

Avaliação de inseticidas para o controle de tripses *Frankliniella* spp. em roseira¹

Winnie Cezario Fernandes², Ruan Carlos de Mesquita Oliveira³, Patrik Luiz Pastori⁴, Fabricio Fagundes Pereira⁵, Maurício Sekiguchi de Godoy⁶

¹Submetido em 02-01-2017 e aprovado em 09-03-2017

²Doutoranda em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados-Mato Grosso do Sul, CEP: 79.804-970; e-mail: winniefernandes7@gmail.com

³Mestrando em Agronomia/Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza-CE, CEP: 60.356-001; e-mail: ruan.carlos@yahoo.com.br

⁴Prof. D. Sc., Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza-CE, CEP: 60.356-001; e-mail: plpastori@ufc.br

⁵Prof. D. Sc., Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados-Mato Grosso do Sul, CEP: 79.804-970; email: fabriciofagundes@ufgd.edu.br

⁶Prof. D. Sc., Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoro-RN, CEP: 59.625-900; email: msdgodoy@ufersa.edu.br

Resumo - O controle químico de *Frankliniella* spp. em roseiras é a forma mais usual de controle utilizada pelos produtores de plantas ornamentais. Para avaliar a ação inseticida de possíveis produtos fitossanitários para o controle de tripses em roseiras, foi conduzido o experimento, em campo, no município de São Benedito, Ceará, Brasil. Para o controle de *Frankliniella* spp. foram testados os inseticidas: óleo de neem emulsionado (azadiractina), espinosade, piriproxifem e xileno, tiametoxam e lambda-cialotrina, lufenurum, imidacloroprido e beta-ciflutrina, buprofezina, clorfenapir, cloridrato de formetanato e testemunha (água). As avaliações foram realizadas 24, 48 e 72 horas após a aplicação dos tratamentos, 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. De maneira geral, os produtos fitossanitários estudados causaram mortalidade nas dosagens utilizadas em condições extremas, ou seja, no interior dos botões florais fechados, permitindo ampliar as alternativas (quando oficialmente registrados) para o controle de *Frankliniella* spp.

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

Evaluation of insecticides for the control of thrips *Frankliniella* spp. in rose bush

Abstract - Chemical control of *Frankliniella* spp. in rose bushes is the most common form of control used by producers of ornamental plants. To assess the insecticidal action of possible pesticides for control of thrips on roses was conducted the experiment in the field, in São Benedito, Ceará State, Brazil. To control *Frankliniella* spp. the insecticides were tested: neem oil emulsified (Azadirachtin), spinosad, pyriproxyfen and xylene, thiamethoxam and lambda-cyhalothrin, lufenuron, imidacloprid and beta-cyfluthrin, buprofezin, chlorfenapyr, formetanate hydrochloride and control (water). The evaluations were made 24, 48 and 72 hours after application of treatments, by direct counting of nymphs and adults at 30 flower buds (15 Direct analyzed buttons in the field and 15 individually in plastic cups of 300 ml and analyzed in a controlled environment) per treatment. In general, the studied pesticides caused mortality, in the dosages used, in extreme conditions, ie inside the closed flower buds, allowing to expand the alternatives (when officially registered) for the control of *Frankliniella* spp.

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

1 Introdução

O gênero *Frankliniella* (Thysanoptera: Thripidae) abriga importantes espécies pragas de cultivos protegidos, principalmente de plantas ornamentais 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, 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 crípticos de *Frankliniella* spp. (ovos colocados nos tecidos das plantas, estágios pré-adultos e imóveis 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), a alta fertilidade dessa espécie, seu sistema haplodiploide reprodutivo, o comportamento alimentar peculiar e características como a polifagia, são habilidades que esses insetos possuem para desenvolver rapidamente resistência a produtos fitossanitários (STUART; FUNDERBURK, 2012; JENSEN, 2000).

Neste cenário de dificuldades para o controle das espécies de tripes em diversas culturas e, especialmente no caso de culturas que apresentam suporte fitossanitário insuficiente, como a roseira, há a necessidade de gerar a informação sobre a eficiência de produtos fitossanitários, pois esse conhecimento pode ser incluído em um programa de manejo desses

artrópodes-praga e no manejo da resistência aos produtos. Desta forma, o trabalho foi desenvolvido com o objetivo de verificar a ação inseticida de produtos fitossanitários possíveis de serem utilizados, quando devidamente registrados, para o controle de *Frankliniella* spp. (Thysanoptera: Thripidae), em roseiras sob cultivo protegido.

