belt. In: BEZDICEK, D.F.; POWER, J.F. (Ed.). **Organic farming: current technology and its role in a sustainable agriculture**. Madison: ASA, 1984. p.37-48.
- MONTEIRO, E.C.; MOUND, L. A.; ZUCCHIL, R. A. Espécies de *Frankliniella* (Thysanoptera: Thripidae) de importância agrícola do Brasil. **Neotropical Entomology**, v.30, n.1, p61-63, 2001.
- MOUND, L.A.; TEULON, D.A.J. Thysanoptera as phytophagous opportunists. In: PARKER, B.L.; SKINNER, M.; LEWIS, T. (Ed.). **Thrips Biology and Management**, New York. 1995. p.3-19.
- MURAI, T.; ISHII, T. Simple methods of rearing flower thrips on pollen. **Journal of Applied Entomology and Zoology**, v.7, p.157-164, 1982.

- PEARSALL, I.A.; MYERS, J. Population Dynamics of Western flower Thrips (Thysanoptera: Thripidae) in Nectarine Orchards in British Columbia. **Journal of Economic Entomology**, v.93, n.2. p.264-275, 2000.
- PEÑA, J. E. Integrated pest management and monitoring techniques for mango Pests. Proceeding of the seventh international mango symposium. **Acta Horticulturae**, v.645, p.51-161, 2004.
- PEÑA, J.E.; MOHYUDDIN, A.I.; WYSOKI, M. A review of the pest management situation in mango agroecosystems. **Phytoparasitica**, v.26, n.2, p.129-148, 1998.
- PEÑA, J.E., A.I MOHYUDDIN, A.I. Insect pest. In: LITZ, R. E. **The mango: botany, production and uses**. (Ed.). Wallingford: CAB International, 1997 p.327-362.
- PENG R.K.; CHRISTIAN. K. The weaver ant, *Oecophylla smaragdina* (Hymenoptera: Formicidae), an effective biological control agent of the red-banded thrips, *Selenothrips rubrocinctus* (Thysanoptera: Thripidae) in mango crops in the Northern Territory of Australia. **International Journal of Pest Management**, v.50, n.2, p.107-114, 2004.
- PICKETT, C.H.; WILSON, L.T.; GONZALES, D. Population dynamics and within-plant distribution of the western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae), an early season predator of spider mites infesting cotton. **Environmental Entomology**, v.17, p.551-559, 1988.
- PINTO, A.C.Q.; SOUZA, V.A.B.; ROSSETTO, C.J.; FERREIRA, F.R.; COSTA, J.G. Melhoramento genético. In: GENÚ, P.J.C.; PINTO, A.C.Q. (Ed.). **A cultura da mangueira**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p.53-92.
- PREMACHANDRAN, D.W.T.S.; BORGEMEISTER, C.; SÉTAMOU, M.; ACHILLES T.; POEHLING, H-M. Spatio-Temporal Distribution of *Ceratothripoides claratis* (Thysanoptera: Thripidae) in Tomatoes in Thailand. **Environmental Entomology**, v.34, n.4, p.883-890, 2005.
- RAMACHANDRAN, S.; FUNDERBURK, J.; STAVISKY, J.; OLSON, S. Population dynamics and movement of *Frankliniella* species and *Orius insidiosus* in field pepper. **Agricultural and Forest Entomology**, v.3, p.1-10, 2001.
- REITZ, S.R. Seasonal and within plant distribution of *Frankliniella thrips* (Thysanoptera: Thripidae) in north Florida tomatoes. **Florida Entomologist**, v.85, n.3, p.431-439. 2002.
- ROSENHEIM, J.A.; WELTER, S.C.; JOHNSON, M.W.; MAU, R.F.L.; GUSUKUMA-MINUTO L.R. Direct feeding damage on cucumber by mixed-species infestations of *Thrips palmi* and *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). **Journal of Economic Entomology**, v.83, p.1519-1525, 1990.

