



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA/FITOTECNIA

WINNIE CEZARIO FERNANDES

TRIPES EM ROSEIRAS: IDENTIFICAÇÃO, MONITORAMENTO E CONTROLE
QUÍMICO

FORTALEZA

2015

WINNIE CEZARIO FERNANDES

**TRIPES EM ROSEIRAS: IDENTIFICAÇÃO, MONITORAMENTO E CONTROLE
QUÍMICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará, como requisito à obtenção do título de Mestre em Agronomia/Fitotecnia.

Área de concentração: Entomologia Agrícola.

Orientador: Prof. *D. Sc.* Patrik Luiz Pastori.

FORTALEZA

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Ciências e Tecnologia

F412t

Fernandes, Winnie Cezario.

Tripos em roseiras: identificação, monitoramento e controle químico / Winnie Cezario Fernandes. – 2015.

72 f.: il., enc. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Fitotecnia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, Fortaleza, 2015.

Área de Concentração: Entomologia Agrícola.

Orientação: Prof. Dr. Patrik Luiz Pastori.

1. Doenças e pragas. 2. Pragas - Controle. 3. Frankliniella. 4. Fitotecnia. I. Título.

CDD 632

WINNIE CEZARIO FERNANDES

**TRIPES EM ROSEIRAS: IDENTIFICAÇÃO, MONITORAMENTO E CONTROLE
QUÍMICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará, como requisito à obtenção do título de Mestre em Agronomia/Fitotecnia.
Área de concentração: Entomologia Agrícola.

Aprovada em: 25 de Fevereiro de 2015.

BANCA EXAMINADORA



Prof. D. Sc. Patrik Luiz Pastori (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)



Prof. D. Sc. Mauricio Sekiguchi de Godoy
Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)



Pesq^a. D. Sc. Nivia da Silva Dias
Embrapa Agroindústria Tropical

Ao Grande Arquiteto do Universo.

Aos meus pais, Odelia e Pedro.

A minha família.

AGRADECIMENTOS

Ao Grande Arquiteto do Universo, pelo dom da vida e por me conduzir em caminhos iluminados, cheios de desafios e repletos de belas recompensas.

A Universidade Federal do Ceará (UFC) e ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia - Departamento de Fitotecnia pela oportunidade concedida para realização do Mestrado em Agronomia/Fitotecnia com ênfase em Entomologia Agrícola.

Ào Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro com a concessão da bolsa de estudos.

À empresa Reijers Produção de Rosas - Unidade São Benedito/CE, na pessoa do Sr. Tiago Reijers e do Eng. Agrônomo Ruan Carlos Mesquita, pela oportunidade do estágio na Fazenda São Benedito, pela disponibilidade das áreas da empresa para a realização dos experimentos e por todo o apoio, e confiança durante os meses de estágio.

Ao Prof. Dr. Patrik Luiz Pastori, pela excelente orientação, amizade, ensinamentos que foram e serão de enorme valia para todo o meu futuro acadêmico e para meu amadurecimento profissional e pessoal. Agradeço pela confiança depositada, e por ter me incentivado em toda minha caminhada na ‘vida entomológica’.

Aos professores participantes da banca examinadora Nívia da Silva Dias-Pini e Mauricio Sekiguchi de Godoy, pelo tempo dedicado a leitura e correções, pelas valiosas colaborações e sugestões dadas a esta pesquisa.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Agronomia/Fitotecnia da UFC pelos ensinamentos transmitidos.

Ao professor Élisson Fabrício Bezerra Lima, curador da Coleção de História Natural da Universidade Federal do Piauí (UFPI/CAFS) pela identificação das espécies de trips.

Aos funcionários da Reijers, que acompanharam os experimentos e me auxiliaram durante os trabalhos de campo.

Aos colegas da turma de mestrado pelos momentos juntos, que mesmo poucos, foram suficientes para criar laços de amizades eternos.

A turma do Laboratório de Entomologia Aplicada – LEA, pelo companheirismo, conversas calorosas, festinhas surpresas e principalmente pela amizade que vou levar por toda a minha vida.

A minha família, que escolhi espiritualmente partilhar os momentos nessa vida, agradeço a paciência e o amor. A minha mãe em especial, por ter aguentado firme cada momento. Pelos conselhos sábios que vou levar sempre comigo. Ao pai pelas conversas descontraídas e por partilhar comigo o amor pela natureza. Aos meus irmãos, em especial a minha flor Taynná, por estar mais próxima a cada dia e desabrochar alegria por onde passa, emanando pensamentos positivos. Pela sabedoria, ensinamentos, acolhimento e amor eterno.

Ao meu querido Aldiel, por todo apoio, respeito, amor e companheirismo. O acaso nos uniu tão repetidamente e a essência desse amor permanece viva no nosso cotidiano, nos nossos corações e nas nossas mentes. Minha vida, meu querido, companheiro e amigo, sempre comigo onde quer que esteja.

Aos amigos que levo comigo em meu coração desde a graduação em Agronomia, meu mais profundo agradecimento. Aos almoços combinados para juntar nossa turma, aos rodízios, as conversas sempre muito divertidas, a amizade verdadeira que guardo com muita felicidade. Meus queridos Danilo, Rafinha, Juliani, Gislaine, Vanessa, Fernando, Faby, Jackson, Gustavo, Laise, e todos os amigos que pude partilhar bons momentos.

Aos queridos Bruno e Laura, casal que me cativou desde o primeiro encontro e que guardo um imenso apreço e admiração. Agradeço pela amizade e pelo carinho e espero acompanhar sempre as felicidades da sua história de amor.

A todos que fizeram parte dessa jornada, que acompanham todos os desafios dos 5 anos de graduação, e desses 2 anos corridos de mestrado, o meu mais profundo OBRIGADA! Pela paciência, amizade, companheirismo, sorrisos, lágrimas, medos e alegrias!

“Disse a flor para o Pequeno Príncipe: É preciso que eu suporte duas ou três larvas se quiser conhecer as borboletas.” (Antoine de Saint-Exupéry)

RESUMO GERAL

O crescimento na produção de plantas ornamentais é cada vez mais significativo no Brasil e na região Nordeste do país, porém a ocorrência de pragas mostra-se como fator limitante. Para minimizar as perdas, medidas adequadas de controle devem ser empregadas. Nesse sentido, a identificação correta das pragas, seu monitoramento populacional e estudos sobre manejos devem ser realizados. O objetivo deste estudo foi identificar espécies de tripes em roseira, caracterizar danos e quantificar as perdas ocasionadas pelo artrópode-praga na produção de rosas na Serra da Ibiapaba; avaliar a flutuação populacional das espécies de tripes em dez cultivares de roseira, em diferentes fases do desenvolvimento floral e sistemas de monitoramento, e; avaliar a eficiência de produtos fitossanitários sobre *Frankliniella* spp. Os experimentos foram conduzidos na Empresa Reijers Produção de Rosas, Unidade São Benedito/CE, Fazenda Lagoa Jussara, em plantio de roseiras sob cultivo protegido. Foram identificadas três espécies de tripes: *Frankliniella schultzei* (Trybom, 1910), *F. occidentalis* (Pergande, 1895) e *Caliothrips phaseoli* (Pergande, 1825) (Thysanoptera: Thripidae) sendo as maiores infestações registradas para *F. occidentalis* e *F. schultzei* nas diferentes fases fenológicas das roseiras, especialmente na floração. As injúrias causadas pelos tripes no botão floral de rosas de corte afetaram a qualidade inviabilizando-as para a comercialização. Não houve diferença estatística entre os períodos de amostragem (manhã e tarde) e os métodos de amostragem (batida de bandeja e visualização direta do botão floral) para as dez cultivares de roseiras, assim a escolha do horário e do método devem ser conciliadas com praticidade e custo. Os inseticidas demonstraram capacidade de causar mortalidade de tripes em condições extremas, ou seja, dentro de estruturas completamente fechadas (botões florais).

Palavras-chave: Manejo de pragas. Amostragem. *Rosa* spp. *Frankliniella* spp.

ABSTRACT GENERAL

The growth in the production of ornamental plants is increasingly significant in Brazil and in the Northeast region, but the occurrence of pests is shown as a limiting factor. To minimize losses, adequate control measures should be employed. Accordingly, the correct identification of pests, population monitoring and studies on managements should be performed. The objective of this study was to identify thrips species in rose, characterize and quantify the damage loss caused by arthropod pests in the production of roses in Serra da Ibiapaba; to assess the fluctuation of thrips species in ten cultivars of rose, at different stages of flower development and monitoring systems, and; evaluate the efficiency of pesticides on *Frankliniella* spp. The experiments were conducted at the Company “Reijers Produção de Rosas”, São Benedito, Ceará State, “Lagoa Jussara” in planting roses in greenhouses. Three species of thrips have been identified: *Frankliniella schultzei* (Trybom, 1910), *F. occidentalis* (Pergande, 1895) and *Caliothrips phaseoli* (Pergande, 1825) (Thysanoptera: Thripidae) with the largest recorded infestations for *F. occidentalis* and *F. schultzei* in phenological phases of roses, especially in flowering. The injury caused by thrips in floral cut roses button affected the quality invalidating them for marketing. There was no difference between the sampling periods (morning and afternoon) and sampling (tray beat and direct view of the floral button) to the ten cultivars of roses, so the choice of the time and method must be reconciled with practicality and cost. The insecticides demonstrated ability to cause mortality of thrips in extreme conditions, within completely enclosed structures (flower buds).

Keywords: Pest management. Sampling. *Rosa* spp. *Frankliniella* spp.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL	11
	REFERÊNCIAS	13
	CAPÍTULO I – IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES DE TRIPES E QUANTIFICAÇÃO DAS PERDAS EM ROSEIRAS SOB CULTIVO PROTEGIDO	14
	RESUMO	15
	ABSTRACT	16
1	INTRODUÇÃO	17
2	MATERIAL E MÉTODOS	18
3	RESULTADOS	19
4	DISCUSSÃO	22
5	CONCLUSÕES	25
	REFERÊNCIAS	26
	CAPÍTULO II – MÉTODOS DE AMOSTRAGEM E FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE TRIPES (THYSANOPTERA) EM CULTIVO PROTEGIDO DE ROSEIRAS	29
	RESUMO	30
	ABSTRACT	31
1	INTRODUÇÃO	32
2	MATERIAL E MÉTODOS	32
2.1	Descrição da área experimental	32
2.2	Desenvolvimento experimental	33
2.3	Análise dos botões de “pulmão”	35
2.4	Análise estatística	36
3	RESULTADOS	37
4	DISCUSSÃO	40
5	CONCLUSÕES	42
	REFERÊNCIAS	44
	CAPÍTULO III – AVALIAÇÃO DE INSETICIDAS PARA O CONTROLE DE TRIPES <i>Frankliniella</i> spp. EM ROSEIRA	47
	RESUMO	48

	ABSTRACT	49
1	INTRODUÇÃO	50
2	MATERIAL E MÉTODOS	51
2.1	Localização do experimento	51
2.2	Área experimental	51
2.3	Aplicação dos tratamentos e desenvolvimento experimental	52
2.4	Coleta e análise dos dados	54
2.5	Análise estatística	55
3	RESULTADOS	58
3.1	Etapa: Copos plásticos	58
3.2	Etapa: Campo	60
4	DISCUSSÃO	62
5	CONCLUSÕES	66
	REFERÊNCIAS	67
6	CONCLUSÕES FINAIS	70
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	71

1 INTRODUÇÃO GERAL

A atividade produtiva de plantas ornamentais, no Brasil, iniciou-se na década de 60, com a chegada dos imigrantes da Alemanha e Itália, tornando-se a produção de flores de corte uma das mais consumidas e apreciadas (Almeida et al., 2012). Segundo Silveira & Minami (1997), este setor tornou-se uma alternativa viável de investimento em atividade agrícola, pois demanda pouca área e o ciclo de produção geralmente é curto (três meses), o que permite o rápido retorno do capital.

A roseira (*Rosa* spp.) produz a principal flor de corte exportada pelo Brasil e também a mais procurada no mercado interno. A maioria dessas flores é produzida em ambientes protegidos e existe uma grande variedade de espécies que podem ser cultivadas (Matsunaga et al., 1995), com crescente potencial de exportação (Kanara & Acharya, 2014).

A partir do ano 2000, o Estado do Ceará iniciou o cultivo protegido de roseiras, ocupando em 2007 a posição de principal exportador brasileiro. A cadeia produtiva de plantas ornamentais no Brasil movimentou R\$ 5,22 bilhões de reais, com um crescimento acumulado de 8,3% em relação ao ano de 2012. Para o ano de 2013, a região Sudeste possui 65,9% de área cultivada com flores ornamentais, seguido pela região Sul (21,6%) e Nordeste (7,6%); a produção nacional de flores e folhagens de corte, avaliada pelo Valor Bruto de Produção (VBP) demonstrou que a região Sudeste obteve 38,65% em 2013, seguido pelo Nordeste com 37,78% (Junqueira & Peetz, 2014).

As espécies ornamentais exigem bastante cuidado durante o seu cultivo, necessitando de técnicas adequadas de manejo para uma produção de hastes florais de qualidade (Almeida et al., 2012), tendo em vista que os consumidores de flores (especialmente rosas) estão cada vez mais exigentes em relação aos produtos comercializados. Um dos maiores desafios enfrentados no cultivo de flores e plantas ornamentais está relacionado ao controle de artrópodes-praga, uma vez que a cultura da roseira é suscetível ao ataque de várias pragas que podem influenciar no crescimento da planta, afetar a floração e causar danos estéticos aos botões florais (Casey & Parrella, 2002; Carvalho et al., 2009).

A Ordem Thysanoptera engloba diversas espécies que podem ser consideradas pragas de importância econômica em todo o mundo devido ao alto potencial biótico das espécies e devido à propagação dos monocultivos e manejos inadequados de produtos fitossanitários (Sarmiento, 2014). O segundo maior grupo, *Frankliniella* spp., engloba muitas pragas agrícolas que são frequentemente polífagas (Kirk, 2002).

A identificação dos artrópodes-praga e o monitoramento são componentes do Manejo Integrado de Pragas (MIP) e base para a tomada de decisão por detectar a praga e viabilizar o controle no momento adequado evitando prejuízos econômicos. Medidas relacionadas à utilização de inseticidas têm sido o principal método de controle utilizado no manejo dos tripes (Weiss et al., 2009). Apesar do aparente sucesso, o controle químico de *Frankliniella* spp. em roseiras apresenta dificuldades devido à diversos fatores inerentes a sua biologia e ecologia (Morse & Hoddle, 2006; Cloyd, 2009; Gao et al., 2012).

Nesse contexto, objetivou-se neste trabalho, realizar a identificação e propostas de monitoramento das espécies de tripes que ocorrem nas áreas estudadas, assim como avaliar a eficiência de inseticidas visando fornecer subsídios para o controle de tripes em roseiras de corte cultivadas em São Benedito, Ceará.

NOTA¹

¹Esta dissertação está de acordo com as normas da revista Pesquisa Agropecuária Brasileira (2015), com adaptações para as normas do guia de normalização de trabalhos acadêmicos da Universidade Federal do Ceará (UFC).

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E.F.A.; LESSA, M.A.; CARVALHO, L.M.; REIS, S.N.; PAIVA, P.D.O.; BARBOSA, J.C.V.; OLIVEIRA, E.C.; RIBEIRO, M.N.O. **Produção de rosas de qualidade**. Belo Horizonte: EPAMIG (Boletim Técnico, 100), 2012. 68p. ISSN 0101-062X
- CARVALHO, L.M.; BUENO, V.H.P.; SANTA-CECÍLIA, L.V.C.; SILVA, R.A.; REIS, P.R. Pragas na floricultura: identificação e controle. **Informe Agropecuário**, v.30, n.249, p.36-46, 2009.
- CASEY, C.; PARRELLA, M. Demonstration and implementation of a reduced risk pest management strategy in fresh cut roses. **IOBC/WPRS Bulletin**, v.25, n.1, p.45-47, 2002.
- CLOYD, R.A. Western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*) management on ornamental crops grown in greenhouses: Have we reached an impasse. **Pest Technology**, v.3, n.1, p.1-9, 2009.
- GAO, Y.; LEI, Z.; STUART, R.R. Western flower thrips resistance to insecticides: Detection, mechanisms and management strategies. **Pest Management Science**, v.68, n.8, p.1111-1121, 2012. doi: 10.1002/ps.3305
- JUNQUEIRA, A.H.; PEETZ, M.S. O setor produtivo de flores e plantas ornamentais do Brasil, no período de 2008 a 2013: Atualizações, balanços e perspectivas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.20, n.2, 2014. Disponível em: <<http://rbho.emnuvens.com.br/rbho/article/view/727/534>>. Acesso em: 25dez. 2014.
- KANARA, H.G.; ACHARYA, M.F. Bionomics of rose thrips, *Frankliniella occidentalis* Pergande. **Journal of Horticulture**, v.1, n.3, p.109,2014. doi: 10.4172/2376-0354.1000109
- KIRK, W.D.J. The pest and vector from the west: *Frankliniella occidentalis*. *Thrips and Tospoviruses: Proceedings of the 7th International Symposium on Thysanoptera*. (Eds R. Marullo & L. Mound), pp. 33-42. Australian National Insect Collection, Canberra, Australia. 2002.
- MATSUNAGA, M.; OKUYAMA, M. H.; BESSA JUNIOR, A. Cultivo em estufa de rosa cortada: Custos e rentabilidade. **Informações Econômicas**, v.25, n.8, p.49-58, 1995.
- MORSE, J.G.; HODDLE, M. S. Invasion biology of thrips. **Annual Review of Entomology**, v.51, n.1, p.67-89, 2006.
- SARMIENTO, H.K.F. Integrated Pest Management of Western flower thrips. 2014. 32p. Theses (Master thesis) - Faculty of Science, Universiteit Utrecht.
- SILVEIRA, R.B.A; MINAMI, K. Avaliação da qualidade de crisântemos (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev.), grupo macarrão, produzidos em diferentes regiões do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.3, n.2, p.55-73, 1997.
- WEISS, A., DRIPPS, J. E.; FUNDERBURK, J. Assessment of implementation and sustainability of integrated pest management programs. **Florida Entomologist**, v.92, n.1, p.24-28, 2009.