2 Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido, no período de Abril à Junho de 2014, na Empresa Reijers Produção de Rosas, Fazenda Lagoa Jussara, São Benedito, CE. O campo de cultivo era localizado no município de São Benedito (Latitude: 4°02'S, longitude: 40°51'W, altitude: 900m) na Chapada da Ibiapaba, região Noroeste do Estado do Ceará, distante 330 km da capital Fortaleza. O clima da região da Ibiapaba de acordo com a classificação climática de Köppen (1948), é do tipo Am, caracterizado como clima tropical chuvoso. O experimento foi realizado em um ambiente protegido com área total de 400 m², utilizando roseiras da cultivar 'Anna-Karenina' com quatro anos de idade.

Na escolha dos produtos fitossanitários foram considerados aqueles registrados para o controle de tripes em outras culturas e os valores de doses na sua faixa mínima, evitando a fitotoxicidade. Assim, foram selecionados nove ingredientes ativos de diferentes grupos químicos e modos de ação. As avaliações dos botões florais ocorreram por meio da contagem direta de ninfas e adultos em 30 botões florais, sendo 15 botões analisados direto no ambiente protegido e 15 individualizados em copos de plástico de 300 mL e analisados em ambiente controlado, por tratamento (Tabela 1).

Na avaliação em copos plásticos, 15 botões florais de cada tratamento foram coletados no campo após 1 hora da aplicação da calda inseticida, identificados, inseridos individualmente em copos de 300 mL e devidamente fechados com filme PVC® para evitar a fuga dos insetos. Foi realizada a contagem de tripes vivos e mortos 24, 48 e 72 horas após aplicação dos tratamentos.

Tabela 1 Produto comercial, modo de ação, ingrediente ativo, grupo químico e dose para 100L de água dos produtos fitossanitários visando o controle de *Frankliniella* spp. em cultivo protegido

Produto Comercial	Modo de ação	Ingrediente Ativo	Grupo Químico	Dose para 100 L água
Nim-I-Go®	Fagodeterrente e hormonal	Azadiractina	Tetranortriterpenóide	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	Lufenurum	Benzoiluréia	80 mL
Connect®	Sistêmico	Imidacloprido 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)	-	-	-	-

No ambiente protegido, 15 botões florais aleatórios de cada tratamento por período de avaliação foram identificados previamente e analisados por meio de contagem direta dos tripes (vivos e mortos) 24, 48 e 72 horas após aplicação dos tratamentos. Os botões florais, em cada intervalo de tempo, foram abertos e os insetos foram contados imediatamente evitando a fuga dos vivos.

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.

Em ambos os ensaios (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 tripes. A porcentagem de mortalidade foi avaliada para cada inseticida testado, considerando a razão entre os tripes mortos e o total (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 24, 48 e 72 horas após aplicação dos tratamentos.

3 Resultados e Discussão

3.1 Primeira Etapa: Copos plásticos

Nas estimativas de mortalidade 24 horas após aplicação dos tratamentos, Imidacloprido e

Beta-ciflutrina ($20,2 \pm 8,3\%$), Buprofezina ($19,3 \pm 9,4\%$), Tiametoxam e Lambda-Cialotrina ($16,4 \pm 8,1\%$), Espinosade ($13,2 \pm 7,5\%$) e óleo de Nim emulsionado ($10,3 \pm 4,1\%$) formaram um grupo apresentando eficiências variando de 10,3 a 20,3% de mortalidade de adultos e de ninfas de tripes, diferindo dos demais tratamentos. Os demais tratamentos provocaram mortalidade média inferior a 6%, não diferindo da testemunha (Tabela 2).

Os tratamentos a base de Imidacloprido juntamente com Beta-ciflutrina e Tiametoxam com Lambda-cialotrina demonstraram efeito inicial de “choque” sobre *Frankliniella* spp. Este efeito “choque” deve-se ao fato destes produtos fitossanitários pertencerem ao grupo químico dos neonicotinoides e piretroides, que apresentam ação no sistema nervoso dos insetos, levando-os à morte devido à hiperexcitabilidade provocada nesse sistema (NAKANO, 2011). O inseticida Cloridrato de formetanato apresentou mortalidade média de tripes crescente com o passar do tempo, sendo 4,4% em 24 horas, 11,1% em 48 horas e 44,4% com 72 horas após a aplicação dos tratamentos (Tabela 2). Essa progressão deve-se ao efeito da inibição da acetilcolinesterase (AChE), pois as moléculas do inseticida carbamato ocupam o sítio da AChE,

dessa forma com o passar do tempo, mais acetilcolinas são acumuladas na sinapse, provocando a hiperexcitação do sistema nervoso, afetando nervos e músculos (NAKANO, 2011).

O inseticida Espinosade apresentou uma mortalidade de 43,5% com 72 horas após a aplicação, encontrando-se no grupo de tratamentos com melhor desempenho após a pulverização. O efeito tardio do Espinosade se deve ao seu modo de ação único (modulador alostérico), atuando na transmissão química (sinapse), em nervos e músculos, provocando estímulos contínuos nos receptores nicotínicos da acetilcolina, causando sobrecarga e consequentemente hiperexcitação do sistema nervoso dos insetos (NAKANO, 2011).