- SALGUERO-NAVAS, V.E.; FUNDERBURK, J.E.; BESHEAR, R.J.; OLSON, S.M.; MACK, T.P. Seasonal patterns of *Frankliniella* spp. (Thysanoptera: Thripidae) in tomato flowers. **Journal of Economic Entomology**, v.84, p.1818-1822, 1991.
- SALISBURY, F.B.; ROSS, C.W. **Fisiologia vegetal**. México D.F: Grupo Editorial Iberoamérica, 1994. 759p.
- SHIPP, J.L.; ZARIFFA, N. Spatial pattern of and sampling methods for western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) on greenhouse sweet pepper. **The Canadian Entomologist**, v.123, p.989-1000, 1991.
- SOUZA, J.S.; ALMEIDA, C.O.; ARAÚJO, J.L.P.; CARDOSO, C.E.L. Aspectos Socioeconômicos. In: GENÚ, P. J. C. & PINTO, A. C. Q. (Ed.). **A cultura da mangueira**. Brasília: Embrapa Informações e Tecnológicas, 2002. p.21-29.
- TAVELLA, L.; ALMA, A.; CONTI, A.; ARIZONE, A. Evaluation of the effectiveness of *Orius* spp. in controlling *Frankliniella occidentalis*. **Acta. Horticulturae**, v. 431, p.499-506, 1996.
- TEULON, D.A.J.; GAMERON, E.A. Within-Tree distribution of Pear Thrips (Thysanoptera: Thripidae) in Sugar Maple. **Environmental Entomology**, v.24, n.2, p.233-238, 1995.
- TODD, F.E.; BREThERICK, O. The composition of pollens. **Journal of Economic Entomology**, v.35, p.312-317, 1942.
- TRICHILLO, P.J.; LEIGH, T.F. Influence of resource quality on the reproductive fitness of flower thrips. **Annals of the Entomological Society of America**, v.81, p.64-70, 1988.
- UGINE, T.A.; SANDERSON, J.P.; WRAIGHT, S.P. 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. **Environmental Entomology**, v.35, n.2, p.507-515, 2006.
- WYSOKI, J.R.; BEM-DOV, Y.; SWIESKI, E.; IZHAR, Y. The arthropod pests of mango in Israel. **Acta. Horticulturae**, v.341, p.452-466, 1993.