CAPÍTULO I
IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES DE TRIPES E QUANTIFICAÇÃO DAS PERDAS
EM ROSEIRAS SOB CULTIVO PROTEGIDO

RESUMO

Os problemas fitossanitários são fator limitante para a produção de plantas ornamentais, setor cada vez mais significativo no Brasil. Para o estabelecimento de medidas adequadas de controle de pragas em cultivo de roseiras é fundamental que os agricultores realizem o Manejo Integrado de Pragas (MIP). Para isso, é necessária a identificação correta das pragas e seus danos causados. O objetivo deste estudo foi avaliar a ocorrência de espécies de tripes em roseiras e associar as perdas ocasionadas por artrópodes-praga na produção de botões florais na Serra da Ibiapaba. Foram coletados tripes em diversas cultivares de roseiras da Fazenda Lagoa Jussara, Empresa Reijers Produção de Rosas, São Benedito, Ceará, nos meses de fevereiro e março de 2014. Os insetos foram coletados com pincel de cerdas finas embebido em álcool, acondicionados em tubos “eppendorf” e contendo álcool 70% para sua preservação e posteriormente enviados ao taxonomista. Foi avaliada a porcentagem de perdas associadas às espécies de tripes identificadas para os meses de abril a julho de 2014. Nas cultivares de roseiras produzidas em ambiente protegido foram identificadas as espécies: *Frankliniella schultzei* (Trybom, 1910), *F. occidentalis* (Pergande, 1895) e *Caliothrips phaseoli* (Pergande, 1825) (Thysanoptera: Thripidae). As maiores infestações foram registradas para os tripes do gênero *Frankliniella*, principalmente no botão floral, afetando a qualidade final do produto. A maior porcentagem de perdas (11,09%) foi registrada para o mês de maio de 2014 em roseiras cultivadas em ambiente protegido na Serra da Ibiapaba, Ceará.

Palavras-chave: *Rosa* spp. Perdas/danos. Diversidade de tripes.

ABSTRACT

The phytosanitary problems become a limiting factor for the production of flowers and ornamental plants, increasingly significant sector in Brazil. To establish appropriate measures pest control in rose cultivation is fundamental that farmers realize the Integrated Pest Management (IPM). For this, the correct identification and the damage caused by insects are required. The objective of this study was to evaluate the occurrence of species of thrips on roses and associate losses caused by arthropod pests in the production of flower buds in “Serra da Ibiapaba”. Thrips were collected in several rose cultivars of “Lagoa Jussara”, “Reijers Produção de Rosas” Company, São Benedito, Ceará State, in February and March of 2014. The insects were collected with thin bristles brush embedded in alcohol, placed in eppendorf tubes and preserved in 70% alcohol and then sent to the taxonomist. At the same time was evaluated percentage loss associated with thrips species identified for the months April to July 2014. In the rose varieties produced in greenhouse species were identified: *Frankliniella schultzei* (Trybom, 1910), *F. occidentalis* (Pergande, 1895) and *Caliothrips phaseoli* (Pergande, 1825) (Thysanoptera: Thripidae). Larger infestations were recorded for the thripsgenus *Frankliniella*, especially in the bud, affecting the final product quality. The highest percentage of losses (11.09%) was recorded for the month of May 2014 in roses grown in a greenhouse in “Serra da Ibiapaba”, Ceará State.

Keywords: *Rosa* spp. Loss/damage. Thrips diversity.

1 INTRODUÇÃO

A roseira é a ornamental mais conhecida em todo o mundo e sua haste floral encontra-se entre as flores mais admiradas por sua beleza e simbologia. O botão floral da roseira (*Rosa* spp.) é a principal flor de corte exportada pelo Brasil e também a mais procurada no mercado interno. O Estado do Ceará tem se destacado como região produtora de roseiras em cultivo protegido, ocupando em 2007 a posição de principal exportador brasileiro de rosas (Junqueira & Peetz, 2009).

A floricultura é uma atividade refinada, técnica, que exige maior capacitação do produtor em função da importância da aparência da flor ou da folhagem, pois o seu produto final requer perfeição. Os consumidores observam e exigem qualidade, durabilidade e frescor desse tipo de produto. Portanto, essa atividade exige dedicação dos produtores e cuidados relacionados ao aspecto fitossanitário, para que a aparência do botão floral comercializado seja perfeita (Pereira et al., 2010).

Durante a etapa de classificação de hastes florais de roseira são observadas atributos importantes que definem a qualidade do produto comercializável, sendo as características da haste e do botão floral e a ausência de defeitos graves, como danos causados por doenças e pragas e danos mecânicos nas folhas e flores, itens detalhadamente verificados especialmente quando são introduzidas novas variedades na área produtora (Barguili et al., 2010), demonstrando a necessidade da avaliação de características morfológicas e os cuidados com o ataque de pragas e doenças.

No cultivo da roseira em ambiente protegido, os tripes são importantes pragas agrícolas, prevalecendo sua ocorrência em todo o período de cultivo e especialmente no florescimento das plantas. Esses artrópodes pertencem à ordem Thysanoptera e correspondem a um dos grupos mais diversos do planeta, entretanto a sua diversidade e interação com o ambiente são minimamente estudados (Alves-Silva & Del-Claro, 2010).

Os tripes podem ser fitófagos, predadores ou ainda alimentar-se de pólen, esporos e hifas de fungos, ocupando uma extensa gama de habitat's. Do ponto de vista agrícola, são importantes por ocasionarem danos diretos e indiretos, pois ao destruírem os tecidos para succionar o fluido vegetal, podem também transmitir viroses, causando perdas aos cultivos (Mound & Marullo, 1996; Izzo et al., 2002; Pinent et al., 2005; Mound, 2005).

A identificação das espécies de tripes viabiliza o reconhecimento das injúrias causadas e torna possível a adoção de métodos de controle eficientes (Kumar et al., 2014). Devido à falta de conhecimento sobre as principais espécies de tripes que ocorrem em

cultivos de roseiras no estado do Ceará, objetivou-se determinar as espécies de tripes, caracterizar os danos causados e quantificar as perdas ocasionadas pelo artrópode-praga na produção de botões florais de roseiras cultivadas em ambiente protegido na Serra da Ibiapaba, Estado do Ceará.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida na Empresa Reijers Produção de Rosas, São Benedito, Estado do Ceará, em roseiras de diferentes variedades cultivadas em ambiente protegido. Esse município situa-se na Chapada da Ibiapaba, região Noroeste do Estado do Ceará, distante 330 Km da capital Fortaleza (latitude: 4°02'S, longitude: 40°51'W, altitude: 900m).

As espécies de tripes foram coletadas nas diferentes cultivares de roseiras (Amada, Ana Karenina, Dolomit, Ipanema, Revival, Juliete, Pakaia, Zilda, Tarantela, Somerset, Sweet Memory, Rebu, Tonight, Santana, Deep Water, Santana, Kalinka, Red Naomi, Polar, Mega Star, Finess, Pink Finess, Solar), no período de Fevereiro a Março de 2014 durante a fase de desenvolvimento floral de cada cultivar. Os insetos foram recolhidos pelo método de batida de bandeja, separados das flores com auxílio de um pincel de cerdas finas e inseridos em tubos de eppendorfs contendo álcool 70%. Dos insetos coletados (cerca de 500 tripes), 10% foi separado e enviado para avaliação do taxonomista. A identificação das espécies (ninfas e adultos) foi realizada pelo Prof. *M. Sc.* Élisson Fabrício Bezerra Lima, na qual os insetos foram montados em lâminas permanentes segundo metodologia proposta por Mound & Marullo (1996). As espécies foram depositadas na Coleção de História Natural da Universidade Federal do Piauí (CHN-UFPI).

Para caracterizar os danos foi avaliada a incidência de hastes com problemas fitossanitários associados às espécies de tripes identificadas. Para a quantificação da porcentagem de perdas (descarte) associadas às espécies de tripes, foram analisadas e quantificadas as perdas desde o campo até a comercialização das rosas, durante os meses de abril a julho de 2014.

Os dados de produção e perdas pós-colheita foram totalizados e separados por meses. A porcentagem de perdas por mês foi calculada segundo a fórmula: $(\text{Total descartado} / \text{Produção total}) * 100$. Para inferir quanto a produção correspondia em porcentagem para cada mês avaliado foi realizado o cálculo utilizando: $[(\text{Produção total} - \text{Total descartado}) / \text{Produção total}] * 100$.

3 RESULTADOS

As infestações de trips, nas cultivares de roseiras avaliadas, foram decorrentes das espécies: *Frankliniella schultzei* (Trybom, 1910) (Thysanoptera: Thripidae: Thripinae), *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895) (Thysanoptera: Thripidae: Thripinae) e *Caliothrips phaseoli* (Pergande, 1825) ((Thysanoptera: Thripidae: Panchaetothripinae) (Figura 01), destacando os danos nas inflorescências da cultura (Figura 02).

Figura 01. Espécies de trips em botões florais de cultivares de roseiras; A. Larva de trips; B, C. Adultos de *Frankliniella* sp.; D. Adulto de *Caliothrips phaseoli*



Fonte: Fernandes, W. C. (2014).

As injúrias provocadas pelas espécies de trips, principalmente em flores, causaram deformações que inviabilizaram as mesmas para a comercialização (Figura 02). A alimentação de larvas e adultos de trips em botões florais, quando em alta população, reduzem a qualidade de pétalas e posteriormente permitem a infecção por fungos, principalmente o mofo cinzento (*Botrytis cinerea* Pers. Fr.) que se desenvolve sobre o botão

floral atacado (Figura 03), causando podridões e depreciação do produto destinado à comercialização.

Figura 02. Injúrias de tripes em pétalas de rosas de diferentes cultivares, com a presença de larvas e adultos de *Frankliniella* spp. e/ou *Caliothrips phaseoli*



Fonte: Fernandes, W. C. (2014).

Figura 03. Sintomas de mofo cinzento em roseira (*Botrytis cinerea*)

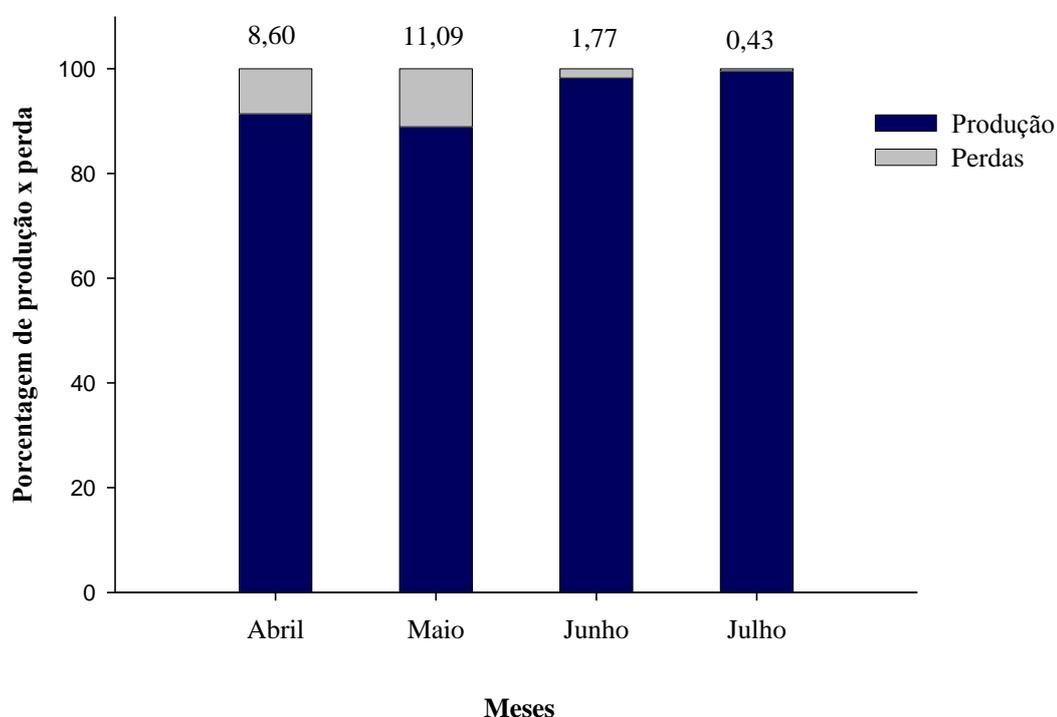


Fonte: Fernandes, W. C. (2014).

Os tripses do gênero *Frankliniella* foram mais abundantes dentre as espécies identificadas, com as maiores infestações registradas. Comumente foram encontrados adultos de diferentes espécies no mesmo botão floral das roseiras. A alimentação desses insetos nas folhas tem como consequência a formação de manchas prateadas nos locais atacados, além de pontos enegrecidos causados pela deposição de fezes. As pétalas apresentam-se distorcidas e com estrias descoloridas, que posteriormente se tornam enegrecidas (Figura 02) e nestas condições, afetam a qualidade das flores, as quais perdem valor para a comercialização.

Observou-se que nos meses de Abril (8,60%) e Maio (11,09%) houveram as maiores porcentagens de perdas (descartes de botões florais) associadas aos danos causados por espécies de tripses, principalmente do gênero *Frankliniella*. Nos meses de Junho e Julho as perdas decresceram a valores inferiores à 2,0% (Figura 04).

Figura 04. Relação da porcentagem de produção x perdas de botões florais ocasionadas pelas espécies tripses, em São Benedito, Ceará, 2014



Fonte: Fernandes, W. C. (2014).

4 DISCUSSÃO

No mundo, são conhecidas aproximadamente 6000 espécies de tripses (Mound & Morris, 2007), na qual a família Thripidae aparece como a segunda maior família de Thysanoptera com mais de 2000 espécies registradas. A maioria dos tripses-praga são membros desta família, dentre eles todos os vetores de tospovírus, com 136 espécies do gênero *Frankliniella* e 23 espécies pertencentes ao gênero *Caliothrips* (ThripsWiki, 2015).

No Brasil, a fauna de Thysanoptera inclui 549 espécies de tripses. Desse total, 44 espécies pertencem ao gênero *Frankliniella* e quatro espécies estão incluídas no gênero *Caliothrips*, compreendendo grande número de pragas agrícolas que causam danos nos tecidos vegetais devido a sua alimentação e/ou a transmissão de fitopatógenos, especialmente viroses (Monteiro & Lima, 2011).

Frankliniella occidentalis, conhecido como tripses ocidental das flores, é de difícil identificação devido a sua semelhança com outras espécies de tripses (Brunner et al., 2002) e também devido a sua alta plasticidade fenotípica (capacidade de um único genótipo exibir uma gama de fenótipos em resposta à variação no ambiente) (Morse & Hoddle, 2006). Esse

artrópode-praga está amplamente distribuído pelo mundo, ocasionando perdas em diversas ornamentais e outros vegetais cultivados (Kindt et al., 2003; Stuart et al., 2011). Existem diversas razões para que essa espécie de tripses, em particular, tenha chegado a esse nível de importância agrícola. São artrópodes de difícil controle, primeiramente por possuírem poucos milímetros de comprimento e facilidade em se proteger em locais de difícil acesso, sobrevivendo escondidos em partes da planta, como dentro de botões florais, tecidos dobrados, dentro de bases da folha e ao longo das nervuras foliares (Mckellar et al., 2005; Morse & Hoddle, 2006). Considerando as plantas ornamentais, os principais hospedeiros são as roseiras e cravos na América e crisântemo na Europa (Van Der Linden et al., 2013; Sarmiento, 2014).

Os tripses se alimentam de maneira semelhante e podem compartilhar os fotoassimilados da mesma planta. A duração de um ciclo de vida é relativamente curta e o fato de serem haplodiplóides contribui para o ‘status’ de praga dessa espécie. Essas características se relacionam de maneira completa tornando *F. occidentalis* uma das pragas mais importantes (Stuart, 2009; Sarmiento, 2014).

A dominância de *F. occidentalis* observada nesse trabalho também foi relatada para flores e frutos de morangueiro (Atakan, 2011) e para roseiras em cultivo protegido no Sul da França (Pizzol et al., 2014), ratificando assim a capacidade que essa espécie possui de povoar os cultivos, especialmente as estruturas reprodutivas.

Frankliniella schultzei, também conhecido como o tripses das flores ou tripses do tomate, é uma espécie polífaga e disseminada no mundo (Hoddle et al., 2008). Os adultos apresentam coloração geral do corpo marrom, com asas anteriores claras (Monteiro et al., 2001; Barbosa et al., 2005), mas também podem ocorrer formas escuras, que chegam a ser confundidas com as de outras espécies (Chin-Ling et al., 2010). No Brasil, ataca diversos hospedeiros, por exemplo: crisântemo, gladiolo (Mound & Marullo, 1996), algodão, alface, melão, feijão, rosa, fumo, tomate, melancia, berinjela (Monteiro, 2002), manga (Barbosa et al., 2005), pinhão-manso (Silva et al., 2008), pêssego (Pinent et al., 2008), videira (Moreira et al., 2012), dentre muitas outras culturas que se tem registro.

