

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA  
Autorização Decreto nº 9237/86. DOU 18/07/96.  
Reconhecimento: Portaria 909/95, DOU 01/08-95  
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS  
SOCIAIS  
CAMPUS III – JUAZEIRO  
Colegiado de Engenharia Agrônômica



**JARDEL BATISTA VIANA**

**EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS SINTÉTICOS NO CONTROLE DO  
TRIPES *Frankliniella schultzei* (Trybom) (Thysanoptera:Thripidae)  
NA CULTURA DA MANGUEIRA**

JUAZEIRO-BA

2022

**JARDEL BATISTA VIANA**

**EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS SINTÉTICOS NO CONTROLE DO  
TRIPES *Frankliniella schultzei* (Trybom) (Thysanoptera:Thripidae)  
NA CULTURA DA MANGUEIRA**

Monografia apresentada à Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, UNEB/DTCS Campus III, colegiado de Engenharia Agrônômica como um dos pré-requisito para a disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso – TCC.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Henrique Feitosa Nogueira

JUAZEIRO-BA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CPI)  
Regivaldo José da Silva/CRB-5-1169

B333e Batista, Jardel

Eficiência de inseticidas sintéticos no controle do tripes *Frankliniella schultzei* (Trybom) (Thysanoptera:Thripidae) na cultura da mangueira / Jardel Batista. Juazeiro-BA, 2022.

30 fls.: il.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Henrique Feitosa Nogueira.

Inclui Referências

TCC (Graduação – Engenharia Agrônômica) – Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais – DTCS. 2022.

1. Inseticidas sintéticos. 2. Combate ao tripes. 3. Tripes – Verme da madeira  
4. Cultura da mangueira. I. Nogueira, Carlos Henrique Feitosa. II. Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais – DTCS.  
III. Título.

CDD: 632.951

JARDEL BATISTA VIANA

**EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS SINTÉTICOS NO CONTROLE DO  
TRIPES *Frankliniella schultzei* (Trybom) (Thysanoptera:Thripidae)  
NA CULTURA DA MANGUEIRA**

Monografia apresentada à Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, UNEB/DTCS campus III, Curso de Engenharia Agrônoma, como um dos pré-requisitos para a disciplina de Trabalho de conclusão de curso – TCC.

Aprovado em: 22/07/2022

BANCA EXAMINADORA

  
Prof. Dr. Carlos Henrique Feitosa Nogueira (Presidente/Orientador)

Universidade do Estado da Bahia – Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais –III

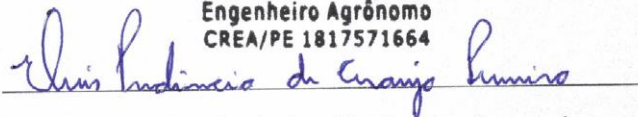
THIAGO FRANCISCO DE SOUZA  
CARNEIRO NETO:06631968500

Digitally signed by THIAGO FRANCISCO  
DE SOUZA CARNEIRO NETO:06631968500  
Date: 2022.09.02 11:04:11 -03'00'

Mestrando Thiago Francisco de Souza Carneiro Neto (primeiro examinador)

Universidade do Estado da Bahia – Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais –III

**Elvis Prudêncio de Araújo Pereira**  
Engenheiro Agrônomo  
CREA/PE 1817571664



Mestrando Elvis Prudêncio de Araújo Pereira (segundo examinador)

Universidade Federal do Vale do São Francisco- Campus Ciências Agrárias

Juazeiro BA

2022

## **DEDICATÓRIA**

A Deus.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus primeiramente, por me permitir concluir mais essa etapa.

Agradeço aos meus pais Jacira Batista Viana e José Geovanio Lopes Viana, por fornecerem os meios para eu cursar a graduação e estarem ao meu lado, sempre acreditando em mim. Amo vocês;

Aos meus avós Anatólia Florência Batista, Benício José Batista, e Izabel Lopes Viana (*in memoriam*), pelo imenso amor e por serem meus exemplos de vida. Amo vocês;

As minhas tias Maria Célia, Lucineide Viana e aos primos Izabella Maria e Eduardo Viana, por me darem suporte e estarem comigo durante toda essa jornada. Amo vocês;

As minhas irmãs de coração, Anny Carlyne Marreiro, Naiane dos Santos, Ianna Júlia, Jaqueline Gomes, Gabriela Cardoso, Taise Luana e Hingred Marcela, sem vocês eu não teria chegado tão longe. Amo vocês;

Agradeço ao colega hoje amigo, Lucas Rios pela paciência e todas as contribuições importantes;

Aos amigos Thiago Carneiro, Bruna Amorin, Heloiza Matos, e Lidionete Victoria, pelas conversas importantes e todo apoio;

Aos meus colegas de graduação em Engenharia Agrônômica, em especial a Bruna Larissa, pelo convívio e por todos os momentos;

Ao meu orientador Prof. Dr. Carlos Henrique Feitosa Nogueira pelo apoio, por me aceitar orientar, por dividir seus ensinamentos valiosos, pela paciência, acessibilidade e dedicação;

Aos membros da banca pelas sugestões e colaborações com este trabalho;

A Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, o corpo docente pelos ensinamentos e direcionamentos;

E a todos os funcionários e técnicos integrantes do quadro da instituição (UNEB) pelo apoio e seus incansáveis serviços, sem vocês não seria possível a condução das atividades.