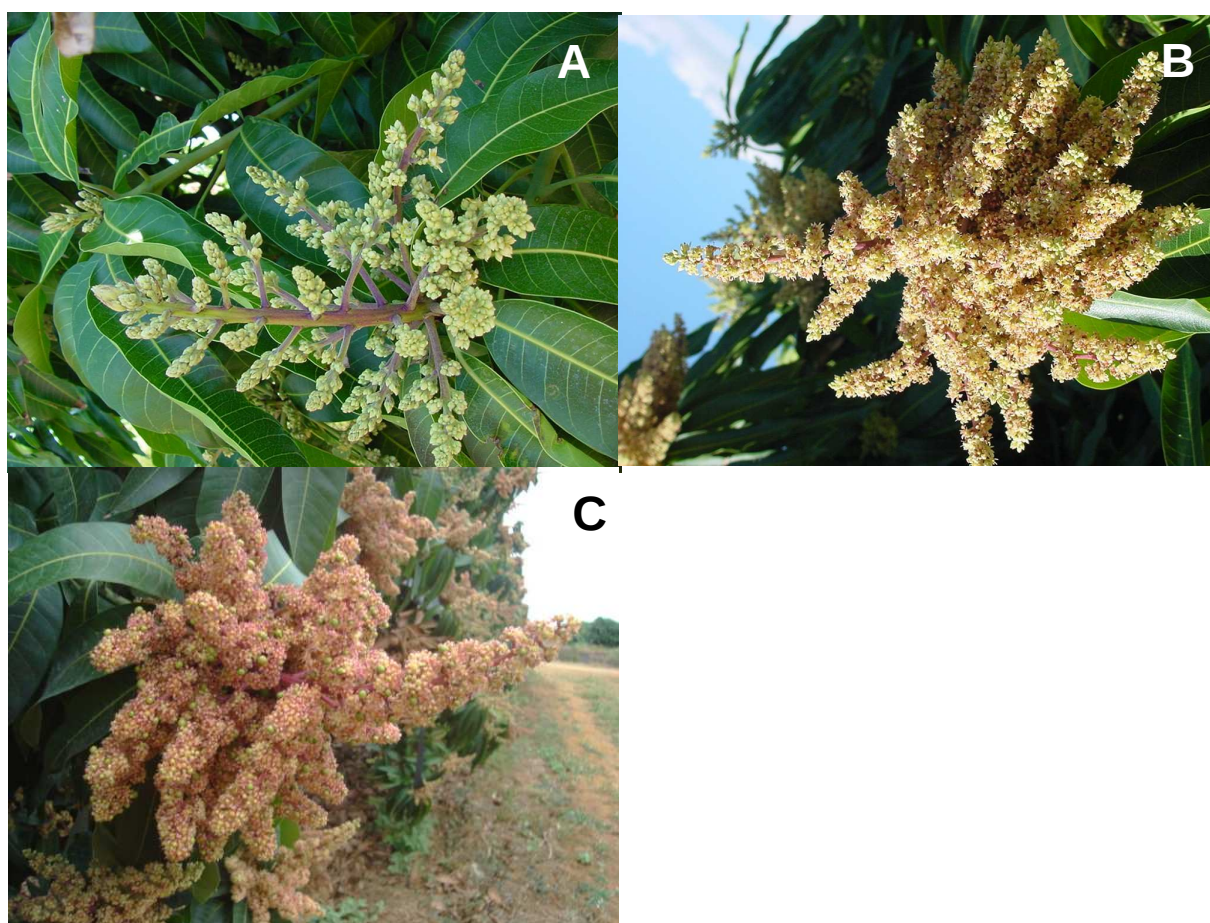


Figura 1. (A) panícula tipo 1 com predominância de botões; (B) panícula tipo 2 com predominância de flores jovens, recém abertas, com corola de cor creme e anteras de cor violeta; (C) panículas tipo 3 com predominância de flores com pétalas de tons avermelhados, guias de néctar de coloração marrom, filetes de cor de tom vináceo e frutos na fase de chumbinho (frutos em média com 3,20 mm de diâmetro).

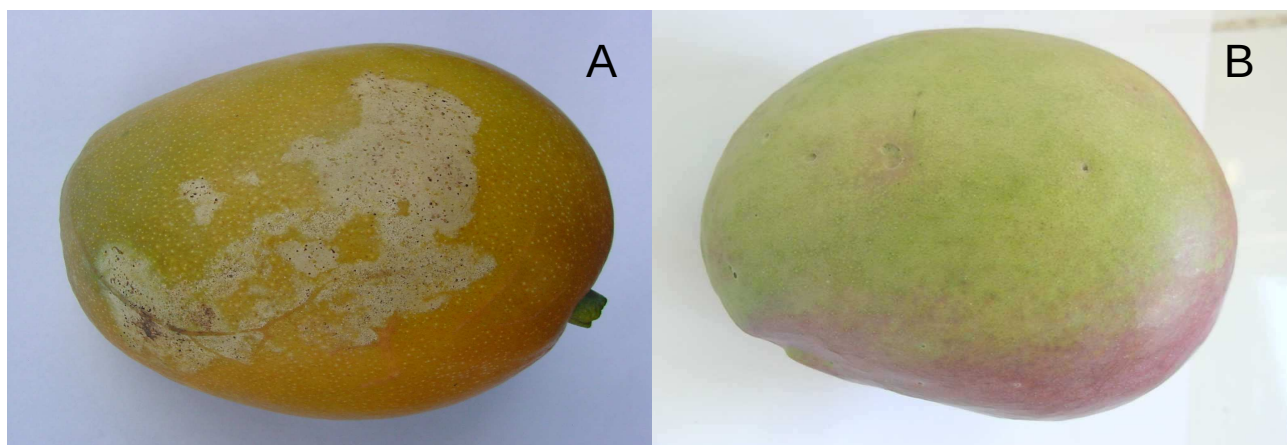


Figura 2. (A) Mancha típica do ataque de tripes na manga; (B) Orifício na manga supostamente ocasionado pelo ataque de tripes. Petrolina, PE, 2007.

Tabela 1. Número de adultos das espécies *Frankliniella gardeniae* e *F. brevicaulis*, coletados nas diferentes estruturas vegetais, nos três plantios de mangueira.

	Panículas	Folhas	Frutos	Total/espécie	Frequência/espécie
Espécie	Número de tripes			Folhas (%)	
<i>F. gardeniae</i>	47363	42	0	47405	77
<i>F. brevicaulis</i>	14253	96	0	14349	23
Total/estrutura	61616	138	0	61754	

Tabela 2. Número de adultos de *Frankliniella brevicaulis* e *F. gardeniae* registrados em folhas, nos diferentes estádios fenológicos da mangueira¹.