No Brasil, essa espécie já foi relatada como predadora do ácaro-branco *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae) e do ácaro-rajado *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) (Monteiro et al. 1999), demonstrando que esse tripses possui uma predação facultativa (oportunismo) (Mound, 2005). Pinent & Carvalho (1998), estudando a biologia de *F. schultzei* em tomateiro observaram que o dano causado ao vegetal é desproporcional ao tamanho dos insetos, devido a movimentação constante pela superfície do

folíolo e a constante alimentação e perfuração de estruturas celulares realizada por um único indivíduo. Da mesma maneira, o dano observado nos botões florais parece ser desproporcional ao tamanho dos insetos, corroborando as observações dos autores.

Caliothrips phaseoli, parece ter uma maior predominância em variedades de *Gypsophila* visto que foram relatados pouco exemplares nas roseiras estudadas, indicando possível migração da *Gypsophila* (em áreas vizinhas) para as roseiras.

De forma geral, as três espécies de tripes contribuem para os danos em áreas localizadas das plantas, resultando em prateamento ou em manchas necróticas na folhagem e em flores (Stuart, 2009). A formação de manchas é causada pelo ar que preenche as células esvaziadas devido à alimentação dos tripes (De Jager et al., 1993; Wetering et al., 1998), reduzindo a capacidade fotossintética da planta causando redução da qualidade das rosas devido aos danos estéticos.

Para que um botão floral possa ser comercializado com qualidade, deve ser ausente de defeitos graves como a ocorrência de danos mecânicos ou dos ocasionados por pragas e doenças que evoluem durante o processo de comercialização e pós-colheita (Ibraflor, 2014).

Altas infestações de tripes podem causar deformação total das plantas, frequentemente resultando em perdas que variam de 25 à 95% podendo chegar à 100% em roseiras de corte (Monteiro, 2002; Gahukar, 2003). O ataque de tripes concomitante com a ocorrência de doenças compromete tanto a quantidade, quanto a qualidade da produção de hastes florais de corte. É importante ressaltar que as hastes florais que apresentaram injúrias causadas por tripes no botão floral, geralmente são descartadas por serem inviáveis ao comércio. Dessa maneira, é importante que seja realizado um manejo fitossanitário adequado na cultura da roseira durante todo o ciclo de crescimento da haste floral, para assegurar a qualidade da produção (Barguili et al., 2010).

As perdas analisadas nesse estudo, maiores principalmente nos meses de abril e maio, são relacionadas ao maior descarte de botões florais com injúrias, especialmente relacionado à alta infestação de tripes nesse período, que comprometeram a qualidade final do produto. Tripes do gênero *Frankliniella* também ocasionaram perdas consideráveis à videira, com observação de correlação positiva e significativa entre o número de injúrias nas bagas e o nível de infestação de tripes (Moreira et al., 2014).

A presença de ninfas e adultos de tripes nas folhas e inflorescências de cultivares ornamentais é um forte indicativo de que as mesmas são hospedeiros adequados, tanto para a oviposição como para o desenvolvimento das fases ninfaís dos tripes. Assim, a identificação

da espécie e o manejo da praga em plantas ornamentais são de extrema importância (Funderburk, 2009), mesmo quando os níveis populacionais são considerados pequenos, pois poucos indivíduos podem causar descoloração da pétala quando presentes nos botões florais (Bertaux et al., 2003), comprometendo a comercialização.

5 CONCLUSÕES

Nas cultivares de roseiras analisadas foram identificadas três espécies de tripes: *Frankliniella schultzei* (Trybom, 1910), *F. occidentalis* (Pergande, 1895) e *Caliothrips phaseoli* (Pergande, 1825) (Thysanoptera: Thripidae: Thripinae);

As maiores infestações foram registradas para *F. occidentalis* e *F. schultzei*;

Injúrias/danos causados por tripes no botão floral de roseiras de corte afetam a qualidade das flores, as quais perdem assim valor comercial.

REFERÊNCIAS

- ALVES-SILVA, E.; DEL-CLARO, K. Thrips in the Neotropics: what do we know so far? **Trends in Entomology**, v.6, n.1, p.77-88, 2010.
- ATAKAN, E. Population densities and distributions of the western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) and its predatory bug, *Orius niger* (Hemiptera: Anthocoridae), in strawberry. **International Journal of Agriculture & Biology**, v.13, n.5, p.638-644, 2011.
- BARBOSA, F.R.; GONÇALVES, M.E. de C.; MOREIRA, W.A.; ALENCAR, J.A. de; SOUZA, E.A. de; SILVA, C.S.B. da; SOUZA, A. de M.; MIRANDA, I. da 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. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2005000300016>
- BARGUILI, B. M.; VIANA, F. M. P.; MOSCA, J. L. Características morfológicas e fitossanitárias de variedades de roseira na etapa de classificação. **Ciência Rural**, v.40, n.7, p.1545-1549, 2010. ISSN 0103-8478
- BERTAUX, F.; PONCET, C.; PIONNAT, J.C. Les maladies et parasites. In: BRUN, R.; MARY, L. (Eds.). **La rose sous serre pour la fleur coupée**. Paris: France: Inra-astredhor, 2003. p. 145-163.
- BRUNNER, P.C.; FLEMING, C.; FREY, J.E. A molecular identification key for economically important thrips species (Thysanoptera: Thripidae) using direct sequencing and a PCR-RFLP-based approach. **Agricultural and Forest Entomology**, v.4, n.2, p.127-136, 2002.
- CHIN-LING, W.; FENG-CHYI, L.; YI-CHUNG, C.; HSIEN-TZUNG, S. Species of *Frankliniella* Trybom (Thysanoptera: Thripidae) from the Asian-Pacific Area. **Zoological Studies**, v.49, n.6, p.824-838, 2010.
- DE JAGER, C.M.; BUTÔT, R.P.T.; DE JONG, T.J.; KLINKHAMER, P.G.L.; MEIJDEN, E.V.D. Population-growth and survival of western flower thrips *frankliniella-occidentalis* pergande (thysanoptera, thripidae) on different chrysanthemum cultivars - 2 methods for measuring resistance. **Journal of Applied Entomology**, v.115, n.1-5, p.519-525, 1993. DOI: 10.1111/j.1439-0418.1993.tb00422.x
- FUNDERBURK, J. Management of the Western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) in fruiting vegetables. **Florida Entomologist**, v.92, n.1, p.1-6, 2009
- GAHUKAR, R.T. Factors influencing thrips abundance and distribution on rose flowers in central India. **Journal of Entomological Research**, v.27, n.4, p.271-279, 2003.
- HODDLE, M.S.; MOUND, L.A.; PARIS, D.L. **Thrips of California**. CBIT Publishing, Queensland. 2008.
- IBRAFLOR - Instituto Brasileiro de Floricultura. **Padrão de qualidade**. Disponível em: <http://www.ibraflor.com/p_qualidade.php>. Acesso em: 22 jan. 2014.

IZZO, J.T.; PINENT, S.M.J.; MOUND, L.A. *Aulacothrips dictyotus* (Heterothripidae), the first ectoparasitic thrips (Thysanoptera). **Florida Entomologist**, v.85, n.1, p.281-283, 2002.

JUNQUEIRA, A.H.; PEETZ, M.S. **Exportações de flores e plantas ornamentais superam US\$ 35 milhões em 2007**: Recorde e novos desafios para o Brasil. Disponível em: <<http://www.hortica.com.br>>. Acesso em: 20 fev. 2009.

KINDT, F.; JOOSTEN, N.N.; PETERS, D.; TJALLINGII, W.F. Characterisation of the feeding behaviour of western flower thrips in terms of electrical penetration graph (EPG) waveforms. **Journal of Insect Physiology**, v.49, n.3, p.183-191, 2003. DOI:10.1016/S0022-1910(02)00255-X

KUMAR, V.; SEAL, D.R.; OSBORNE, L.S.; MCKENZIE, C.L. Coupling scanning electron microscopy with DNA bar coding: a novel approach for thrips identification. **Applied Entomology and Zoology**, v.49, n.3, p.403-409, 2014. dx.doi.org/10.1007/s13355-014-0262-2

MCKELLAR, R.C.; MCGARVEY, B.D.; TSAO, R.; LU, X.W.; KNIGHT, K.P. Application of the electronic nose to the classification of resistance to western flower thrips in chrysanthemums. **Journal of Chemical Ecology**, v.31, n.10, p.2439-2450, 2005.

MONTEIRO, R.C. The Thysanoptera fauna of Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THYSANOPTERA, 7, 2001, Reggio Calabria. **Thrips and tospoviruses**: Proceedings. Canberra: Australian National Insect Collection, 2002. p.325-340.

MONTEIRO, R.C.; LIMA, E.F.B. 2011. **Thysanoptera do Brasil**. Disponível em: <<Http://www.lea.esalq.usp.br/thysanoptera/>>. Acesso em 21 nov. 2014.

MONTEIRO, R.C.; MOUND, L.A.; ZUCCHI, R.A. Espécies de *Frankliniella* (Thysanoptera: Thripidae) de importância agrícola no Brasil. **Neotropical Entomology**, v.30, n.1, p.65-72, 2001.

MONTEIRO, R.C.; MOUND, L.A.; ZUCCHI, R.A. Thrips (Thysanoptera) as pest of plant production in Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.43, n.3/4, p.163-171, 1999.

MOREIRA, A.N.; OLIVEIRA, J.V. de; OLIVEIRA, J.E. de M.; SOUZA, G.M.M. de; BREDA, M.O. Injuries caused by *Frankliniella* spp. (Thysanoptera: thripidae) on seedless grapes. **Ciência e Agrotecnologia**, v.38, n.4, p.328-334, 2014. ISSN 1413-7054.

MOREIRA, A.N.; OLIVEIRA, J.V. de; OLIVEIRA, J.E. de M.; OLIVEIRA, A.C.; SOUZA, I.D. de. Variação sazonal de espécies de tripses em videira de acordo com sistemas de manejo e fases fenológicas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, n.3, p.328-335, 2012.

MORSE, J.G.; HODDLE, M. S. Invasion biology of thrips. **Annual Review of Entomology**, v.51, n.1, p.67-89, 2006. DOI: 10.1146/annurev.ento.51.110104.151044

MOUND, L.A. Thysanoptera: Diversity and interactions. **Annual Review of Entomology**, v.50, n.1, p.247-269, 2005.

MOUND, L.A.; MARULLO, R. **The thrips of Central and South America**: An introduction (Insecta: Thysanoptera). Florida: Memoirs on Entomology International. Florida, Associated Publishers, 6: 487p. 1996.

MOUND, L.A.; MORRIS, D.C. The Insect Order Thysanoptera: Classification versus systematic. **Zootaxa**, v.1668, n.1, p.395-411, 2007.

PEREIRA, C.M.M. de A.; MELO, M.R.; DIAS, P.B. Características e atributos transacionais da produção de rosas na região de Barbacena-MG. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v.12, n.2, p.177-184, 2010.

PINENT, S.M.J.; CARVALHO, G.S. Biology of *Frankliniella schultzei* (Trybom) (Thysanoptera: Thripidae) in tomatoes. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.27, n.4, p.519-524, 1998.

PINENT, S.M.J.; H.P. ROMANOWSKI; L.R. REDAELLI; CAVALLERI, A. Thysanoptera: Plantas visitadas e hospedeiras no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, RS, Brasil. **Série Zoologia**, v.95, n.1, p.9-16, 2005.

PINENT, S.M.J.; MASCARO, F.; BOTTON, M.; REDAELLI, L.R. Thrips (Thysanoptera: Thripidae, Phlaeothripidae) damaging peach in Paranapanema, São Paulo State, Brazil. **Neotropical Entomology**, v.37, n.4, p.486-488, 2008.

PIZZOL, J.; NAMMOUR, D.; RABASSE, J.M.; PAROLIN, P.; DESNEUX, N.; PONCET, C.; REYNAUD, P. Species and population dynamics of thrips occurring inside and outside greenhouses cultivated with roses in southern France. **International Journal of Agricultural Policy and Research**, v.2, n.4, p.141-153, 2014.

SARMIENTO, H.K.F. Integrated Pest Management of Western flower thrips. 2014. 32p. Theses (Master thesis) - Faculty of Science, Universiteit Utrecht.

SILVA, P.H.S. da; CASTRO, M. de J.P. de; ARAÚJO, E.C.A. Tripes (Insecta: Tripidae) associados ao pinhão-mansão no Estado do Piauí, Brasil. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibras**, v.12, n.3, p.125-127, 2008.

STUART, R.R. Biology and Ecology of the Western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae): The making of a pest. **Florida Entomologist**, v.92, n.1, p.7-13, 2009.

STUART, R.R.; GAO, Y.; LEI, Z. Thrips: Pests of concern to China and the United States. **Agricultural Sciences in China**, v.10, n.6, p.867-892, 2011. doi:10.1016/S1671-2927(11)60073-4

ThripsWiki (2015).ThripsWiki - providing information on the World's thrips. Disponível em: <<http://thrips.info/wiki/>>. Acesso em: 15Mar. 2015.

VAN DER LINDEN, A.; GROSMAN, A.; VAN DER STAALJ, M.; MESSELINK, G. **Bouwstenen voor tripsbestrijding in chrysant**. Bleiswijk: Wageningen UR: Glastuinbouw. 2013.

WETERING, F.V.D.; HULSHOF, J.; POSTHUMA, K.; HARREWIJN, P.; GOLDBACH, R.; PETERS, D. Distinct feeding behavior between sexes of *Frankliniella occidentalis* results in higher scar production and lower tospovirus transmission by females. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v.88, n.1, p.9-15, 1998.

CAPÍTULO II
MÉTODOS DE AMOSTRAGEM E FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE TRIPES
(THYSANOPTERA) EM CULTIVO PROTEGIDO DE ROSEIRAS

RESUMO

Conhecer a fenologia da planta e os métodos amostragem de insetos é fundamental para a implementação de medidas adequadas de controle de artrópodes. O objetivo deste trabalho foi avaliar a flutuação populacional de espécies de tripses em dez cultivares de roseira considerando diferentes fases fenológicas e dois métodos de amostragens. De forma complementar, inferir sobre a interferência de flores abertas presentes no “pulmão” das plantas no ambiente protegido em relação a ocorrência de tripses. O trabalho foi realizado em ambiente protegido localizado em São Bedito, CE, em dez cultivares mais comercializadas (Spray branco, Amada, Boeing, Pakaia, Zilda, Sweet Memory, Mega Star, Red Naomi, Revival e Rebu) de *Rosa* spp. Foram avaliadas duas técnicas de amostragem: batida de bandeja plástica branca e contagem direta de insetos no botão floral e dois períodos de avaliação de pragas: manhã e tarde. As avaliações ocorreram durante os meses de março e abril de 2014, em 15 plantas por cultivar e por sistema de amostragem. Também foram monitorados 20 botões de “pulmão” com as pétalas abertas. Os tripses ocorreram nas diferentes fases fenológicas da roseira, no entanto, a maior infestação foi registrada na fase de floração quando 100% das flores encontravam-se abertas, não sendo verificadas correlações entre a temperatura e umidade relativa com a população de tripses indicando que a fenologia da planta exerce influência na população destes insetos. Não houve diferença entre os períodos de amostragem (manhã e tarde) e os métodos de amostragem (batida de bandeja e visualização direta do botão floral), assim na escolha do horário e do método devem ser conciliadas a praticidade e o custo do monitoramento. A remoção de flores abertas (botões de “pulmão”) reduz populações de tripses no cultivo de *Rosa* spp.

Palavras-chave: Manejo de pragas. Fenologia. *Rosa* spp. Thysanoptera. *Frankliniella* spp.

ABSTRACT

The phenology and sampling methods is essential for the implementation of appropriate measures of pest control. The objective of this study was to evaluate the population dynamics of species of thrips in ten cultivars of rose considering different phenological phases and sampling methods. Moreover, they infer about the interference of open flowers present in the "lung" of plants in the greenhouse for the occurrence of thrips. The study was conducted in a greenhouse located in São Benedito, Ceará, State, in ten most commercialized cultivars ('Spray white', 'Amada', 'Boeing', 'Pakaia', 'Zilda', 'Sweet Memory', 'Mega Star', 'Red Naomi', 'Revival' and 'Rebu') of *Rosa* spp. We evaluated two sampling techniques: a plastic tray beat and direct counting of insects in the bud flower and two periods of pests: morning and afternoon. Assessments occurred during the months of March and April 2014, 15 plants per cultivar and also sampling system were monitored 20 buttons of "lung" with open petals. Thrips occur in different phenological stages of rose, however, the largest infestation was recorded at flowering when 100% of the flowers found its was open, correlation was not seen between the temperature and relative humidity with the population of thrips, indicating that the plant phenology influences the population of these insects. There was no difference between the sampling periods (morning and afternoon) and sampling (tray beat and direct view of the flower bud) and in selecting the time and the method must be reconciled practicality and the cost of monitoring. The removal of open flowers (the "lung" buttons) reduces thrips populations in the cultivation of *Rosa* spp.

Keywords: Pest management. Phenology. *Rosa* spp. Thysanoptera. *Frankliniella* spp

1 INTRODUÇÃO

Dentre as espécies ornamentais cultivadas, o botão floral da roseira é um dos produtos mais apreciados e comercializados em todo o mundo, porém seu cultivo enfrenta diversos desafios relacionados ao controle de artrópodes-praga (Carvalho et al., 2012).

O monitoramento de pragas e inimigos naturais é um componente fundamental no Manejo Integrado de Pragas (MIP), pois permite o conhecimento e a detecção dos níveis populacionais dos mesmos no cultivo, com a finalidade de auxiliar na tomada das decisões quanto ao melhor momento e método de controle a ser adotado (Santos et al., 2008; Moreira et al., 2012; Sarmiento, 2014).