3.2 Segunda Etapa: Campo

Os produtos fitossanitários Tiametoxam e Lambda-Cialotrina, Piriproxifem e Xileno e Imidacloprido e Beta-ciflutrina destacaram-se nas avaliações 24, 48 e 72 horas após a aplicação dos tratamentos, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. Os demais tratamentos não diferiram estatisticamente da testemunha, apresentando-se praticamente inofensivos para adultos e ninfas de tripes (Tabela 3).

Tabela 2 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, 2014)

Tratamentos Ingrediente Ativo	Horas após a última aplicação de produtos fitossanitários		
	24 h Mortalidade ¹ (%)	48 h Mortalidade ¹ (%)	72 h Mortalidade ¹ (%)
Imidacloprido e Beta-ciflutrina	20,2 \pm 8,3 a	28,2 \pm 3,6 a	33,2 \pm 4,5 a
Buprofezina	19,3 \pm 9,4 a	34,5 \pm 4,4 a	40,0 \pm 2,2 a
Tiametoxam e Lambda-Cialotrina	16,4 \pm 8,1 a	23 \pm 2,9 a	34,8 \pm 5,1 a
Espinosade	13,2 \pm 7,5 a	29,8 \pm 3,2 a	43,5 \pm 4,9 a
Nim-I-Go [®]	10,3 \pm 4,1 a	23,1 \pm 4,8 a	31,5 \pm 4,5 a
Piriproxifem e Xileno	5,4 \pm 3,5 b	12 \pm 2,2 a	23 \pm 3,6 b
Lufenurom	3,9 \pm 2,5 b	10,6 \pm 2,3 b	20,2 \pm 4,7 b
Cloridrato de Formetanato	4,4 \pm 4,4 b	11,1 \pm 3,9 b	44,4 \pm 9,5 a
Clorfenapir	0,0 \pm 0,0 b	6,0 \pm 2,2 b	17,1 \pm 4,3 b
Testemunha	0,0 b	0 b	0 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.

Tabela 3 Mortalidade média (%) (\pm EP) de ninfas e de adultos de tripses, *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, 2014)

Tratamentos Ingrediente Ativo	Horas após a última aplicação de produtos fitossanitários		
	24 h Mortalidade ¹ (%)	48 h Mortalidade ¹ (%)	72 h Mortalidade ¹ (%)
Tiametoxam e Lambda-Cialotrina	29,7 \pm 7,9 a	41,3 \pm 4,3 a	52,3 \pm 5,2 a
Piriproxifem e Xileno	20,7 \pm 4,4 a	37,5 \pm 4,2 a	43,6 \pm 4,2 a
Imidacloprido e Beta-ciflutrina	18,0 \pm 7,5 a	27,7 \pm 6,2 a	45,7 \pm 5,8 a
Lufenurom	15,9 \pm 4,7 a	19,8 \pm 2,6 b	40 \pm 9,2 a
Buprofezina	11,5 \pm 5,8 a	14,8 \pm 3,3 b	20,2 \pm 3,1 b
Cloridrato de Formetanato	8,8 \pm 6,9 a	12,2 \pm 3,3 b	21 \pm 0,0 b
Clorfenapir	5,6 \pm 3,6 a	8,6 \pm 2,3 b	16,6 \pm 6,5 b
Nim-I-Go [®]	2,6 \pm 1,9 a	13,9 \pm 4,5 b	13,9 \pm 0,0 b
Espinosade	0,0 \pm 0,0 a	8,4 \pm 4,6 b	13,7 \pm 2,9 b
Testemunha	0,00 a	0 b	0 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.

Os tratamentos a base de Tiametoxam e Imidacloprido obtiveram os melhores desempenhos com 24, 48 e 72 horas. Este resultado demonstra o efeito de “choque” das misturas do Tiametoxam com Lambda-cialotrina e Imidacloprido e Beta-ciflutrina. Imidacloprido mostrou-se eficiente para o controle de *F. schultzei* em mangueira e Acetamiprido (neonicotinoide) para o tripses ocidental das flores em pimentão e tomate (SRIVASTAVA et al., 2014). O Imidacloprido ainda foi relatado como altamente eficaz contra o tripses *Scirtothrips dorsalis* Hood (Thysanoptera: Thripidae) em uvas (SHIBAO et al., 2006), do mesmo modo que tem sido usado com sucesso para o controle de tripses 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 e cuidados adicionais devem ser tomados, pois para superar a resistência são requeridos custos econômicos consideráveis (GAO; LEI; STUART, 2012).