Estádio Fenológico	Folhas amostradas Nº	Espécies encontradas	
		<i>F. brevicaulis</i> Nº	<i>F. gardeniae</i> Nº
Vegetativo	2411	27	8
Floração 1	2787	53	7
Floração 2	2470	16	27
Frutificação	3034	0	0
Total	10702	96	42
(%)	-	70	30

¹Amostragens realizadas em três pomares comerciais, em 75 plantas.

Tabela 3. Número de tripes das espécies *F. brevicaulis* e *F. gardeniae*, registrados em folhas jovens e maduras, nos três plantios de mangueira.

Estádio de maturação foliar	Jovem	Madura
Folhas amostradas	1460	9242
Espécie	Nº de tripes	
<i>F. brevicaulis</i>	20	76
<i>F. gardeniae</i>	14	28
Total	34	104

Tabela 4. Número médio de adultos das espécies de tripes em todas as panículas de mangueira e em cada tipo¹.

Espécie	Panícula			
	Tipo 1, 2 e 3	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
<i>F. gardeniae</i>	92a	37a	203a	63a
<i>F. brevicaulis</i>	41b	52a	55b	27b

Médias com as mesmas letras na coluna não diferem significativamente entre si pelo Test T, ao nível de 5% de probabilidade.

¹ Amostragens realizadas em 180 panículas, sendo 60 em cada tipo.

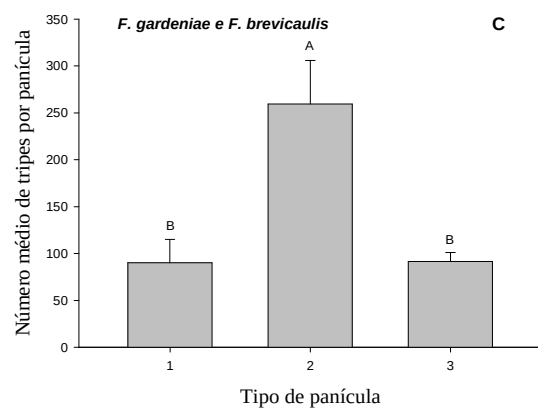
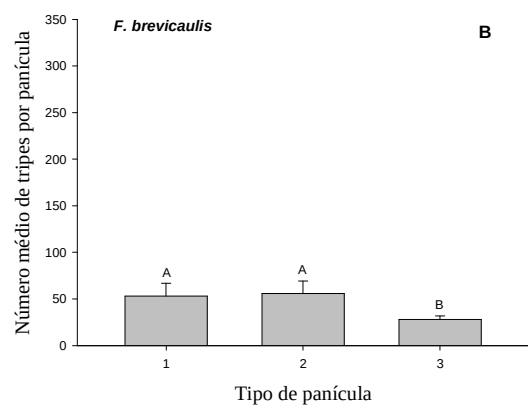
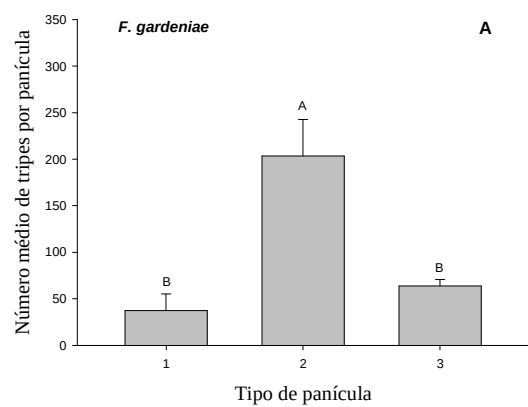


Figura 3. Número médio de tripes *Frankliniella gardeniae* (A) e *F. brevicaulis* (B) e do somatório das duas espécies (C), nos diferentes tipos de panículas estudados¹. Média $\pm$ Erro padrão, com letras diferentes acima da barra, indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey, $P < 0,05$.