O levantamento e o conhecimento da flutuação populacional de insetos são fundamentais para desenvolver um plano de amostragem. A técnica de amostragem escolhida dentro do MIP deve ser eficiente e de baixo custo, e que melhor estime a densidade populacional dos artrópodes (Pedigo, 1988; Schuster, 1998). Dentre as técnicas mais utilizadas, encontram-se descritas na literatura a batida de folhas em bandejas (Pedigo, 1988; Gusmão et al., 2005), a contagem direta e o ensacamento dos órgãos vegetais (Gusmão et al., 2005).

A utilização das estratégias de amostragem corretas para a tomada de decisão no controle do trips demonstra que existe redução da quantidade de aplicações de insecticidas, do tempo e do custo, e conseqüentemente dos possíveis danos ao ambiente e à saúde humana. Estes benefícios citados são cada vez mais importantes no manejo de artrópodes-praga (Bacci et al., 2008).

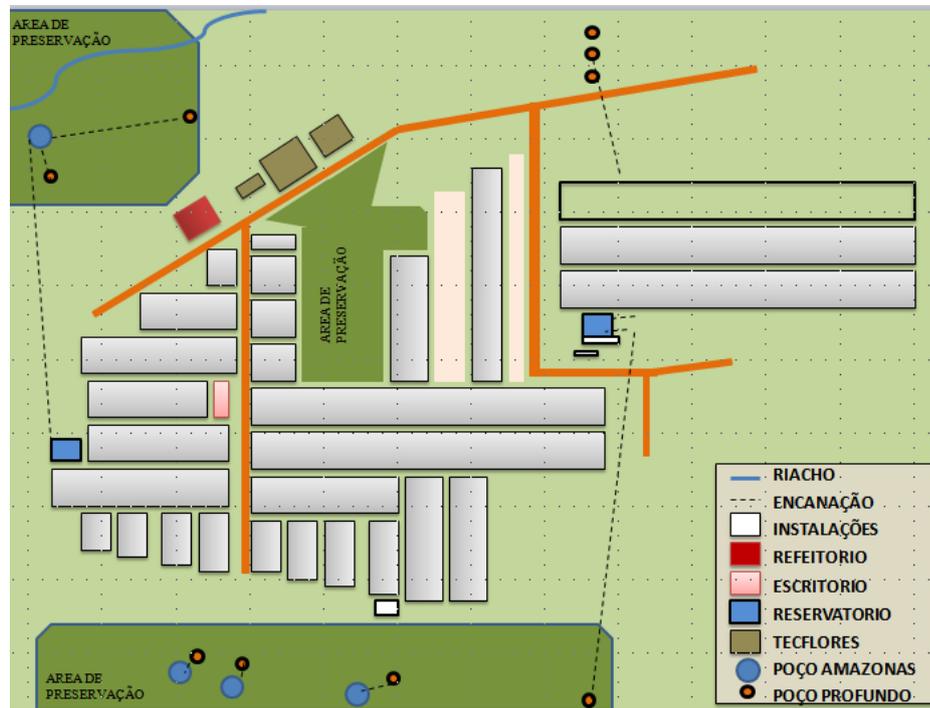
O objetivo deste trabalho foi avaliar os métodos de monitoramento de espécies de trips em dez cultivares de roseira, ao longo do período floral das cultivares. Além disso, inferir sobre a influência de flores abertas no ambiente protegido em relação a ocorrência de trips e avaliar a influência dos fatores abióticos na abundância desses insetos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Descrição da área experimental

O estudo foi realizado em roseiras cultivadas em ambiente protegido na Empresa Reijers Produção de Rosas localizada no município de São Benedito, CE (Figura 01). Esse município situa-se na Chapada da Ibiapaba, região Noroeste do Estado do Ceará, distante 330 Km da capital Fortaleza (latitude: 4°02'S, longitude: 40°51'W, altitude: 900m).

Figura 01. Esquema Vista aérea da Fazenda Reijers Produção de Rosas, Fazenda Lagoa Jussara, São Benedito, Ceará



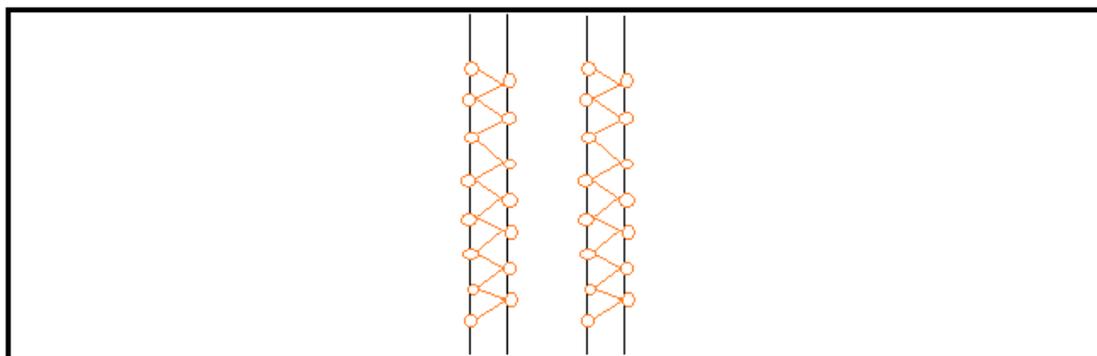
Fonte: Sousa Júnior, I. E. (2014).

2.2 Desenvolvimento experimental

O experimento foi realizado no período que compreende os meses de março a abril de 2014, com dez cultivares de roseiras, cultivadas em ambiente protegido. Na escolha das cultivares foi considerada a preferência do mercado consumidor, selecionando-se as cultivares mais comercializadas pela empresa. As características de cada área e o período de amostragem encontram-se na Tabela 01.

Foram selecionadas as regiões centrais do ambiente protegido (estufa) para a realização das avaliações, marcando as plantas aleatoriamente (caminhamento em zigue-zague) visando a observação e acompanhamento do desenvolvimento dos botões florais de cada cultivar (Figura 02). Os levantamentos dos insetos foram realizados em datas não simultâneas, avaliando-se cinco ambientes protegidos em um dia e os outros cinco restantes no dia seguinte.

Figura 02. Distribuição das unidades amostrais na área experimental, em ambiente protegido da cultivar ‘Rebu’, São Benedito, Ceará



Fonte: Fernandes, W.C. (2014).

Tabela 01. Cultivares, identificação das estufas, tamanho da área e período de amostragem, realizada em dez cultivares de roseiras, São Benedito, Ceará

Nº	Cultivares de <i>Rosassp.</i>	Estufa	Hectares	Período de Amostragem
1	Spray branco (T-713-09)	2	0,1209	25/03 a 23/04
2	Amada	9	0,4302	25/03 a 23/04
3	Boeing	3	1,4615	25/03 a 23/04
4	Pakaia	4	0,8467	25/03 a 23/04
5	Zilda	12	0,6451	25/03 a 23/04
6	Sweet Memory	12	1,1289	26/03 a 17/04
7	Mega Star	24	1,1520	26/03 a 17/04
8	Red Naomi	22	0,4752	26/03 a 17/04
9	Revival	17	0,6652	26/03 a 17/04
10	Rebu	15	1,0771	26/03 a 24/04

Fonte: Reijers Produção de Rosas (2014).

As amostragens foram realizadas semanalmente em 15 plantas de cada cultivar a partir do florescimento (desenvolvimento inicial do botão floral) até o corte das flores.

Os períodos de amostragem e os métodos de amostragem de tripes foram avaliados. As amostragens foram realizadas pela manhã (entre 7 e 11h) e pela tarde (13 e 17 h). Para estudar os métodos de amostragem, avaliou-se o uso de batidas manuais nas flores com o auxílio de um recipiente branco (bandeja) úmido com álcool diluído para que os insetos caíssem e fossem contados e, a visualização direta do botão floral para a contagem de ninfas e adultos de tripes (Figura 03).

Figura 03. Métodos de amostragem realizados em roseiras, São Benedito, CE. A, E - Área experimental; B - Botões florais marcados para avaliação ao longo das fases fenológicas; C, F - Contagem direta de pragas no botão floral; D - Método de batida de bandeja para contagem de tripes



Fonte: Fernandes, W. C. (2014).

A avaliação por meio da batida de bandeja foi iniciada desde o desenvolvimento dos primórdios florais das roseiras. Já a avaliação por meio de visualização direta do botão iniciou quando observou-se o desenvolvimento completo das sépalas e desenvolvimento inicial das pétalas.

2.3 Análise dos botões de “pulmão”

Durante o manejo cultural das roseiras, as cultivares são conduzidas para formar uma massa verde geralmente chamada ‘saia da planta’ ou ‘pulmão da planta’ que irá

favorecer o aumento da fotossíntese da roseira. Essa prática consiste na dobradura de ramos verdes na horizontal e comumente nascem botões não comercializáveis no ‘pulmão da planta’ (Almeida et al., 2012), na qual foi realizada essa análise. Foram monitorados vinte botões de pulmão com as pétalas abertas em diferentes cultivares de roseiras, por meio de batida em bandeja plástica branca e contagem direta de tripes (ninfas + adultos) (Figura 04).

Figura 04. Monitoramento de tripes em botões florais de roseiras, São Benedito, Ceará



Fonte: Fernandes, W. C. (2014).

2.4 Análise estatística

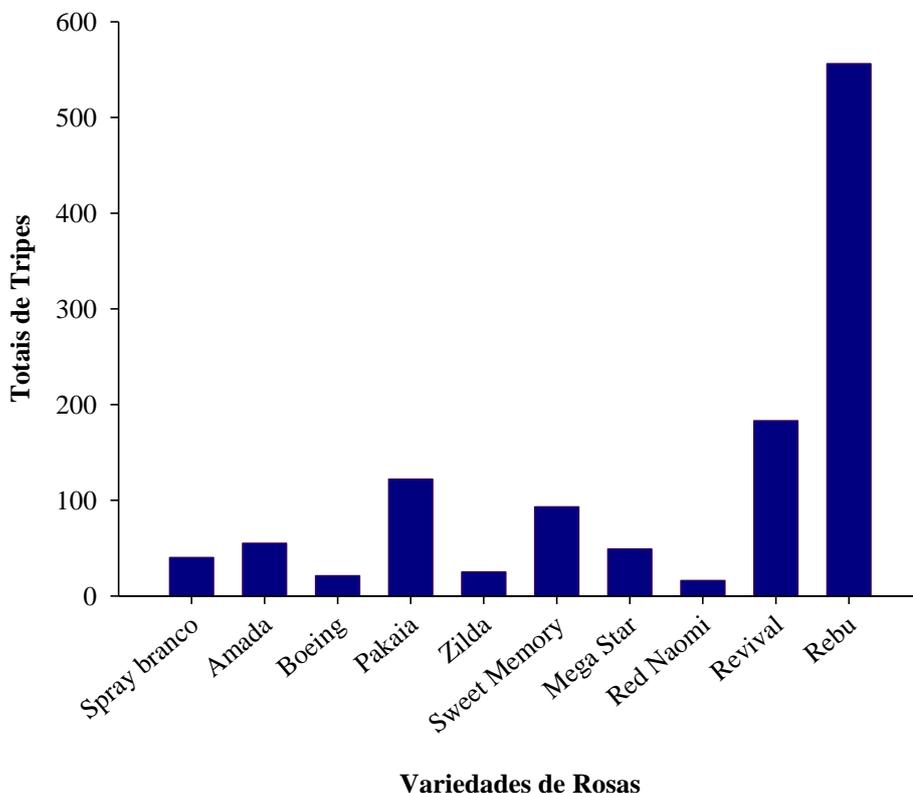
As médias de ninfas e adultos de tripes (nas folhas e inflorescências) foram comparadas entre os períodos de amostragem (manhã e tarde) e os métodos de amostragem para cada cultivar (batida de bandeja e visualização direta do botão floral) durante as fases fenológicas das cultivares de roseiras, por meio de análise de variância e teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Foi realizada análise de correlação linear simples com os dados dos totais de tripes capturados, em cada fase fenológica, com os valores médios de temperatura máxima e mínima e umidade relativa do ar. Os dados climáticos foram coletados durante as avaliações usando-se termo-higrômetros instalados nos ambientes protegidos.

3 RESULTADOS

Foram coletados 1.160 espécimes de tripes em folhas e inflorescências das dez cultivares de roseiras nos dois métodos e horários de amostragem ao longo do período avaliado. Na cultivar Rebu foi constatada a maior presença de tripes, que correspondeu a um total de 556 indivíduos (ninfas+adultos) nas folhagens e nas inflorescências durante todo o período avaliado (Figura 05).

Figura 05. Número de espécimes de *Frankliniella* spp. (ninfas + adultos) nas folhas e inflorescências para dez cultivares de roseiras em ambiente protegido, São Benedito, CE



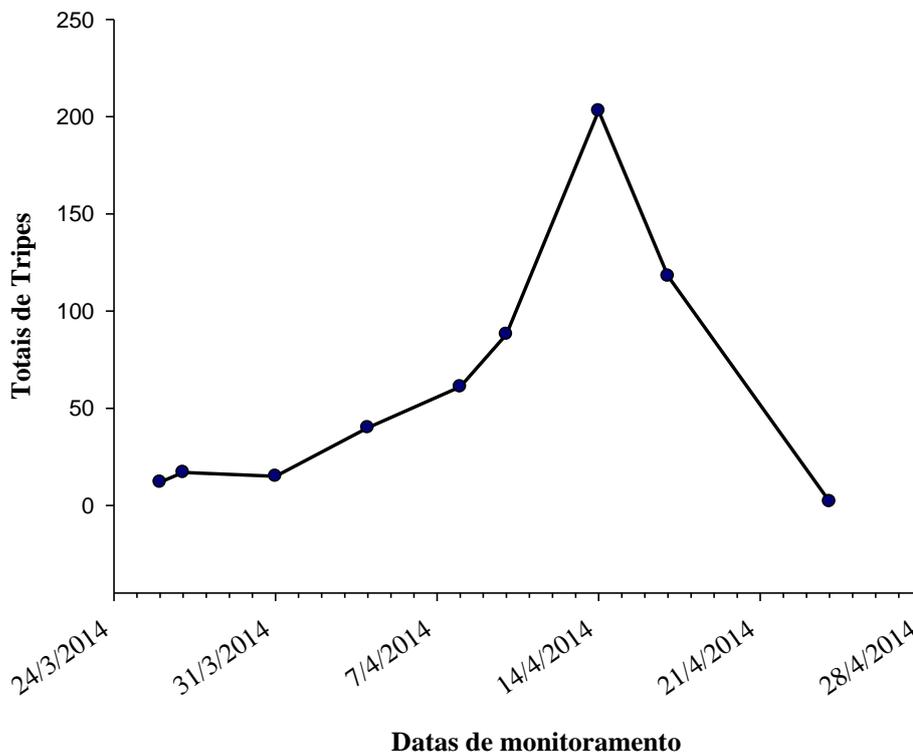
Fonte: Fernandes, W. C. (2014).

As demais cultivares com maiores densidades populacionais de *Frankliniella* spp., foram ‘Revival’ com um total de 183 indivíduos e ‘Pakaia’ com 122 indivíduos, incluindo ninfas e adultos. Nas demais cultivares foram registrados valores totais de densidades populacionais entre 16 e 93 indivíduos (Figura 04).

Devido à presença de uma maior população de tripes *Frankliniella* spp. na cultivar ‘Rebu’, foi realizado um estudo das características fenológicas dessa cultivar associando com a flutuação populacional desse artrópode. A cultivar ‘Rebu’ iniciou o

desenvolvimento do botão floral a partir do dia 04/04/2014, finalizando a formação do botão (botão formado com pétalas até período de completa abertura) no dia 14/04/2014. Após esse período (10 dias) os botões florais passaram do ponto ideal de corte e entraram no momento definido como “ponto de descarte” (o botão floral perdeu as características desejáveis para a pós-colheita). Durante o desenvolvimento inicial dos botões florais notou-se poucos indivíduos (tripes) presentes nas folhas, mas com o desenvolvimento das sépalas e do botão floral observou-se uma maior agregação e abundância dos tripes nessas estruturas reprodutivas (Figura 05).

Figura 05. Flutuação de *Frankliniella* spp. (total de adultos e ninfas) coletadas na cultivar ‘Rebu’, São Benedito, Ceará



Fonte: Fernandes, W. C. (2014).

Não houve diferenças significativas entre os períodos de amostragem (manhã e tarde) e os métodos de amostragem (batida de bandeja e visualização do botão floral) para as dez cultivares de roseiras. Assim qualquer período (manhã ou tarde) pode ser utilizado para executar a amostragem de tripes em roseiras, pois não observou comportamento diferenciado dos indivíduos nos períodos avaliados. De maneira semelhante, tanto a amostragem com a batida de bandeja como por meio da visualização direta do botão floral propiciaram a

visualização dos insetos tornando possível estimar o número de tripes presentes na área e viabilizar a tomada de decisão visando o controle da praga.

Adicionalmente às análises dos horários e métodos de amostragem foi realizado o monitoramento em botões presentes no “pulmão” de diferentes cultivares de roseiras. Nestas análises foram encontrados adultos e ninfas de tripes em todas as cultivares de roseiras avaliadas, com um mínimo de 19 adultos para a cultivar ‘Pakaia’ e no máximo 522 adultos para a cultivar ‘Finess’. Os totais de ninfas encontradas variaram de 16 na cultivar ‘Tarantela’ até 270 na ‘Finess’. Os valores médios de adultos e ninfas para os vinte botões avaliados ficaram entre 2,15 (Pakaia) e 39,6 (Finess) (Tabela 02).