O tratamento a base de Piriproxifem obteve eficiência de 43,6% após 72 horas após a aplicação dos tratamentos devido ao seu modo de ação interferir no crescimento e desenvolvimento dos insetos, por ser um agonista do hormônio juvenil (juvenoide). O produto atua por contato,

principalmente sobre os ovos e ninfas provocando distúrbios no equilíbrio hormonal, impedindo que os insetos das formas jovens tornem-se adultos (AGROFIT, 2015; SPARKS; NAUEN, 2015; NAKANO, 2011).

O tratamento com Lufenurom foi o que apresentou a maior evolução na capacidade de provocar mortalidade de *Frankliniella* spp. ao longo do tempo, apresentando 40% de mortalidade média de tripses após 72 horas da aplicação dos tratamentos (Tabela 3). Esse incremento de mortalidade é explicado pelo seu modo de ação, que 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 Lufenurom não possui efeito inicial de “choque” sobre os artrópodes e sua plena eficiência começa a manifestar-se entre 3-5 dias após a aplicação/pulverização (AGROFIT, 2015), como foi observado nessa análise de campo.

A aparente baixa porcentagem de mortalidade causada pelos produtos fitossanitários nos testes realizados em roseras pode estar relacionada à dificuldade do produto em atingir o alvo em quantidade letal dentro da estrutura do botão floral, e 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).

Confrontando o resultado dos dois testes, em campo e copo de plástico, pode-se aferir que ambos os testes apresentaram baixa eficiência após 24 horas da aplicação dos tratamentos, evidenciando um baixo efeito de “choque” desses produtos a *Frankliniella* spp. Entretanto, com o passar das horas foi observado aumento na mortalidade dos tripses, principalmente dos produtos que atuam no sistema nervoso dos insetos, como Imidacloprido com Beta-ciflutrina e Tiametoxam com Lambda-Cialotrina, que obtiveram os maiores valores de mortalidade em ambos os testes.

Resalta-se que no experimento conduzido em ambiente controlado (copo de plástico) as condições favoreceram uma maior homogeneidade na eficiência dos produtos fitossanitários, em que seis dos nove produtos testados não diferiram estatisticamente entre si a um nível de significância de 5%. Esta situação está relacionada ao ambiente restrito no copo plástico que limitou a movimentação dos insetos fazendo com que ficassem expostos ao produto por um período maior de tempo quando comparado ao teste em campo, em que não havia nenhuma limitação à circulação dos tripses, permitindo assim a “fuga” e conseqüentemente diminuindo sua exposição aos produtos fitossanitários.

4 Conclusão

Os produtos fitossanitários demonstraram, após 72 horas da aplicação, sua capacidade de causar mortalidade nas duas condições avaliadas, destacando os inseticidas Imidacloprido com Beta-ciflutrina e Tiametoxam com Lambda-Cialotrina, que apresentaram uma ação inicial mais rápida, o que configura um efeito de “choque”;

De maneira geral, os diferentes produtos avaliados em condição controlada apresentaram maior capacidade de causar mortalidade em *Frankliniella* spp., nas dosagens recomendadas, permitindo ampliar as alternativas para o controle de tripses;

Os resultados obtidos nesta pesquisa podem ser norteadores para novos testes de dosagens objetivando maior eficiência agrônoma, uma vez que o número de produtos fitossanitários registrados para o controle de *Frankliniella* spp. é muito limitado. Assim, estes produtos podem ser necessários para estratégias que evitem a resistência contribuindo para o setor produtivo.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pelo apoio financeiro e à Reijers Produção de Rosas, São Benedito-CE, por todo apoio ao projeto.

Referências

- AGROFIT. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 12/01/2015.
- 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.
- BYRNE, F. J. et al. Toxicity of systemic neonicotinoid insecticides to avocado thrips in nursery avocado trees. **Pest Management Science**, v. 63, n. 9, p. 860-866, 2007.
- 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.
- IMMARAJU, J. A. et al. Western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) resistance to insecticides in coastal California greenhouses. **Journal of Economic Entomology**, v. 85, n. 1, p. 9-14, 1992.

- JENSEN, S. E. Insecticide resistance in the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*. **Integrated Pest Management Reviews**, v. 5, n. 2, p. 131-146, 2000.
- KÖPPEN, W. Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra. **Fondo de Cultura Económica**. México. 1948.
- MURPHY, B. C. et al. 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. et al. Manejo de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) na cultura do morangueiro no Rio Grande do Sul. **Circular Técnica 90**, Bento Gonçalves - RS, 12 p., 2012.
- SHIBAO, M. et al. 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.; NAUEN, R. IRAC: Mode of action classification and insecticide resistance management. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v. 121, p. 122-128, 2015.
- SRIVASTAVA, M. et al. 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.
- STUART, R. R.; FUNDERBURK, J.E. Management strategies for the western flower thrips and the role of insecticides. **Insecticides - Pest Engineering**. p. 355-384, 2012.
- 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.