¹ Tipo 1 = predominância de botões; Tipo 2 = predominância de flores jovens, com corola de cor creme e anteras de cor violeta; Tipo 3 = predominância de flores com pétalas de tons avermelhados, guias de néctar de coloração marrom, filetes de cor de tom vináceo, ocorrendo também frutos na fase de chumbinho (frutos em média com 3,20 mm de diâmetro).

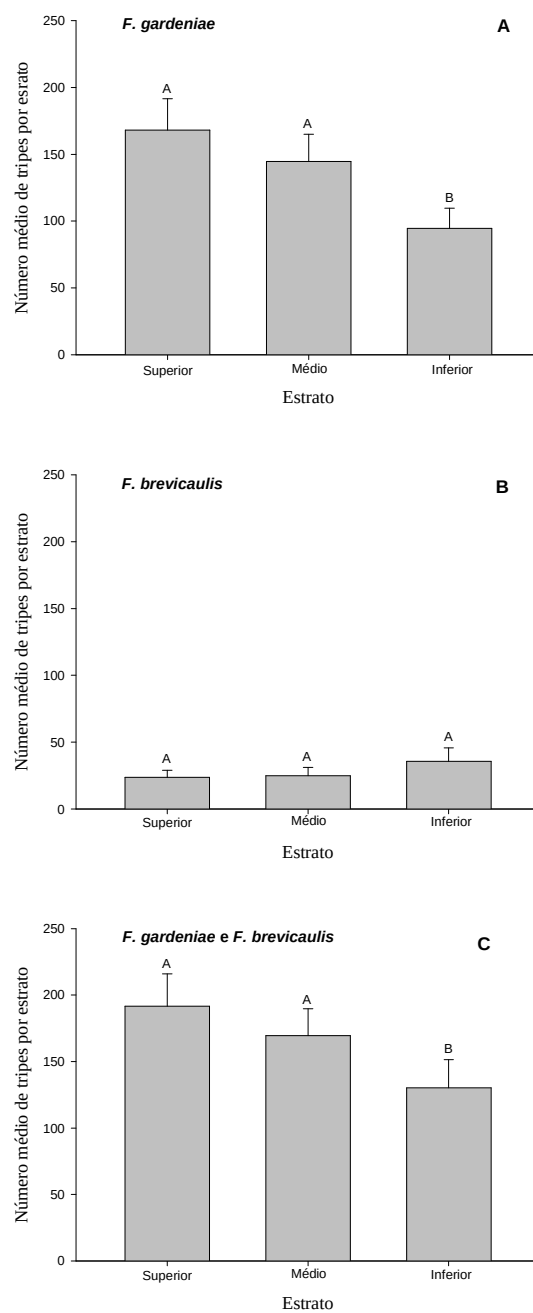


Figura 4. Número médio de tripes *Frankliniella gardeniae* (A) e *F. brevicaulis* (B) e do somatório das duas espécies (C), por estrato vertical (superior, médio e inferior). A normalidade foi conseguida pela transformação dos dados em $\text{Log } x + 1$. Média $\pm$ Erro padrão, com letras diferentes acima da barra, indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey, $P < 0,05$.

Tabela 5. Número médio de tripes nas panículas, quantidade de folhas e frutos observados, com mancha e/ou orifício (%) nos plantios comercial 2 e no em conversão para o sistema orgânico¹.

Área	Média de tripes	Folha		Fruto						
		Observada	Com mancha	Observado	Com mancha	Mancha + Orifício				
						Com orifício	Orifício			
		Nº	Nº	Nº	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Plantio comercial 2	146a	840	20	971	39a	4	475a	49	514a	71
Plantio em conversão	48b	2194	7	823	40a	4,8	168b	20	208b	29

Médias com as mesmas letras na coluna não diferem significativamente entre si pelo Test T, ao nível de 5% de probabilidade. Números de frutos com apenas mancha ou orifício e mancha mais orifício com letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Qui-quadrado a 5% de probabilidade.

¹ Amostragens de tripes realizadas em 42 e 48 panículas do tipo 2, respectivamente, no plantio comercial 2 e plantio em conversão para o orgânico.

Tabela 6. Total de frutos observados, com mancha e/ou orifício em cada estrato vertical de 15 mangueiras dos plantios comercial 2 e do em conversão para o sistema orgânico.