Tabela 02. Médias e número total de tripes (Adultos e ninfas) em vinte botões florais do “pulmão” em diferentes cultivares de roseira, São Benedito, Ceará

Variáveis	Cultivares de <i>Rosa</i> spp					
	Pakaia	Deep Water	Sweet Memory	Pink Finess	Finess	Tarantela
Adultos	19	64	33	24	522	49
Ninfas	24	47	37	49	270	16
Médias	2,15	5,55	3,5	3,65	39,6	3,25
Data de avaliação	03/04	04/04	04/04	09/04	09/04	15/04

Fonte: Fernandes, W. C. (2014).

Não foram observadas correlações significativas entre temperatura máxima e mínima e umidade relativa do ar (%) com o número total de tripes capturados seja nos botões florais comerciais ou do “pulmão” das plantas (Tabela 03).

Tabela 03. Valores médios de temperatura máxima e mínima e umidade relativa do ar em dez cultivares de roseiras (1-10), São Benedito, Ceará

Fase 1	TEMP MÁX	TEMP MIN	UR (%)	Fase 2	TEMP MÁX	TEMP MIN	UR (%)	Fase 3	TEMP MÁX	TEMP MIN	UR (%)
B1	32,6	29,7	81	I1	32,6	29,7	81	F1	32,6	29,7	81
B2	27,6	25,1	82	I2	27,6	25,1	82	F2	27,6	25,1	82
B3	32,7	26,3	60	I3	32,7	26,3	60	F3	32,7	26,3	60
B4	31,8	25,8	63	I4	31,8	25,8	63	F4	31,8	25,8	63
B5	30,9	26,4	71	I5	30,9	26,4	71	F5	30,9	26,4	71
B6	28,8	26,7	72	I6	28,8	26,7	72	F6	28,8	26,7	72
B7	30,3	26,4	74	I7	30,3	26,4	74	F7	30,3	26,4	74
B8	30,1	26	72	I8	30,1	26	72	F8	30,1	26	72
B9	29,1	25,7	75	I9	29,1	25,7	75	F9	29,1	25,7	75
B10	28,4	25,7	80	I10	28,4	25,7	80	F10	28,4	25,7	80

Fase 1: Desenvolvimento inicial do botão floral; **Fase 2:** Flores completamente desenvolvidas; **Fase 3:** Momento de corte e retirada dos botões florais. Fonte: Fernandes, W. C. (2014).

4 DISCUSSÃO

A cultivar ‘Rebu’ abrigou altas populações de tripes *Frankliniella* spp., provavelmente por ser uma hospedeira adequada para esses insetos, apesar das outras cultivares também abrigarem tripes durante seu desenvolvimento. Segundo Mound (2005), apesar das espécies de tripes forragearem uma grande variedade de plantas cultivadas e espontâneas, apenas um hospedeiro oferece suporte necessário para reprodução e fornecimento adequado de alimentos, além de abrigo seguro. No entanto, um hospedeiro secundário ou passageiro é geralmente explorado temporariamente, não fornecendo um adequado substrato para a reprodução dessas espécies.

A variação da suscetibilidade das cultivares amostradas pode estar relacionada as suas características nutricionais, assim como a concentração total de proteínas ou a concentração relativa de aminoácidos (Mollema & Cole, 1996; Brodbeck et al., 2002) ou o desenvolvimento diferenciado das características morfológicas da flor (Felland et al., 1995). Além desses fatores, Gahukar (2003) afirma que o número de tripes variou significativamente entre o nível de infestação das flores, a cor dos botões florais, a compactação, tamanho e posição da pétala de cada cultivar. Essa preferência, segundo o autor, se dá por flores de cor vermelho-alaranjadas, com botões de pequeno tamanho e pétalas não compactadas no botão floral.

Com relação a flutuação e o desenvolvimento da cultivar ‘Rebu’, a abundância de tripes *Frankliniella* spp. observada no presente trabalho parece ter sido influenciada pela fenologia da roseira. O monitoramento foi iniciado em roseiras com o botão floral ainda fechado, no qual a infestação dos tripes no período dedesenvolvimento vegetativo foi considerada baixa. Com o desenvolvimento das sépalas e do botão floral observa-se que houve uma maior presença dos tripes, ocorrendo o pico populacional quando as flores encontravam-se abertas. Esses resultados demonstram que à medida que os botões florais vão se abrindo, a população de tripes aumenta. Este fato também foi relatado por Mateus et al. (2005), que encontraram uma população mais abundante de *F. occidentalis* em flores do que nos botões florais de cravo.

A inflorescência pode ser considerada a fase crítica de ocorrência da praga uma vez que favorece o aumento da população de tripes. A presença desses insetos no botão floral e nas sépalas de roseiras está diretamente relacionada com a alimentação desses artrópodes, além dos órgãos florais serem estruturas que conferem um microclima favorável e um refúgio apropriado, reduzindo o risco da predação e de dissecação (Strong et al., 1984).

Adicionalmente, pesquisas tem demonstrado que a adição do pólen em dietas artificiais de tripes proporciona um aumento na sua capacidade reprodutiva (Wäckers et al., 2007) demonstrando a preferência dos mesmos pelos órgãos florais.

Essa preferência dos tripes por estruturas de difícil acesso e escuras, como o interior de botões florais, tecidos dobrados, interior de bases das folhas e ao longo das nervuras de uma folha, está relacionada com seu comportamento tigmotático, permanecendo longe de movimentos repentinos (Mckellar et al., 2005; Morse & Hoddle, 2006). De acordo com Northfield et al. (2008), as espécies de tripes avaliadas apresentaram-se altamente agregadas nas flores ou nos cachos de videira, em vez de folhas ou frutos. Ainda segundo os autores, essa agregação deve ser considerada quando se desenvolve um programa de monitoramento e manejo de tripes em cultivos protegidos. Da mesma forma, Alves-Silva et al. (2013) relataram que as três espécies de tripes *Frankliniella* spp. estudadas têm associações específicas com seus hospedeiros, demonstrando uma preferência direcionada por flores e devido as mesmas fornecerem alimento e abrigo.

A relação entre a fase de floração e a abundância de tripes evidencia a atração dos tripes pelo órgão floral. Convém inferir que a fenologia da planta permite detectar as épocas de maior infestação da praga e, dessa forma planejar as táticas de controle a serem utilizadas no manejo das espécies de tripes.

Apesar de não haver diferença entre os métodos de amostragem de tripes deve-se optar por aquele que proporcione menor dano ao botão floral, maior rapidez na execução e consequentemente menor custo em função do tempo do amostrador. Dessa forma, a batida de bandeja pode ser considerada uma técnica adequada, mais rápida e de fácil execução para amostragem de ninfas e adultos de tripes em flores e inflorescências de roseiras. A inspeção visual com a avaliação direta nos botões florais e/ou a batida de flores em tecido ou material branco são métodos adicionais que podem ser usados para monitorar ninfas e adultos de tripes *Frankliniella* spp. (Cloyd, 2009).

O comportamento das espécies de tripes pode variar em função da cultura que atacam. Para as espécies de tripes avaliadas em nove cultivos comerciais de pepino verificou-se que contagem direta dos insetos em folha do terço apical do espaldeamento foi mais eficiente que a batida de folhas em bandeja plástica branca ou a coleta de folhas em sacola plástica (Bacci et al., 2008). Já na cultura da videira a coleta da inflorescência apresentou maior densidade populacional de tripes em relação a técnica da batida (Carvalho et al., 2011) Em um estudo mais amplo em fruteiras verificou-se que na comparação entre batida de botões e flores e as armadilhas adesivas amarelas, recomendadas para o monitoramento de tripes na

Austrália, a batida de botões florais e flores é menos eficiente, amostrando menos de 1% do número de tripes capturados em armadilhas adesivas (Broughton & Harrison, 2012).

No presente trabalho não foram observadas correlações significativas entre as variáveis temperatura e umidade relativa em relação a população dos tripes o que demonstra certa adaptação das espécies ao ambiente protegido sendo que essa relação parece estar mais relacionada a fenologia da cultura. Alguns fatores incluindo os climáticas como a temperatura (Nothnagl et al., 2008), a umidade (Steiner et al., 2011) e o fotoperíodo (Whittaker & Kirk, 2004), além das interações com os predadores (Baez et al., 2011) e a competição com outras pragas (Martini et al., 2013) podem afetar a dinâmica populacional de *F. occidentalis* e sua abundância (Sarmiento, 2014). No entanto, os fatores climáticos não parecem ter sido os responsáveis pela dinâmica populacional nesse estudo. De acordo com os resultados de Aguirre et al. (2013), a maior ocorrência de adultos de tripes foi na época de floração das mangueiras indicando que as populações de tripes estão mais associadas a sua necessidade alimentar (hospedeiros), do que com os fatores climáticos uma vez que a correlação de Pearson foi muito baixa entre as populações de ninfas e adultos para as variáveis de precipitação e temperatura, não apresentando correlação significativa com essas variáveis climáticas.

Com relação ao manejo cultural no cultivo de roseiras, a retirada de flores abertas que não possuem características comercializáveis no próprio cultivo ou no “pulmão” das plantas se mostra uma técnica eficiente para a redução das populações de tripes em cultivo protegido de roseiras visto que as espécies de tripes utilizam esses botões florais como abrigo e fonte de alimento para aumentarem suas populações e recolonizar o cultivo. A remoção de todas as flores de gardênia abertas no campo com uma frequência semanal foi associada à reduções nas populações de tripes e consequentemente diminuição dos danos que são perceptíveis nos botões florais, reduzindo assim a migração de ninfas e de fêmeas adultas de tripes (Hollingsworth, 2003). Novas pesquisas devem ser realizadas para avaliar a posteriori a exatidão desse manejo em cultivo protegido de roseiras.

5 CONCLUSÕES

Os tripes ocorrem nas diferentes fases no período de floração das roseiras e o maior pico populacional foi registrado para a fase de floração;

A fenologia da roseira exerce influência na população destes insetos;

A temperatura e a umidade relativa do ar não exerceram influência sobre a abundância dos tripes em roseira cultivada em ambiente protegido;

Não houve diferença entre os períodos de amostragem (manhã e tarde) e os métodos de amostragem (batida de bandeja e visualização direta do botão floral) para as dez cultivares de roseiras, assim na escolha do horário e do método devem ser conciliadas a praticidade e o custo do monitoramento;

Sugere-se que a remoção de flores abertas (botões de “pulmão”) seja realizada como uma técnica útil para reduzir populações de tripes no cultivo de *Rosa* spp.

REFERÊNCIAS

- AGUIRRE, U.L.A.; MIRANDA, S.M.A.; URÍAS, L.M.A.; ORONA, C.F.; ALMEYDA, L., I. H.; JOHANSEN, N.R.; TUCUCH, C.M. Especies de trips (Thysanoptera) en mango, fluctuación y abundancia. **Revista Colombiana de Entomología**, v.39, n.1, p.9-12, 2013. ISSN 0120-0488.
- ALVES-SILVA, E.; MARUYAMA, P. K.; CAVALLERI, A.; DEL-CLARO, K. Flower stage and host plant preference by floral herbivore thrips (Insecta: Thysanoptera: Frankliniella) in a Brazilian savanna. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v.48, n.1, p.25-31, 2013. DOI:10.1080/01650521.2012.751785
- BACCI, L.; PICANÇO, M.C.; MOURA, M.F.; SEMEÃO, A.A.; FERNANDES, F.L.; MORAIS, E.G. Sampling plan for Thrips (Thysanoptera: Thripidae) on cucumber. **Neotropical Entomology**, v.37, n.5, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-566X2008000500014&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 14 Jan. 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2008000500014>.
- BAEZ, I.; STUART, R.R.; FUNDERBURK, J.E.; OLSON, S.M. Variation within and between Frankliniella thrips species in host plant utilization. **Journal of Insect Science**, v.11, n.1, p.41, 2011.
- BRODBECK, B.V.; FUNDERBURK, J.E.; STAVISKY, J.; ANDERSEN, P.C.; HULSHOF, J. Recent advances in the nutritional ecology of Thysanoptera, or the lack thereof. In: MARULLO, R.; MOUND, L. (Eds.). **Thrips and Tospoviruses: Proceedings of the 7th International Symposium on Thysanoptera**. Australian National Insect Collection, Canberra, Australia. 2002. p. 145-153.
- BROUGHTON, S.; HARRISON, J. Evaluation of monitoring methods for thrips and the effect of trap colour and semiochemicals on sticky trap capture of thrips (Thysanoptera) and beneficial insects (Syrphidae, Hemerobiidae) in deciduous fruit trees in Western Australia. **Crop Protection**, v.42, n.1, p.156-163, 2012.
- CARVALHO, A.N.M.; OLIVEIRA, J.V.; OLIVEIRA, J.E.M.; CAMPOS, A.C.; TORRES, J.B. Distribuição espacial e técnica de amostragem convencional para tripes em videira. Tese de Doutorado - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Cap. 03. 2011.
- CARVALHO, L.M.; ALMEIDA, K.; TAQUES, T.C.; ANTUNES, C.S.; ALMEIDA, E.F.A.; REIS, S.N. Manejo de pragas em cultivo de roseira de sistema de produção integrada e sistema convencional. **Bioscience Journal**, v.28, n.6, p.938-944, 2012.
- CLOYD, R.A. Western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*) management on ornamental crops grown in greenhouses: Have we reached an impasse. **Pest Technology**, v.3, n.1, p.1-9, 2009.
- FELLAND, C.M.; TEULON, D.A.J.; HULL, L.A.; POLK, D.F. Distribution and management of thrips (Thysanoptera, Thripidae) on nectarine in the mid-Atlantic region. **Journal of Economic Entomology**, v.88, n.4, p.1004-1011, 1995.

- GAHUKAR, R. T.L. Factors influencing thrips abundance and distribution on rose flowers in central India. **Journal of Entomological Research**, v. 27, n. 4, p. 271-279, 2003.
- GUSMÃO, M.R.; PIKANÇO, M.C.; ZANUNCIO, J.C.; SILVA, D.J.H.; BARRIGOSI, J.A.F. Standardised sampling plan for *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) in outdoor tomatoes. **Scientia Horticulturae**, v.103, n.4, p.403-412, 2005.
- HOLLINGSWORTH, R. Life history observations on *Thrips florum* (Thysanoptera: Thripidae) infesting gardenia in Hawaii, and a comparison of the humidity requirements for *T. florum* and *Frankliniella occidentalis*. **Hawaiian Entomological Society Proceedings**, v.36, n.1, p.79-87, 2003.
- MARTINI, X.; KINCY, N.; VAUGHN, K.; DEVER, J.; NANSEN, C. Positive association between thrips and spider mites in seedling cotton. **Agricultural and Forest Entomology**, v.15, n.2, p.197-203, 2013.
- MATEUS, C.; ARAÚJO, J.; MEXIA, A. *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) in spray-type carnations: Spatial distribution analysis. **Boletín de Sanidad Vegetal: Plagas**, v.31, n.1, p.47-57, 2005.
- MCKELLAR, R.C.; MCGARVEY, B.D.; TSAO, R.; LU, X.W. ; KNIGHT, K.P. Application of the electronic nose to the classification of resistance to western flower thrips in chrysanthemums. **Journal of Chemical Ecology**, v.31, n.10, p.2439-2450. 2005.
- MOLLEMA, C.; COLE, R.A. Low aromatic amino acid concentrations in leaf proteins determine resistance to *Frankliniella occidentalis* in four vegetable crops. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v.78, n.3, p.325-333, 1996.
- MOREIRA, A.N.; OLIVEIRA, J.V. de; OLIVEIRA, J.E. de M.; OLIVEIRA, A.C.; SOUZA, I.D. de. Variação sazonal de espécies de tripses em videira de acordo com sistemas de manejo e fases fenológicas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, n.3, p.328-335, 2012.
- MORSE, J.G.; HODDLE, M.S. Invasion biology of thrips. **Annual Review of Entomology**, v.51, n.1, p.67-89, 2006.
- MOUND, L.A. Thysanoptera: Diversity and Interactions. **Annual Review of Entomology**, v.50, n.1, p.247-269, 2005.
- NORTHFIELD, T.D.; PAINI, D.R.; FUNDERBURK, J.E.; STUART, R.R. Annual cycles of *Frankliniella* spp. Thrips (Thysanoptera: Thripidae) abundance on North Florida uncultivated reproductive hosts: predicting possible sources of pest outbreaks. **Annals of the Entomological Society of America**, v.101, n.4, p.769-778, 2008.
- NOTHNAGL, M.; KOSIBA, A.; ALSANIUS, B.W.; ANDERSON, P.; LARSEN, R.U. Modelling population dynamics of *Frankliniella occidentalis* Pergande (Thysanoptera: Thripidae) on greenhouse grown chrysanthemum. **European Journal of Horticultural Science**, v.73, n.1, p.12-19, 2008.
- PEDIGO, L.P. **Entomology and pest management**. Macmillan, New York, 646p. 1988.

- SANTOS, J.P.; WAMSER, A.F.; BECKER, W.F.; MUELLER, S.; SUZUKI, A. Monitoramento de tripes nos sistemas de produção convencional e integrada de tomate em Caçador, SC. **Horticultura Brasileira**, v.26, n.2, p.165-168, 2008.
- SARMIENTO, H.K.F. Integrated Pest Management of Western flower thrips. 2014. 32p.Theses (Master thesis) - Faculty of Science, Universiteit Utrecht.
- SCHUSTER, D.J. Intraplant distribution of immature life stages of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on tomato. **Environmental Entomology**, v.27, n.1, p.1-9, 1998.
- STEINER, M.Y.; SPOHR, L.J.; GOODWIN, S. Relative humidity controls pupation success and dropping behaviour of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae). **Australian Journal of Entomology**, v.50, n.2, p.179-186, 2011.
- STRONG, D.R.; LAWTON, J.H.; SOUTHWOOD, R. **Insects on plants: community patterns and mechanisms**. Harvard University Press, Cambridge, MA.1984.
- WÄCKERS, F.L.; ROMEIS, J.; VAN RIJN, P. Nectar and pollen feeding by insect herbivores and implications for multitrophic interactions. **Annual Review of Entomology**, v.52, n.1, p.301-323, 2007.
- WHITTAKER, M.S.; KIRK, W.D.J. The effect of photoperiod on walking, feeding, and oviposition in the western flower thrips. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v.111, n.3, p.209-214, 2004.