## RESUMO

*Frankliniella schultzei* (Trybom) (Thysanoptera:Thripidae) pertence a um grupo de tripes que são conhecidos pela sua capacidade de habitar diversas plantas. Seu ciclo de vida reduzido, juntamente com seu hábito alimentar danoso e sua capacidade de transmissão de viroses, os coloca como uma grave praga não somente no Brasil, mas em todo o mundo. O controle desse inseto-praga é difícil, pois além dos fatores já citados, ainda há o fato do tripe habitar botões florais ainda fechados, que podem servir de barreira contra inseticidas. Seu manejo é feito quase que em sua totalidade com inseticidas, sendo assim é necessário conhecer a susceptibilidade desta praga aos inseticidas comerciais registrados para a cultura, e aqueles com potencial de controle ainda sem registro para o inseto, e implementar um programa de acompanhamento. O estudo buscou avaliar a suscetibilidade para alguns produtos fitossanitários no controle de *F. schultzei*. O experimento foi realizado na Fazenda Agrodan, localizada na comunidade Cachoeira, Zona Rural, no município de Curaçá-BA. Foram feitos dois ensaios, sendo um em condições controladas e o outro com aplicação direta na inflorescência da mangueira. As avaliações foram realizadas em ambos ensaios 1 hora após a aplicação dos tratamentos, por meio da contagem direta de ninfas e adultos (10 panículas no ensaio de campo e 9 individualizadas em bandejas brancas) por tratamento. De maneira geral, os produtos fitossanitários avaliados, causaram a morte dos insetos nas dosagens recomendadas, mesmo com a dificuldade de atingi-los nas estruturas florais da mangueira, permitindo ampliar as alternativas (quando oficialmente registrados) para o controle de *Frankliniella schultzei*.

**Palavras-chave:** Suscetibilidade; eficácia de controle; químico sintético

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Fazenda Agrodan, Curaçá – BA.....	17
<b>Figura 2-</b> Batedura das inflorescências. ....	19
<b>Figura 3-</b> Cilindro de Co <sub>2</sub> . ....	19
<b>Figura 4-</b> Aplicação direta sobre os tripes.....	19
<b>Figura 5-</b> Aplicação dos tratamentos com pulverizador costal. ....	20
<b>Figura 6-</b> Número de tripes vivos relacionados a eficiência dos tratamentos no controle do tripes <i>F. schultzei</i> . ....	22
<b>Figura 7-</b> Eficácia dos tratamentos no controle de tripes.....	24

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1-</b> Tratamento, ingrediente ativo, modo de ação, grupo químico e dose para 100L de água dos produtos fitossanitários visando o controle de <i>Frankliniella schultzei</i> (Trybom) (Thysanoptera:Thripidae).....	18
<b>Tabela 2-</b> Efeito dos tratamentos aplicados para controle do Tripes <i>F. schultzei</i> na cultura da mangueira e eficácia dos tratamentos em ambiente controlado. Juazeiro, BA, 2022.	21
<b>Tabela 3-</b> Média do número de tripes vivos ( $\pm$ ) e eficiência (%) nos tratamentos, de ninfas e adultos de tripes, <i>Frankliniella schultzei</i> (Trybom) (Thysanoptera:Thripidae) 1 hora após a aplicação dos produtos fitossanitários em panículas de mangueira em condições de campo. Juazeiro, BA, 2022.....	22

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	12
2.1. Aspectos botânicos da cultura da mangueira .....	12
2.2. Aspectos bioecológicos de <i>Frankliniella schultzei</i> (Trybom) (Thysanoptera:Thripidae).....	13
2.3 Monitoramento e controle de pragas .....	14
2.4 Controle químico do tripes .....	15
2.5 Resistencia de tripes a inseticidas .....	16
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	17
3.1 Local de realização.....	17
3.2 Seleção de inseticidas .....	17
3.3 Condução do Experimento .....	18
3.3.1 Ensaio I – teste tópico sobre o tripes <i>F. schultzei</i> .....	18
3.3.2 Ensaio II – tratamentos aplicados nas plantas.....	20
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	21
4.1 Ensaio I: Teste tópicos em bandeja branca.....	21
4.2 Ensaio II- Tratamentos aplicados nas plantas .....	22
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	25
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	26

## 1. INTRODUÇÃO

Pertencentes a ordem Thysanoptera, os tripses são insetos de tamanho pequeno, de ciclos de vida curto e que podem atingir elevados níveis de infestação durante o ciclo de inúmeras culturas, causando perdas econômicas consideráveis. Os tripses são causadores de danos diretos em partes do caules, flores, folhas e frutos, por meio do seu aparelho bucal sugador, que ao mesmo tempo que suga o conteúdo celular, introduz toxinas na planta, bem como, pode servir de vetor para outros organismos patogênicos como os vírus (PALMER, 1990; MOUDEN et al., 2017; BATUMAN et al., 2020).