Estrato Vertical	Fruto observado Nº	Fruto injuriado					
		Mancha		Orifício		Mancha + Orifício	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%
Superior	573	37a	47	206a	33	243a	35
Médio	793	27b	34	261a	42	288a	41
Inferior	428	15b	19	156a	25	171a	24
Total	1794	79	100	623	100	702	100

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas do número de frutos, determinadas pelo teste de Qui-quadrado a 5% de probabilidade.

Conclusões

As espécies de tripes *Frankliniella gardeniae* e *F. brevicaulis* ocorrem em pomares de mangueira do Submédio do Vale do São Francisco.

Observa-se maior densidade de tripes nas panículas do que em folhas e frutos, com maior número de insetos em panículas com predominância de flores jovens.

Os tripes são mais abundantes nos estratos médio e superior da planta.

As amostragens dos tripes da mangueira devem ser realizadas nos estratos médio e/ou superior da planta, em panículas com predominância de flores jovens (recém-abertas).

O número de frutos com mancha é significativamente maior no estrato superior da planta;

Em altas infestações, as espécies *F. gardeniae* e *F. brevicaulis* causam perdas significativas na qualidade dos frutos.

RESUMO

Com o objetivo de subsidiar a amostragem dos tripes na Produção Integrada da Mangueira e avaliar os prejuízos causados à produção foi verificada a distribuição de tripes em diferentes partes e estratos verticais da planta, como também quantificadas as estruturas injuriadas decorrentes da alimentação. O estudo foi realizado em Petrolina-PE, de janeiro de 2006 a janeiro de 2007, em três plantios de mangueira, cv. Tommy Atkins. A distribuição de tripes foi verificada nas estruturas vegetais, sendo amostradas em 95 plantas, 9.242 folhas maduras, 1.460 folhas jovens e 180 panículas de três tipos, diferenciadas pelo estágio de maturação floral. Ainda, foram observados em 15 plantas, tripes e suas injúrias em 3.034 folhas e em 1.794 frutos > 50 mm de comprimento. A distribuição vertical de tripes também foi observada, pela amostragem, em 45 plantas, de 270 panículas com flores jovens, nos estratos inferior, médio e superior. Nas áreas, foram registrados 61.754 adultos das espécies de tripes *Frankliniella gardeniae* e *F. brevicaulis*, com, respectivamente, 77% e 23% das ocorrências. Os tripes apresentaram maiores densidades em plantas na floração, nas panículas com flores jovens, localizadas nos estratos médio e superior. Além disso, foi observado, que 4% dos frutos estavam manchados pelo ataque de tripes. Todas essas informações contribuem para a metodologia de monitoramento de tripes na PI-Manga e revelam a importância dessa praga para cultura na região estudada.

ABSTRACT

Aiming at subsidising a thrips sampling in Integrated Production of Mangoes and evaluating the damage caused by them on mango production, the thrips distribution in different parts and vertical strata of the plant and feeding damages were verified. The trial was carried out at Petrolina-PE, Brazil, from January 2006 to January 2007, in three mango growing areas, cv Tommy Atkins. In order to determine the density thrips in the parts of the plant, 9,242 mature leaves, 1,460 young leaves and 180 panicles of three types, differing in floral maturation stages, were sampled from 95 mango plants. Also, it was observed, the thrips and their damage in 1,794 fruits > 15mm in 15 plants. In order to know the thrips vertical distribution, 276 panicles with young flowers in the superior, medium and inferior strata were sampled from 45 mango trees. 61,754 adult thrips of the species *Frankliniella gardeniae* and *F. Brevicaulis* were registered, with, respectively, 77% and 23% of occurrences in the areas. The thrips showed the highest densities in plants during flowering, into panicles with young flowers, located in the superior and in the medium strata. 4% of the fruits were spotted due to thrips damage, which would cause a very big loss to mango growers. All these information contribute to the monitoring methodology and show thrips as an important mango pest in the studied region.

ANEXO

PUBLICAÇÃO DE ARTIGOS - INSTRUÇÕES AOS AUTORES
(REVISTA BRASILEIRA DE FRUTICULTURA)

1. A Revista Brasileira de Fruticultura (RBF) destina-se à publicação de artigos e comunicações técnico-científicos na área da fruticultura, referentes a resultados de pesquisas originais e inéditas, redigidas em **português, espanhol** ou **inglês**, e ou 1 ou 2 revisões por número , de autores convidados.