CAPÍTULO III
AVALIAÇÃO DE INSETICIDAS PARA O CONTROLE DE TRIPES *Frankliniella*
spp. EM ROSEIRA

RESUMO

Os tripses (Thysanoptera) são importantes pragas em cultivos protegidos, principalmente de plantas ornamentais e hortícolas. Dentre os problemas enfrentados pelos produtores de roseiras, estão a dificuldade de seu controle com o uso de produtos fitossanitários devido à preferência pelas partes internas das flores e a evolução de resistência, pois há um número limitado de produtos registrados para a cultura. Objetivou-se avaliar a ação inseticida de produtos fitossanitários possíveis de serem utilizados para o controle de *Frankliniella* spp. em roseiras, sob cultivo protegido. O experimento foi conduzido na Empresa Reijers Produção de Rosas, Unidade São Benedito/CE, Fazenda Lagoa Jussara, durante maio de 2014, em plantio de roseiras pertencentes da cultivar ‘Anna-Karenina’ com 4 anos de idade. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com dez tratamentos e quinze repetições, incluindo a testemunha sem aplicação de produtos fitossanitários. Os tratamentos: T1: Óleo de Neem emulsionado (Azadiractina); T2: Espinosade; T3: Piriproxifem e xileno; T4: Tiametoxam e lambda-cialotrina; T5: Lufenurom; T6: Imidacloroprido e beta-ciflutrina; T7: Buprofezina; T8: Clorfenapir; T9: Cloridrato de formetanato; T10: Testemunha (água) foram aplicados com um pulverizador costal com capacidade de 50 L de calda. As avaliações foram realizadas 24, 48 e 72 horas após a aplicação dos tratamentos (AAT), por meio da contagem direta de ninfas e adultos em 30 botões florais (15 botões analisados direto no campo e 15 individualizados em copos plásticos de 300 mL e analisados em ambiente controlado) por tratamento. Os dados referentes à mortalidade dos insetos foram transformados em arco-seno $[(x/100)^{0.5}]$ e submetidos à análise de variância (ANOVA), sendo as médias comparadas pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. De maneira geral, os produtos fitossanitários estudados causaram mortalidade em condições de extremas, ou seja, no interior dos botões florais fechados permitindo ampliar as alternativas (quando oficialmente registrados) para o controle de *Frankliniella* spp., em roseiras sob cultivo protegido.

Palavras-chave: Manejo de pragas. *Frankliniella* spp. Controle químico.

ABSTRACT

Thrips (Thysanoptera) are important pests in greenhouse crops, especially of ornamental plants and vegetables. Among the problems faced by rose growers, the difficulty of its control with the use of pesticides due to the preference for internal parts of the flowers and the evolution of resistance, because there is a limited number of products registered for the crop. The objective was to evaluate the insecticidal activity of plant protection products able to be used for the control of *Frankliniella* spp. in rose bushes, under protected cultivation. The experiment was conducted at the “Fazenda Lagoa Jussara”, Company “Reijers Produção de Rosas”, São Benedito, Ceará State, during May 2014, in planting rose bushes belonging to cultivate 'Anna Karenina-' with 4 years of age. The experimental design was completely randomized with ten treatments and fifteen repetitions, including the control without application of pesticides. The treatments: T1: Neem oil emulsified (Azadirachtin); T2: Spinosad; T3: Pyriproxyfen and xylene; T4: Thiamethoxam and lambda-cyhalothrin; T5: Lufenuron; T6: Imidacloprido and beta-cyfluthrin; T7: Buprofezin; T8: Chlorfenapyr; T9: Formetanate hydrochloride; T10: Control (water) were applied with a backpack spraying equipment with a capacity of 50 L of syrup. The evaluations were performed 24, 48 and 72 hours after treatment (AAT), by the direct counting of nymphs and adults in 30 flower buds (15 direct buttons analyzed in the field and 15 individually in plastic cups 300 mL and analyzed in a private room) per treatment. Data on mortality of the insects were transformed into arcsine $[(x / 100) 0.5]$ and subjected to analysis of variance (ANOVA) and the means compared by the Scott-Knott test at 5% probability. In general, the studied pesticides caused mortality in extreme conditions, in other words inside the flower buds, permitting extend the alternatives (when officially registered) for control of *Frankliniella* spp. in roses on the greenhouses.

Keywords: Pest management. *Frankliniella* spp. Chemical control.

1 INTRODUÇÃO

Os representantes da ordem Thysanoptera comumente conhecidos por tripes exibem uma diversidade de comportamentos e, algumas espécies são consideradas pragas agrícolas. O gênero *Frankliniella* (Thysanoptera: Thripidae) comporta importantes espécies pragas de cultivos protegidos, principalmente de plantas ornamentais (Ex.: Roseira, crisântemo, etc.) e hortícolas. Um elevado nível populacional de espécies desse gênero pode provocar consideráveis danos e perdas na produção, prejudicando também a qualidade dos produtos e sua comercialização (Murphy et al., 1998).

O manejo de tripes-pragas em ornamentais é predominantemente baseado na aplicação de produtos fitossanitários, apesar de existirem outras táticas de controle. No entanto, esse controle é dificultado devido a ampla distribuição geográfica da praga, alta capacidade reprodutiva e taxas de dispersão assim como ampla gama de hospedeiros (German et al., 1992); além da habilidade de se alimentar de órgãos florais (Atakan, 2011). Adicionalmente, ainda cabe destacar a incapacidade da maioria dos produtos fitossanitários de atingirem os estágios críticos de *Frankliniella* spp. (ovos colocados nos tecidos das plantas, estágios pré-adultos, pré-pupa e pupa no solo ou em locais protegidos) o que reduz a eficácia dos produtos (Immaraju et al., 1992).

As populações de tripes possuem a capacidade de se desenvolver rapidamente em curto espaço de tempo, apesar das tentativas de controle com aplicações repetidas (a cada três ou quatro dias) de produtos fitossanitários. O curto tempo de uma geração de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae), a alta fertilidade dessa espécie, seu sistema haplo-diploide reprodutivo, o comportamento alimentar crítico (Jensen, 2000) e características como a polifagia, são habilidades que esses insetos possuem para desenvolver rapidamente resistência à produtos fitossanitários (Stuart & Funderburk, 2012).

Morse & Hoddle (2006) concluíram que a disseminação do tripes ocidental da flor *F. occidentalis* e consequentemente das raças de tospovírus resultou na desestabilização mundial de programas de manejo integrado de pragas, programas esses, já estabelecidos para muitas culturas tanto no campo aberto como em ambientes protegidos. Desde então, devido ao uso inadequado dos produtos fitossanitários, as populações de tripes desenvolveram resistência à alguns princípios ativos, especialmente espinosade, devido ao uso disseminado desse produto (Weiss et al., 2009). O resultado atual é uma situação que envolve a resistência a vários produtos fitossanitários, o ressurgimento das populações de tripes e a eliminação dos inimigos naturais (Demirozer et al., 2012).

Neste cenário de dificuldades para o controle das espécies de trips em diversas culturas e, especialmente no caso das roseiras, ainda destaca-se a falta de informações sobre a eficácia/eficiência dos produtos fitossanitários sobre a praga. Essa informação é, de certa forma, considerada básica, pois esse conhecimento pode ser incluído em um programa de manejo desses artrópodes-praga e no manejo da resistência aos produtos. Baseado na necessidade de gerar informações básicas, o objetivo desse trabalho foi verificar a ação inseticida de produtos fitossanitários possíveis de serem (quando devidamente registrados) para o controle de *Frankliniella* spp. (Thysanoptera: Thripidae), em roseiras sob cultivo protegido.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização do experimento

O trabalho foi desenvolvido, no período de Abril à Junho de 2014, na Empresa Reijers Produção de Rosas, Unidade São Benedito/CE, Fazenda Lagoa Jussara, São Benedito, CE. O município situa-se na Chapada da Ibiapaba, região Noroeste do Estado do Ceará, distante 330 km da capital Fortaleza (Latitude: 4°02'S, longitude: 40°51'W, altitude: 900m). O clima da região da Ibiapaba de acordo com a classificação climática de Köppen (1948), é do tipo Am, caracterizado como clima tropical chuvoso, característico de áreas elevadas.

2.2 Área experimental

O experimento foi realizado em um ambiente protegido com área total de 0,4 ha, utilizando roseiras pertencentes a cultivar 'Anna-Karenina' com 4 anos de idade (Figura 01).

Figura 01. Área experimental. Teste de produtos fitossanitários para o controle de trips em roseiras 'Anna-Karenina' sob cultivo protegido



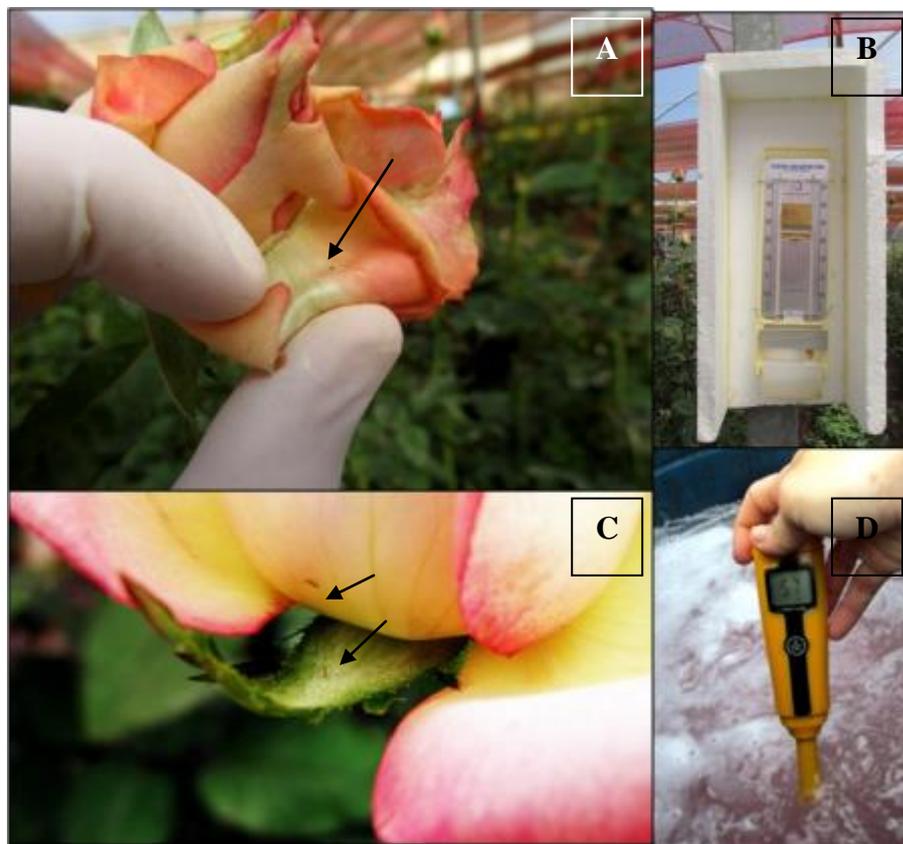
Fonte: Fernandes, W. C. (2014).

O manejo da cultura foi realizado fazendo-se os tratos culturais rotineiros: O agóbio (que consiste no rebaixamento lateral da planta sem a danificação do caule, para a formação de uma massa foliar capaz de gerar hastes de qualidade); a colheita diária das hastes produtivas; a desbrota, onde se retiravam os brotos secundários evitando a deformação da haste e carreamento de assimilados para drenos não produtivos, assim como a fixação de apenas um botão; e a capina manual quando necessária. A nutrição mineral das roseiras foi realizada por fertirrigação, sendo utilizado dois ‘pulsos’ de 25 minutos/dia.

2.3 Aplicação dos tratamentos e desenvolvimento experimental

Foram realizados monitoramentos prévios para constatação da infestação por tripses (*Frankliniella* spp.) na cultura (Figura 02).

Figura 02. A e C: Monitoramento de tripses antes do teste fitossanitário; B: Termohigrômetro utilizado na coleta de dados; D: pHmetro utilizado na calda formulada com os produtos fitossanitários



Fonte: Fernandes, W. C. (2014).

No dia da realização dos testes com os produtos fitossanitários a temperatura mínima foi de 20,5 °C e a temperatura máxima foi de 22,5 °C, com umidade relativa de 87%, dados esses coletados a partir de um termo-higrômetro instalado no ambiente protegido (FIGURA 02). O pH da água utilizada foi registrado (6,3), sendo adicionados espalhante adesivo SILWET e redutor de pH à todos os tratamentos, corrigindo o pH da calda para uma faixa de 5,4 a 6 (Figura 02), visando oferecer as condições ideais para a ação eficiente dos produtos fitossanitários.

Para a aplicação dos produtos fitossanitários foi utilizado um pulverizador com capacidade de 50L de calda, sendo a calda distribuída por toda a planta, com distribuição de 2L de calda/linha (Figura 03), considerando a ação sistêmica de alguns dos produtos utilizados no estudo. A pressão de pulverização foi de 2 MPa, em uma barra com 3 bicos (saídas) D3 de porcelana.

Figura 03. Preparação e aplicação dos produtos fitossanitários em roseiras ‘Anna-Karenina’ sob cultivo protegido



Fonte: Fernandes, W. C. (2014).

Na escolha dos produtos fitossanitários foram considerados aqueles registrados para o controle de trips em roseira ou em outras culturas e os valores de doses na sua faixa mínima evitando a fitotoxidez sendo assim selecionados nove ingredientes ativos de diferentes grupos químicos e modos de ação (Tabela 1).

Cada tratamento foi aplicado em uma fileira completa com 25 metros quadrados dentro do ambiente protegido (pelo lado direito e esquerdo) e as avaliações dos botões florais ocorreram em grupos de quinze plantas/tratamento.

2.4 Coleta e análise dos dados

Após a pulverização, os botões florais coletados foram analisados 24, 48 e 72 horas após a aplicação dos tratamentos (AAT) diretamente no campo ou por meio de botões florais coletados e armazenados em copos plásticos e mantidos em ambiente controlado.

Nos copos plásticos. Quinze botões florais de cada tratamento foram coletados no campo após 1 hora da aplicação da calda inseticida, identificados e inseridos individualmente em copos plásticos 300 mL. Estes foram tampados, transportados até ao ambiente controlado e mantidos até o momento das análises (contagem de trips vivos e mortos 24, 48 e 72 horas AAT) (Figura 04). Durante a realização dessa etapa do experimento, a temperatura oscilou em torno de $22 \pm 1^\circ\text{C}$ e a umidade relativa do ar em torno de $92 \pm 5\%$.

Figura 04. Coleta de botões florais após a aplicação dos tratamentos para análise em copos plásticos



Fonte: Fernandes, W. C. (2014).

No campo. Quinze botões florais aleatórios de cada tratamento por período de avaliação foram identificados previamente e analisados por meio de contagem direta dos trips (vivos e mortos) no botão floral 24, 48 e 72 horas AAT. Os botões florais, em cada período analisado, foram abertos cuidadosamente e os insetos foram contados imediatamente evitando a fuga dos vivos (Figura 05). Durante a realização do experimento, a temperatura no ambiente protegido oscilou em torno de $26 \pm 2^\circ\text{C}$ e a umidade relativa do ar foi de $73 \pm 10\%$.

Figura 05. Contagem direta (Avaliação visual) de *Frankliniella* spp. 24, 48 e 72 horas após a aplicação dos tratamentos em campo



Fonte: Fernandes, W. C. (2014).

Tanto no copo plástico como no campo, considerou-se o número de insetos vivos e mortos retirando e avaliando pétala por pétala do botão floral, com o auxílio de pincel, pinça e uma lupa (10x de aumento) para contagem. O inseto que se manteve imóvel ao estímulo gerado pelo toque de um pincel de pêlos finos foi considerado morto.

2.5 Análise estatística

Em ambos os ensaios biológicos (Botões coletados em copos plásticos e avaliados em campo), o delineamento experimental foi inteiramente casualizado com nove tratamentos (Produtos fitossanitários) e uma testemunha (água) e quinze repetições tanto para as análises no copo plástico como em campo, sendo cada repetição constituída por um botão floral infestado por trips. A porcentagem de mortalidade foi avaliada para cada inseticida testado, considerando a razão entre os trips mortos e o total de artrópodes contados (vivos + mortos) em cada botão floral.

Os dados referentes à mortalidade dos insetos foram transformados em arco-seno $[(x/100)^{0.5}]$ e submetidos à análise de variância (ANOVA) sendo as médias comparadas pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. A análise de variância e o teste Scott-Knott

foram conduzidos avaliando os tratamentos separadamente em cada tempo (24, 48 e 72 horas AAT).