2. É imperativo que todos os autores assinem o ofício de encaminhamento mencionando que : “OS AUTORES DECLARAM QUE O REFERIDO TRABALHO NÃO FOI PUBLICADO ANTERIORMENTE, OU ENCAMINHADO PARA PUBLICAÇÃO À OUTRA REVISTA E CONCORDAM COM A SUBMISSÃO E TRANSFERÊNCIA DOS DIREITOS DE PUBLICAÇÃO DO REFERIDO ARTIGO PARA A REVISTA.”, deve indicar a natureza da publicação (ARTIGO OU COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA). De acordo com a natureza da publicação, o mesmo deverá ser redigido de acordo com as respectivas normas. Trabalhos submetidos como artigo não serão julgados ou publicados na forma de Comunicação Científica e vice-versa.

3. Os trabalhos devem ser encaminhados (SEM DISQUETE) em quatro vias (3 vias sem o nome do(s) autor(es) para serem utilizadas pelos assessores e uma via completa para o arquivo, incluindo e-mail,), em papel tamanho carta (216 x 279mm), numeradas, com margens de 2 cm, em espaço um e meio , letra Times New Roman, no tamanho 13 e escritos em uma única face do papel.

4. O texto deve ser escrito corrido, numerando linhas e parágrafos. Tabelas e figuras em folhas separadas, no final do artigo.

5. O Custo para publicação na RBF é de R\$ 250,00 por trabalho de 12 páginas (R\$ 50,00 por página adicional) a ser pago da seguinte forma:

No encaminhamento inicial efetuar o pagamento de R\$ 45,00 e na aceitação do trabalho o restante da taxa :

- a) R\$105,00 para sócios;
- b) R\$ 205,00 para não sócios.
- c) Banco do Brasil, agência nº 0269-0 e Conta Corrente nº 8356-9 (enviar cópia do comprovante)

OBS: Para trabalhos denegados ou encerrados, não será devolvido o pagamento inicial.

6. Enviar os trabalhos para o editor-chefe da RBF, Prof. Carlos Ruggiero, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n – Unesp/FCAV -CEP 14884-900 – Jaboticabal-SP - email: rbf@fcav.unesp.br .
home page: www.rbf.org.br .
7. Uma vez publicados, os trabalhos poderão ser transcritos, parciais ou totalmente, mediante citação da RBF, do(s) autor(es) e do volume, número, paginação e ano. As opiniões e conceitos emitidos nos artigos são de exclusiva responsabilidade do(s) autor(es).
8. Os artigos deverão ser organizados em **Título, Nomes dos Autores completos (sem abreviações e separados por vírgula, e de dois autores, separados por &), Resumo (incluindo Termos para Indexação), Title, Abstract (incluindo Index Terms), Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (ou Resultados e Discussão), Conclusão, Agradecimentos (opcional), Referências Bibliográficas, Tabelas e Figuras. O artigo deve ser** submetido à correção de Português e Inglês, por profissionais habilitados, antes de ser encaminhado à RBF.
9. As comunicações devem ter estrutura mais simples 8 páginas, com texto corrido, sem destacar os itens, exceto Referências.
10. No **Rodapé** da primeira página, deverão constar a qualificação profissional, o endereço e e-mail atualizados do(s) autor(es) e menções de suporte financeiro.
11. As **Legendas** das Figuras e Tabelas deverão ser auto-explicativas e concisas. As Figuras coloridas terão um custo adicional de R\$250,00 em folhas que as contenham. As legendas, símbolos, equações, tabelas, etc. deverão ter tamanho que permita perfeita legibilidade, mesmo numa redução de 50% na impressão final da revista; parte alguma da Figura deverá ser datilografada; a chave das convenções adotadas deverá ser incluída na área da Figura; a colocação de título na Figura deverá ser evitada, se este **puder** fazer parte da legenda; as fotografias deverão ser de boa qualidade, bem focalizadas e de bom contraste, e serão colocadas em envelopes; cada Figura será identificada na margem, a traço leve de lápis, pelo seu número e nome do autor; as Figuras não devem estar danificadas com grampos.
12. Nas Tabelas, devem-se evitar as linhas verticais e usar horizontais, apenas para a separação do cabeçalho e final das mesmas, evitando o uso de linhas duplas.
13. **Apenas a versão final do artigo deve ser acompanhada por cópia em disquete OU cd**, usando-se preferencialmente os programas Word for Windows (texto) e Excel (gráficos).

14. As citações de autores no texto deverão ser feitas com letras minúsculas, tanto fora quanto dentro dos parênteses, separadas por “&”, quando dois autores. Quando mais de dois autores, citar o primeiro seguido de “et al”. (não use “itálico”).

REFERÊNCIAS:

NORMAS PARA REFERENCIA (ABNT NRB 6023, Ago. 2002)

As referencias no fim do texto deverão ser apresentadas em ordem alfabética nos seguintes formatos:

ARTIGO DE PERIODICO

AUTOR (es). Título do artigo. **Título do periódico**, local de publicação, v., n., p., ano.

ARTIGO DE PERIODICO EM MEIO ELETRONICO

AUTOR(es). Título do artigo. **Título do Periódico**, cidade, v., n., p., ano.

Disponível em:<endereço eletrônico>. Acesso em: dia mês (abreviado). ano

AUTOR(es). Título do artigo. **Título do Periódico**, local de publicação, v., n. p., ano. CD-ROM

LIVRO

AUTOR(es). **Título**: subtítulo. edição (abreviada). Local: Edidora, ano. p. (total ou parcial)

CAPITULO DE LIVRO

AUTOR. Título do capítulo. In: AUTOR do livro. **Título**: subtítulo. edição(abreviada). Local: Editora, ano. paginas do capítulo.

LIVRO EM MEIO ELETRONICO

AUTOR(es). **Título**. edição(abreviada). Local: Editora, ano. p. (total ou parcial).

Disponível em<endereço eletrônico>.Acesso em: dia mês (abreviado). Ano

AUTOR (es). **Título**. edição(abreviada). Local: Editora, ano. p. CD-ROM

EVENTOS

AUTOR. Título do trabalho. In: NOME DO EVENTO, numeração, ano, local de realização.

Título...Local de publicação: editora, ano de publicação. p.

EVENTOS EM MEIO ELETRONICO

AUTOR. Título do trabalho. In: NOME DO EVENTO, numeração, ano, local de realização.

Título...Local de publicação: Editora, data de publicação. Disponível em:

<endereço eletrônico>. Acesso em: dia mês (abreviado) ano.

AUTOR. Título do trabalho. In: NOME DO EVENTO, numeração, ano, local de realização.

Título...Local de publicação: Editora, ano de publicação. CD-ROM

DISSERTAÇÃO, TESES E TRABALHOS DE GRADUAÇÃO

AUTOR. Título. ano. Numero de folhas ou volumes. Categoria da Tese (Grau e área de concentração)-
Nome da faculdade, Universidade, ano.

NORMAS PARA TABELAS E FIGURAS:

Tabela - Microsoft Word 97 ou versão superior; Fonte: Times New Roman, tamanho 10; Parágrafo/Espaçamento simples; Largura da tabela em 10 ou 20,6 cm; Além de mandar a tabela no mesmo arquivo do trabalho, enviar cada tabela em arquivos separados; O título ou rodapé deverá ser digitado no MS Word.

Gráfico - Microsoft Excel/ Word 97 ou versão superior; Fonte: Times New Roman, tamanho 10; Parágrafo/Espaçamento simples; Largura da tabela em 10 ou 20,6 cm; Além de estar no corpo do trabalho, o gráfico deverá ser enviado separadamente, como imagem (na extensão jpg, tif ou gif com 300 dpi de resolução), e como arquivo do Excel atentando para as especificações de largura e fonte; O título ou rodapé deverá ser digitado no MS Word.

Fotos - Todas as fotos deverão estar com 300 dpi de resolução em arquivo na extensão: jpg, jpeg, tif ou gif; Além de estarem no corpo do trabalho, as fotos devem estar em arquivos separados; O título ou rodapé deverá ser digitado no MS Word.

Figuras ou imagens geradas por outros programas – As imagens geradas por outros programas que não sejam do pacote Office Microsoft, devem estar com 300 dpi na extensão: jpg, tif ou gif; Largura de 10 ou 20,6 cm; O título ou rodapé deverá ser digitado no MS Word.