Tabela 01. Produto comercial, modo de ação, ingrediente ativo, grupo químico e dose para 100L de água dos produtos fitossanitários utilizados em roseiras da cultivar ‘Anna-Karenina’ visando o controle de *Frankliniella* spp. em cultivo protegido. São Benedito, Ceará

Produto Comercial	Modo de ação	Ingrediente Ativo	Grupo Químico	Dose para 100 L água
Nim-I-Go®	Fagoderrente e hormonal	Azadiractina	Desconhecido	10 mL
Tracer®	Origem biológica	Espinosade	Espinosinas	25 mL
Tiger®	Contato e Translaminar	Piriproxifem e Xileno	Éter piridiloxipropílico	75 mL
Engeo Pleno®	Sistêmico, Contato e Ingestão	Tiametoxam e Lambda-Cialotrina	Neonicotinóide e Piretróide	50 mL
Match®	Fisiológico	Lufenurom	Benzoiluréia	80 mL
Connect®	Sistêmico	Imidacloroprido e Beta-ciflutrina	Neonicotinóide e Piretróide	100 mL
Applaud®	Contato e Regulador de crescimento	Buprofezina	Triadizinona	100 mL
Pirate®	Contato e Ingestão e Translaminar	Clorfenapir	Análogo de pirazol	30 mL
Dicarzol®	Contato e Ingestão	Cloridrato de Formetanato	Carbamatos	100 g
Água (Testemunha)	-	-	-	-

Fonte: Fernandes, W.C. (2014).

3 RESULTADOS

3.1 Etapa: Copos plásticos

Nas estimativas de mortalidade 24 horas AAT, Imidacloprido ($20,27 \pm 8,3$), Buprofezina ($19,33 \pm 9,4$), Tiametoxam ($16,47 \pm 8,1$), Espinosade ($13,25 \pm 7,5$) e óleo de Nim emulsionado ($10,30 \pm 4,1$) formaram um grupo apresentando eficiências variando de 10,3% a 20,3% de mortalidade de adultos e ninfas de tripes, diferindo dos demais tratamentos (TABELA 02). Os demais tratamentos provocaram mortalidade média inferior a 6%, não diferindo da testemunha (Tabela 02).

Quarenta e oito horas AAT, Espinosade, Buprofezina e óleo de Nim emulsionado provocaram mortalidades de 16,63%, 15,2% e 12,82% em adultos e ninfas de tripes, diferindo significativamente dos demais tratamentos. Os demais tratamentos não diferiram significativamente do tratamento controle (testemunha) (Tabela 02).

O inseticida Cloridrato de formetanato destacou-se 72 horas AAT apresentando mortalidade média de 33,33% de *Frankliniella* spp., diferindo dos demais tratamentos e da testemunha (Tabela 02). Esse inseticida apresentou mortalidade média de tripes crescente com o passar do tempo, sendo 4,4% em 24 horas, 6,6% em 48 horas e 33,33% com 72 horas após a aplicação dos tratamentos (Tabela 02).

Apesar de Clofernapir não ter se destacado individualmente no controle de tripes, observou-se aumento da mortalidade no tempo, sendo praticamente zero em 24 horas, 6,0% em 48 e 11,14% 72 horas AAT. Da mesma forma, os produtos fitossanitários Priproxifem e Lufenurom demonstraram aumento na mortalidade média de tripes até 72 horas AAT (Tabela 02).

Tabela 02. Mortalidade média (%) (\pm EP) de ninfas e de adultos de tripes, *Frankliniella* spp. (Thysanoptera: Thripidae) 24, 48 e 72 horas após aplicação dos produtos fitossanitários em botões florais de roseiras, mantidos em condições controladas (Copos plásticos). São Benedito, CE

Tratamentos Ingrediente Ativo	Horas após a última aplicação de produtos fitossanitários					
	24 h		48 h		72 h	
	Mortalidade ¹ (%)		Mortalidade ¹ (%)		Mortalidade ¹ (%)	
Imidacloprido e Beta-ciflutrina	20,27 \pm 8,3	a	8,00 \pm 3,8	b	6,11 \pm 4,6	b
Buprofezina	19,33 \pm 9,4	a	15,2 \pm 4,6	a	5,48 \pm 2,6	b
Tiametoxam e Lambda-Cialotrina	16,47 \pm 8,1	a	6,62 \pm 2,9	b	13,22 \pm 5,2	b
Espinosade	13,25 \pm 7,5	a	16,63 \pm 3,3	a	14,79 \pm 4,7	b
Nim-I-Go®	10,30 \pm 4,1	a	12,82 \pm 4,7	a	8,47 \pm 4,1	b
Piriproxifem e Xileno	5,42 \pm 3,5	b	6,65 \pm 2,3	b	11 \pm 3,6	b
Lufenurom	3,93 \pm 2,5	b	6,74 \pm 2,3	b	9,6 \pm 4,1	b
Cloridrato de Formetanato	4,44 \pm 4,4	b	6,67 \pm 3,6	b	33,33 \pm 9,3	a
Clorfenapir	0,00 \pm 0,0	b	6,01 \pm 2,7	b	11,14 \pm 4,1	b
Testemunha	0,00	b	0,00	b	0,00	b

¹Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott; Porcentagem de mortalidade média para as 15 plantas avaliadas em cada tratamento.

Fonte: Fernandes, W.C. (2014).

3.2 Etapa: Campo

Os produtos fitossanitários Tiametoxam (29,73%), Piriproxifem (20,75%), Imidacloprido (18,04%) e Lufenurom (15,98%) destacaram-se nas avaliações 24 horas AAT, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos, variando de 16 à 30% de mortalidade de *Frankliniella* spp. (TABELA 03). Os demais tratamentos não diferiram estatisticamente da testemunha, apresentando-se praticamente inofensivos para adultos e ninfas de tripes (TABELA 03).

Avaliando-se a mortalidade 48 horas AAT, os tratamentos a base de Piriproxifem (16,74%), Tiametoxam (11,61%), óleo de Nim emulsionado (11,36%), Imidacloprido (9,72%) e Espinosade (8,41%) apresentaram diferença significativa dos demais tratamentos com mortalidade variando entre 9,0 e 17% (TABELA 03).

O inseticida Espinosade aumentou a mortalidade de 0% com 24 horas para 8,41% com 48 horas AAT, encontrando-se no grupo de tratamentos com melhor desempenho na segunda avaliação após a pulverização (TABELA 03). Nas estimativas de mortalidade 72 horas AAT, os produtos fitossanitários Lufenurom, Imidacloprido e Tiametoxam, com mortalidades de 25,4%, 13,3% e 12,6%, respectivamente, diferiram estatisticamente dos demais produtos testados (TABELA 03).

Lufenurom destacou-se nas avaliações com 24 e 72 horas AAT, apresentando 15,98% e 25,37% de mortalidade média de tripes respectivamente aumentando sua capacidade de provocar mortalidade de *Frankliniella* spp. com o passar do tempo (TABELA 03). Já Piriproxifem demonstrou decréscimo de mortalidade média com o passar do tempo de avaliação (24, 48 e 72 horas AAT), com menor mortalidade na avaliação de 72 horas AAT (TABELA 03).

Tabela 03. Mortalidade média (%) (\pm EP) de ninfas e de adultos de tripes, *Frankliniella* spp. (Thysanoptera: Thripidae) 24, 48 e 72 horas após aplicação de produtos fitossanitários em botões florais de roseras sob cultivo protegido. São Benedito - CE

Tratamentos Ingrediente Ativo	Horas após a última aplicação de produtos fitossanitários					
	24 h		48 h		72 h	
	Mortalidade ¹ (%)		Mortalidade ¹ (%)		Mortalidade ¹ (%)	
Tiametoxam e Lambda-Cialotrina	29,73 \pm 7,9	a	11,61 \pm 4,6	a	12,67 \pm 5,5	a
Piriproxifem e Xileno	20,75 \pm 4,4	a	16,74 \pm 4,6	a	6,2 \pm 4,2	b
Imidacloroprido e Beta-ciflutrina	18,04 \pm 7,5	a	9,72 \pm 6,7	a	13,33 \pm 5,9	a
Lufenurom	15,98 \pm 4,7	a	3,88 \pm 2,7	b	25,37 \pm 9,1	a
Buprofezina	11,55 \pm 5,8	b	3,33 \pm 3,3	b	5,47 \pm 3,1	b
Cloridrato de Formetanato	8,88 \pm 6,9	b	3,33 \pm 3,3	b	0,00 \pm 0,0	b
Clorfenapir	5,67 \pm 3,6	b	2,96 \pm 2,3	b	8 \pm 6,7	b
Nim-I-Go®	2,62 \pm 1,9	b	11,36 \pm 4,7	a	0,00 \pm 0,0	b
Espinosade	0,00 \pm 0,0	b	8,41 \pm 4,3	a	5,33 \pm 2,9	b
Testemunha	0,00	b	0,00	b	0,00	b

¹Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott; Porcentagem de mortalidade média para as 15 plantas avaliadas em cada tratamento.

Fonte: Fernandes, W.C. (2014).

4 DISCUSSÃO

Na etapa realizada em laboratório (copos plásticos), o grupo de produtos fitossanitários com melhor desempenho na mortalidade de tripes foram Imidacloprido, Buprofezina, Tiametoxam, Espinosade e óleo de Nim emulsionado com percentuais variando de 10,3% a 20,3%. Os tratamentos a base de Imidacloprido juntamente com beta-ciflutrina e Tiametoxam com lambda-cialotrina demonstraram efeito inicial de choque sobre *Frankliniella* spp. Esses produtos fitossanitários pertencem ao grupo químico dos neonicotinóides e piretroides.

O princípio ativo Imidacloprido possui ação no sistema nervoso, atuando como agonista do receptor nicotínico da acetilcolina (nAChR) e a beta-ciflutrina é um piretroide que atua como modulador do canal de sódio, ambos com ação sistêmica sobre o artrópode-praga (Sparks & Nauen, 2014).

Tiametoxam possui o mesmo modo de ação que Imidacloprido, já que os neonicotinóides “imitam” o neurotransmissor acetilcolina e competem com ele pelos seus receptores específicos. Devido a degradação lenta dessas substâncias, os impulsos nervosos são transmitidos continuamente, levando à hiperexcitação do sistema nervoso e, conseqüentemente, à morte dos insetos (Omoto, 2000; Nakano, 2011).

Já os piretroides beta-ciflutrina e lambda-cialotrina, apresentam como principal alvo de ação a transmissão elétrica, afetando ao longo do axônio os canais de sódio, permitindo que os mesmos fiquem abertos por mais tempo, desencadeando potenciais de ação de forma repetitiva, levando os insetos à morte devido a hiperexcitabilidade provocada no sistema (Nakano, 2011). Assim como nessa pesquisa, tratamentos a base do piretroide α -cipermetrina demonstraram-se promissores no controle de *Frankliniella invasor* Sakimura (Thysanoptera: Thripidae) em mangueiras (Infante et al., 2014).

Na etapa realizada em campo, os tratamentos a base de Tiametoxam e Imidacloprido obtiveram os melhores desempenhos com 24, 48 e 72 horas. Imidacloprido mostrou-se eficiente para o controle de *F. schultzei* em mangueira e Acetamiprido (neonicotinóide) para o tripes ocidental das flores em pimentão e tomate (Mesquita et al., 2008; Srivastava et al., 2014), porém Acetamiprido também reduziu as populações do predador chave do tripes, *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae), demonstrando assim o potencial dos neonicotinóides para o controle da praga e também os cuidados a serem tomados ao se utilizar esses produtos fitossanitários no controle de tripes.

Imidacloprido ainda foi relatado como altamente eficaz contra o tripes *Scirtothrips dorsalis* Hood (Thysanoptera: Thripidae) em uvas (Shibao et al., 2006), do mesmo modo que tem sido usado com sucesso para o controle de tripes de abacate, *Scirtothrips perseae* Nakahara (Thysanoptera: Thripidae) (Byrne et al., 2007), e causou mortalidade em *F. occidentalis* (Willmott et al., 2013). Contudo ainda vale destacar que *F. occidentalis* desenvolve resistência a Tiametoxam após a aplicação contínua desse princípio ativo (Gao et al., 2014) e cuidados adicionais devem ser tomados pois para superar a resistência são requeridos custos econômicos consideráveis.

Buprofezina, Espinosade e Óleo de Nim (concentrado emulsionado) se destacaram nas avaliações 48 horas AAT, na etapa realizada em copos plásticos. O inseticida Buprofezina se enquadra no grupo de princípios ativos que inibem a biossíntese de quitina, na qual está relacionada diretamente com o crescimento e desenvolvimento dos artrópodes (Sparks & Nauen, 2014). Por ser um inseticida regulador de crescimento dos insetos, atua por contato especificamente sobre as ninfas pela inibição da formação da quitina, provocando a morte do inseto quando ocorre a ecdise (Nakano, 2011). Justifica-se o melhor desempenho desse inseticida devido ao seu modo de ação e por atuar entre dois ínstares.

Espinosade possui modo de ação único (modulador alostérico), por ser um inseticida de origem biológica do grupo químico das espinosinas, obtido a partir de metabólitos derivados da fermentação de bactérias actinomicetos, *Saccharopolyspora spinosa* (Sparks et al., 1999), atuando na transmissão química (sinapse), em nervos e músculos. As espinosinas causam uma estimulação contínua dos receptores nicotínicos da acetilcolina, causando hiperexcitação do sistema nervoso e conseqüentemente a morte do artrópode (Nakano, 2011), evidenciando sua propriedade translaminar, eficaz contra tripes ocidental da flor (Stuart & Funderburk, 2012).

O contato direto com Espinosade reduziu o número de adulto de *F. invasor* em manga (Infante et al., 2014) e de adultos e ninfas de *F. occidentalis* causando mortalidade superior a 96% (Rahman et al., 2011). Esses últimos autores também avaliaram a exposição direta de ácaros predadores ao Espinosade e constataram mortalidade superior a 90% para todas as três espécies de ácaros predadores *Typhlodromips montdorensis* (Schicha), *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans) e *Hypoaspis miles* (Berlese), sendo relatado que esses inimigos naturais podem ser liberados com segurança após 6 dias da aplicação do inseticida sem prejuízo aos mesmos. O amplo uso desse princípio ativo para controlar *F. occidentalis*, permanece comprometido pela resistência detectada na Austrália (Herron et al., 2014), e

também em populações de *F. occidentalis* coletadas de crisântemo em São Paulo (30 - 40%) (Rais et al., 2013).

Gupta (2013) relatou que a mistura de Espinosade em combinação com Imidacloprido (na metade da dose recomendada) controlou significativamente o tripses *Scirtothrips dorsalis* Hood (Thysanoptera: Thripidae), até 16 dias após a aplicação do tratamento. Essa informação norteia novas pesquisas relacionadas a combinação/misturas de produtos fitossanitários no controle das populações de tripses em roseiras.

O produto natural Nim-I-Go® (Azadiractina), originada a partir do Neem, é um inseticida disponível comercialmente e registrados para tripses, incluindo *F. occidentalis*, em culturas cultivadas em casa-de-vegetação nos EUA (Cloyd, 2009). Possui ação fagodeterrente e hormonal, sendo a ação fagodeterrente associada ao bloqueio na alimentação, paralisando a glândula salivar do artrópode (Nakano, 2011). A ação hormonal advém da interferência no funcionamento das glândulas endócrinas que controlam a metamorfose em insetos, impedindo o desenvolvimento na fase larval. Os principais hormônios envolvidos na regulação do crescimento dos insetos são os hormônios da ecdise (ecdisona e 20-hidróxi-ecdisona) e o hormônio juvenil (Nakano, 2011; Marangoni et al., 2012). Dessa forma, a metamorfose dos insetos é inibida, assim como a reprodução dos adultos, sendo também conhecidos distúrbios ou inibição no desenvolvimento dos ovos, incluindo ação antialimentar, indutor de esterilidade, redução da longevidade e inibidor da biossíntese de quitina (Ascher, 1993).

Cloridrato de formetanato demonstrou aumento da mortalidade no tempo, revelando melhor desempenho na avaliação de 72 horas AAT, no laboratório. Esse inseticida inibe a acetilcolinesterase (AChE), pois as moléculas do inseticida carbamato apresentam uma conformação estrutural que permite o encaixe no sítio da AChE, dessa forma ocorre o acúmulo de acetilcolinas na sinapse causando a hiperexcitação do sistema nervoso, afetando nervos e músculos. Possui ação de contato e ingestão nos organismos-alvo (Nakano, 2011). Formetanato (grupo químico dos carbamatos) controla tripses efetivamente (Bielza et al., 2007) e, uma vez que o número de produtos fitossanitários registrados para o controle de *F. occidentalis* é muito limitado, estes produtos podem ser necessários para estratégias que evitem a resistência.

Em relação aos resultados obtidos em campo, o inseticida Lufenurom demonstrou diferença dos outros tratamentos com 24 horas AAT e aumentou a porcentagem de mortalidade com 72 horas AAT, aumentando a mortalidade de 16% para 25,4%. Esse inseticida pertence ao grupo químico das Benzoiluréias, seu modo de ação afeta o crescimento e desenvolvimento dos artrópodes, visto que atua como inibidor da biossíntese de quitina

(Sparks & Nauen, 2014; Nakano, 2011). Pelo seu mecanismo de ação sobre os insetos, o princípio ativo Lufenuron não possui efeito inicial de choque sobre os artrópodes e sua plena eficiência começa a manifestar-se entre 3-5 dias após a pulverização (Agrofit, 2003), como foi observado nessa análise de campo. Diversos produtos fitossanitários causam mortalidade especificamente em *F. occidentalis*, como o Lufenuron e Piridilil mostraram-se seletivos enquanto Espinosade, Abamectina e Methiocarb mostraram-se com amplo espectro de controle de pragas, incluindo tripses (Cloyd, 2009).

O tratamento a base de Piriproxifem obteve melhores médias com 24 e 48 horas AAT, não apresentando diferença significativa no período de 72 horas AAT. Piriproxifem tem como modo de ação a interferência no crescimento e desenvolvimento dos insetos, por ser um agonista do hormônio juvenil (juvenoide). O produto atua por contato e ação translaminar, principalmente sobre os ovos e ninfas provocando distúrbios no equilíbrio hormonal, impedindo que os insetos das formas jovens tornem-se adultos (Agrofit, 2003; Sparks & Nauen, 2014; Nakano, 2011). Este produto fitossanitário é o único que possui registro para aplicação em roseiras, porém com indicação para mosca-branca, *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). Os resultados obtidos abrem a possibilidade de um futuro registro para o controle de tripses, visto que não houve relatos de toxicidade para as plantas e o mesmo causou mortalidade no artrópode-praga.

A aparente baixa porcentagem de mortalidade dos produtos fitossanitários nos testes realizados em roseiras pode estar relacionada à dificuldade do produto em atingir o alvo em quantidade letal dentro da estrutura do botão floral. Cabe destacar as características biológicas intrínsecas dos tripses (alta taxa reprodutiva, rápida adaptação, ciclo curto, etc.) que assim podem rapidamente reinfestar a cultura pouco tempo após a última aplicação (Nondillo et al., 2012). Outro fator que merece destaque foi a necessidade de reduzir a dosagem para os limites mínimos recomendada para tripses em outras culturas para evitar fitotoxidez nas plantas de roseiras que são sensíveis aos produtos aplicados.

O uso de produtos fitossanitários de amplo espectro para controlar populações de diferentes espécies de tripses que não ocupam o “status” de praga agrícola acaba induzindo *F. occidentalis* a um “status” de praga que antes não ocorria nos diversos cultivos. As populações de *Frankliniella* spp. ressurgem quando ocorre a diminuição de inimigos naturais e de outras espécies de tripses competidores (Funderburk, 2009). Assim, o foco do manejo não deve ser a eliminação completa dos tripses e sim minimizar os danos causados por esses artrópodes (Srivastava et al., 2014).

O desenvolvimento de resistência a produtos fitossanitários em populações de tripes tem dificultado o manejo integrado de pragas (Weiss et al., 2009). Para *F. occidentalis* a resistência foi relatada em relação a vários inseticidas (piretroides, organofosfatos e carbamatos) (Gao et al., 2012). Na prática, os produtores são recomendados a realizar a rotação entre diferentes categorias de produtos químicos em uma estratégia de manejo integrado da resistência (Cloyd, 2009; Demirozer et al., 2012). Porém o controle de pragas na produção ornamental é um desafio devido às características peculiares da cultura e do ambiente onde são produzidas, da perfeição estética desejada, do risco econômico de perda, da diversidade de artrópodes-praga encontrados e especialmente do baixo número de produtos fitossanitários registrados para uso.

A preservação da eficácia à longo prazo para os produtos fitossanitários registrados e dos possíveis registros torna-se essencial uma vez que a disponibilidade de novos produtos fitossanitários de substituição é um processo desafiador dado o tempo de desenvolvimento de novas moléculas e das exigências regulatórias cada vez mais rigorosas (Sparks & Nauen, 2014). O controle químico ainda proporciona aos produtores de plantas ornamentais a viabilidade e competitividade no mercado (Cloyd, 2010; Stuart & Funderburk, 2012; Sarmiento, 2014) e os resultados obtidos nesta pesquisa podem ser norteadores para viabilizar novos registros de produtos para a cultura contribuindo para o setor produtivo.

5 CONCLUSÕES

Os produtos fitossanitários demonstraram sua capacidade de causar mortalidade em condições extremas, ou seja, dentro de estruturas completamente fechadas (botões florais);

A mortalidade de tripes, *Frankliniella* spp., dentro dos botões florais, causada pelos produtos fitossanitários, reduziu com o passar do tempo o que pode facilitar a reinfestação;

De maneira geral, todos os produtos fitossanitários testados foram capazes de causar mortalidade de tripes *Frankliniella* spp., em roseiras conduzidas em ambiente protegido.

REFERÊNCIAS

- AGROFIT. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2003, Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 12/01/2015.
- ASCHER, K.R.S. Nonconventional insecticidal effects of pesticides available from the Neem tree, *Azadirachta indica*. **Archives of Insect Biochemistry and Physiology**, v.22, n.3-4, p.433-449, 1993.
- ATAKAN, E. Population densities and distributions of the western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) and its predatory bug, *Orius niger* (Hemiptera: Anthocoridae), in strawberry. **International Journal of Agriculture and Biology**, v.13, n.5, p.638-644, 2011.
- BIELZA, P.; ESPINOSA, P.J.; QUINTO, V.; ABELLÁN, J.; CONTRERAS, J. Synergism studies with binary mixtures of pyrethroid, carbamate and organophosphate insecticides on *Frankliniella occidentalis* (Pergande). **Pest Management Science**, v.63, n.1, p.84-89, 2007. DOI: 10.1002/ps
- BYRNE, F.J.; TOSCANO, N.C.; URENA, A.A.; MORSE, J.G. Toxicity of systemic neonicotinoid insecticides to avocado thrips in nursery avocado trees. **Pest management science**, v.63, n.9, p.860-866, 2007.
- CLOYD, R.A. Pesticide mixtures and rotations: Are these viable resistance mitigating strategies?. **Pest Technology**, v.4, n.1, p.14-18, 2010.
- CLOYD, R.A. Western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*) management on ornamental crops grown in greenhouses: Have we reached an impasse?. **Pest Technology**, v.3, n.1, p.1-9, 2009.
- DEMIROZER, O.; TYLER-JULIAN, K.; FUNDERBURK, J.E.; LEPLA, N.; STUART, R.R. *Frankliniella occidentalis* (Pergande) integrated pest management programs for fruiting vegetables in Florida. **Pest Management Science**, v.68, n.12, p.1537-1545, 2012. DOI:10.1002/ps.3389
- FUNDERBURK, J.E. Management of the Western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) in Fruiting Vegetables. **Florida Entomologist**, v.92, n.1, p.1-6, 2009.
- GAO, Y.; LEI, Z.; STUART, R.R. Western flower thrips resistance to insecticides: detection, mechanisms and management strategies. **Pest Management Science**, v.68, n.8, p.1111-1121, 2012.
- GERMAN, T.L.; ULMAN, D.; MOYERS, J.W. Tospoviruses: diagnosis, molecular biology, phylogeny, and vector relationships. **Annual Review of Phytopathology**, v.30, n.1, p.315-348, 1992.
- GUPTA, G. Managing thrips on roses with combinations of neonicotinoid and biological insecticides. **Journal of Agricultural and Urban Entomology**, v.29, n.1, p.16-24, 2013.

- HERRON, G.A.; GUNNING, R.V.; COTTAGE, E.L.A.; BORZATTA, V.; GOBBI, C. Spinosad resistance, esterase isoenzymes and temporal synergism in *Frankliniella occidentalis* (Pergande) in Australia. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v.114, n.1, p.32-37, 2014. DOI:10.1016/j.pestbp.2014.07.006
- IMMARAJU, J.A.; PAINE, T.D.; BETHKE, J.A.; ROBB, K.L.; NEWMAN, J.P. Western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) resistance to insecticides in coastal California greenhouses. **Journal of Economic Entomology**, v.85, n.1, p.9-14, 1992.
- INFANTE, F.; LEÓN, J. DE; VALLE-MORA, J.; FUNDERBURK, J.E. Toxicity of insecticides to *Frankliniella invasor* (Thysanoptera: Thripidae) under laboratory conditions. **Florida Entomologist**, v.97, n.2, p. 626-630, 2014. DOI:10.1653/024.097.0239
- JENSEN, S.E. Insecticide resistance in the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*. **Integrated Pest Management Reviews**, v.5, n.2, p.131-146, 2000.
- MARANGONI, C.; MOURA, N.F. DE; GARCIA, F.R.M. Utilização de óleos essenciais e extratos de plantas no controle de insetos. **Revista de Ciências Ambientais**, v.6, n.2, p. 95-112, 2012. ISSN 1981-8858
- MESQUITA, A.L.M.; GUIMARÃES, J.A.; SOBRINHO, R.B. Efeito de inseticidas sobre o trips *Frankliniella schultzei* (Trybom) em mangueira. Fortaleza: EMBRAPA, 2008. 4p. (Comunicado Técnico 134).
- MORSE, J.G.; HODDLE, M.S. Invasion biology of thrips. **Annual Review of Entomology**, v.51, p.67-89, 2006.
- MURPHY, B.C.; MORISAWA, T.A.; NEWMAN, J.P.; TJOSVOLD, S.A.; PARRELLA, M.P. Fungal pathogen controls thrips in greenhouse flowers. **California Agriculture**, v.52, n.3, p.32-36, 1998.
- NAKANO, O. Entomologia Econômica. Piracicaba: ESALQ/USP. 2011. 464 p.
- NONDILLO, A.; PINNENT, S.; REDAELLI, L.; BOTTON, M. Manejo de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) na cultura do morangueiro no Rio Grande do Sul. Circular Técnica 90, Bento Gonçalves - RS, 2012. 12 p.
- OMOTO, C. Modo de ação de inseticidas e resistência de insetos a inseticidas. In: GUEDES, J.C.; COSTA, I.D.; CASTIGLIONI, E. (Org.). **Bases e técnicas do manejo de insetos**. Santa Maria: Pallotti, 2000. 31-49 p.
- RAHMAN, T.; SPAFFORD, H.; BROUGHTON, S. Compatibility of spinosad with predaceous mites (Acari) used to control *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae). **Pest Management Science**, v.67, p.993-1003, 2011. DOI: 10.1002/ps.2144
- RAIS, D.S.; SATO, M.E.; SILVA, M.Z. da. Detecção e monitoramento da resistência do trips *Frankliniella occidentalis* ao inseticida espinosade. **Bragantia**, v.72, n.1, 2013 <http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052013005000018>.
- STUART, R.R.; FUNDERBURK, J.E. Management strategies for the western flower thrips. In: PERVEEN, F. (Ed.). **Insecticides - Pest Engineering**. InTech, Rijeka, Croatia. 2012. p. 355-384.

SARMIENTO, H.K.F. Integrated Pest Management of Western flower thrips. 2014. 32p.Theses (Master thesis) - Faculty of Science, Universiteit Utrecht.

SHIBAO, M.; SHOZO, E.; HOSOMI, A.; TANAKA, H. Effect of insecticide application on the population density of yellow tea thrips, *Scirtothrips dorsalis* Hood (Thysanoptera: Thripidae) and *Euseius sojaensis* (Ehara) (Acari: Phytoseiidae) on grapes. **Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology**, v.50, n.3, p.247-252, 2006.

SPARKS, T.C.; THOMPSON, G.D.; KIRST, H.A.; HERTLEIN, M.B.; MYNDERSE, J.S.; TURNER, J.R.; WORDEN, T.V. Fermentation-derived insect control agents, In: F. HALL & J.J. MENN (Eds.).**Biopesticides: use and delivery**, Humana, Totowa, NJ. 1999. p. 171-188.

SPARKS, T.C.; NAUEN, R. IRAC: Mode of action classification and insecticide resistance management. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, online 4 December 2014. DOI:10.1016/j.pestbp.2014.11.014

SRIVASTAVA, M.; FUNDERBURK, J.E.; OLSON, S.; DEMIROZER, O.; STUART, R.R. Impacts on natural enemies and competitor thrips of insecticides against the western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) in fruiting vegetables. **Florida Entomologist**, v.97, n.2, p.337-348, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1653/024.097.0201>

WEISS, A.; DRIPPS, J.E.; FUNDERBURK, J.E. Assessment of implementation and sustainability of integrated pest management programs. **Florida Entomologist**, v.92, n.1, p.24-28, 2009.

WILLMOTT, A.L.; CLOYD, R.A.; ZHU, K.Y. Efficacy of pesticide mixtures against the western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) under laboratory and greenhouse conditions. **Journal of Economic Entomology**, v.106, n.1, p.247-256, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1603/EC12264>.

6 CONCLUSÕES FINAIS

Nas cultivares de roseiras analisadas foram identificadas três espécies de tripes: *Frankliniella schultzei* (Trybom, 1910), *F. occidentalis* (Pergande, 1895) e *Caliothrips phaseoli* (Pergande, 1825) (Thysanoptera: Thripidae: Thripinae);

As maiores infestações foram registradas para *F. occidentalis* e *F. schultzei*;

Injúrias/danos causados por tripes no botão floral de roseiras de corte afetam a qualidade das flores, as quais perdem assim valor comercial;

Os tripes ocorrem nas diferentes fases fenológicas das roseiras e o maior pico populacional foi registrado para a fase de floração;

A fenologia da roseira exerce influência na população destes insetos;

A temperatura e a umidade relativa do ar não exerceram influência sobre a abundância dos tripes em roseira cultivada em ambiente protegido;

Não houve diferença entre os períodos de amostragem (manhã e tarde) e os métodos de amostragem (Batida de bandeja e visualização direta do botão floral) para as dez cultivares de roseiras, assim na escolha do horário e do método devem ser conciliadas a praticidade e o custo do monitoramento;

A remoção de flores abertas (botões de “pulmão”) é uma técnica útil para reduzir populações de tripes no cultivo de *Rosa* spp;

Os produtos fitossanitários demonstraram sua capacidade de causar mortalidade em condições extremas, ou seja, dentro de estruturas completamente fechadas (botões florais);

A mortalidade de tripes, *Frankliniella* spp., dentro dos botões florais, causada pelos produtos fitossanitários, reduziu com o passar do tempo o que pode facilitar a reinfestação;

De maneira geral, todos os produtos fitossanitários testados foram capazes de causar mortalidade de tripes *Frankliniella* spp., em roseiras conduzidas em ambiente protegido.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos nesta pesquisa revelam a importância relacionada a identificação de artrópodes-praga que ocorrem em plantas ornamentais, a escassez de estudos referentes ao manejo desses artrópodes e os desafios inerentes ao controle de tripes em campo. Sobretudo, as conclusões permitem adicionar conhecimento a literatura já existente, tendo em vista que o controle de tripes pragas em ambiente protegido permanece como um desafio em várias culturas agrícolas ao redor do mundo.

O emprego de produtos fitossanitários para o controle de tripes demonstrou resultados promissores para o controle de *Frankliniella* spp, em roseiras. Estudos posteriores e complementares aos já realizados devem ser conduzidos visando refinar melhor quais produtos tem potencial considerando as condições extremas de campo. Outras técnicas de aplicação podem/devem ser testadas, como a mistura correta e responsável de produtos eficientes, o uso de controle biológico (seja com predadores ou com entomopatógenos) paralelo ao uso de controle químico na procura de produtos seletivos aos inimigos naturais, ou seja, essa pesquisa em roseiras abre uma série de possibilidades de outras pesquisas que ainda podem ser realizadas, embora ainda de forma tímida nesse setor de estudos na região Nordeste.

Trabalhos devem ser conduzidos visando detectar a possível resistência desses artrópodes a produtos fitossanitários utilizados com frequência pelos produtores de plantas cultivadas em ambiente protegido, como por exemplo, produtos químicos a base do princípio ativo Espinosade, um dos poucos registrados para a cultura.

Diversas revisões de literatura discutem as problemáticas do manejo de tripes em diversas culturas, tanto no Brasil como em outras partes do mundo, e por isso esse tema se torna tão atual e desafiador para as pesquisas desenvolvidas nesse seguimento. Os desafios se tornam mais presentes quando em um sistema que envolve a presença de outros artrópodes-pragas chaves para a cultura, a utilização de produtos para o manejo de doenças, a conciliação do experimento com as inúmeras atividades que ocorrem dentro de um ambiente protegido (estufa) de produção de roseiras (manejo cultural, irrigação, aspersão, poda, colheita, etc), os inúmeros fatores externos que influenciam no ambiente, o número reduzido de produtos agrícolas passíveis de serem utilizados em testes de controle que não causem fitotoxidez na cultura avaliada, além da dificuldade dos produtos fitossanitários em chegar aos tripes, sabendo que este inseto possui grande mobilidade e hábitos de se esconder no botão floral.

A parceria entre as pesquisas realizadas no meio científico/acadêmico e as empresas agrícolas (profissionais com experiência prática) deveria ser um fato comum e que deve ser estimulado, especialmente no meio científico/acadêmico. A necessidade de constantes testes com produtos químicos, biológicos e outros métodos de controle nos cultivos comerciais se torna essencial do ponto de vista de melhorias no manejo, gerando tecnologias mais rentáveis e sustentáveis e menores custos aos produtores, sem deixar de lado a preocupação de um manejo a fim de evitar que a morte de inimigos naturais, a resistência de pragas e a sustentabilidade do planeta. Portanto, quando se conhece a realidade do dia-a-dia no campo, percebe-se a necessidade de pesquisas que possam integrar o meio acadêmico, externando informações básicas sobre a identificação de pragas, métodos de amostragem e de controle mais adaptados à cultura, assim como uma lista de princípios ativos que possam ser rotacionados no controle e manejo de tripes, e que não causem fitotoxidez.

A falta de produtos registrados para o controle de tripes em roseiras nos levou a realizar os testes com produtos fitossanitários que ainda não são oficialmente registrados adaptando dosagens para as diferentes espécies de tripes. Como os testes foram realizados em condições extremas (verificar a mortalidade dentro do botão floral) e ainda assim detectou-se a capacidade dos produtos, talvez seja esse um estímulo aos testes oficiais para registro dos produtos aumentando o leque de possibilidades de uso na cultura.

Um programa de manejo integrado de pragas (MIP) ocorre de fato quando as informações geradas atendem a expectativa e as necessidades do setor produtivo e assim registro a importância da pesquisa aliada ao dia-a-dia prático do campo, a associação das diversas formas de manejo de artrópodes e sanitização local, para que no futuro o programa de MIP em roseiras possa realmente intensificar-se.