Os danos indiretos causados pelo tripses são relacionados a transmissão de viroses que atacam culturas como pepino (*Cucumis sativus L.*), Tomate (*Solanum lycopersicum L.*), pimentão (*Capsicum annum L.*), melancia (*Citrullus lanatus (Thumb.) Matsum. & Nakai*) e o amendoim (*Arachis hypogaea L.*), além de frutíferas, como a manga (*Mangifera indica L.*), e plantas ornamentais como a rosa (*Rosa sp.*) em diversos países, a exemplo do Brasil, Estados Unidos, África, Índia e Indonésia (CAMELO-GARCIA et al., 2014; SPADOTTI et al., 2014; LEÃO et al., 2015; JOHARI, 2015; WEBSTER et al., 2015; KARAVINA; GUBBA, 2017; SINGHA et al., 2019).

O mecanismo alimentar dos tripses, consiste em penetrar o tecido, por meio do seu aparelho bucal, e seccionar o conteúdo líquido que transborda da célula perfurada (KONO & PAPP, 1977). A consequência dessa extração pode ser notada pela formação de áreas descoloradas com o surgimento de pontos ferruginosos. Já quando o ataque incide sobre tecidos vegetais jovens, as folhas tornam-se encarquilhadas, pois as células crescem anormalmente. Quando se alimentam de tecidos já desenvolvidos, os mesmos adquirem a aparência prateada, decorrente do ar presente nas células (JAGER & BUTÔT, 1993).

Algumas técnicas podem ser utilizadas para o controle do tripses. Estratégias de controle desse inseto-praga baseiam-se principalmente em aplicação de inseticidas químicos, onde a utilização de diferentes grupos químicos e mecanismos ação reduzem o risco da geração de insetos resistentes (RAIS et al., 2013). Por esta razão, moléculas que ainda não foram devidamente autorizadas para o uso, devem ser avaliadas visando o controle da praga nas culturas (SOUZA, 2021).

Os tripses são notoriamente difíceis de controlar por causa de seus comportamentos crípticos, polifagismo, potencial biótico, rápido crescimento populacional e capacidade de algumas espécies de desenvolver resistência a inseticidas (WANG et al., 2016; HERRON et al., 2008). Levando em conta outras espécies de tripses e culturas atacadas

pela praga, se tem seis grupos químicos disponíveis, que fazem parte do grupo das avermectinas, espinosinas, neonicotinoides, organofosforados e piretroides (MOUDEN et al., 2017). Todavia, o uso excessivo de inseticidas, aliado a velocidade de reprodução do tripses, faz com que a frequência de indivíduos resistentes aos inseticidas, em uma população aumente vigorosamente, acarretando na diminuição da eficiência de controle daquela molécula inseticida (SOUZA, 2021).

O tempo, o esforço e os custos cada vez maiores envolvidos na descoberta e desenvolvimento de novos inseticidas determinam que as chances de desenvolvimento de resistência sejam minimizadas tanto quanto possível para garantir que o investimento muito substancial feito para trazer qualquer novo inseticida produto ou característica para o mercado não é desperdiçado (SPARKS, 2013). Da mesma forma, é igualmente importante garantir a minimização das chances de desenvolvimento de resistência para os produtos existentes, uma vez que, em muitos casos, compostos alternativos que possuem os mesmos atributos ou baixo custo podem não estar disponíveis (SPARKS, 2015).

O aumento do dano potencial às culturas pela transmissão de vírus aumenta a necessidade de monitoramento de campo para reduzir a proliferação de doenças e ampliar a compreensão sobre a dinâmica temporal dos tripses (BLOOMINGDALE et al., 2017 ; FONTES et al., 2019 ; HAN et al., 2019).

Nesse contexto é importante conhecer a suscetibilidade de *F. schultzei* aos inseticidas citados anteriormente, que são os mais utilizados comercialmente, assim como monitorar a suscetibilidade. Dessa forma, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de verificar a eficácia de alguns produtos fitossanitários possíveis de serem empregados, quando devidamente registrados, para o controle de *Frankliniella schultzei*, na cultura da manga.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Aspectos botânicos da cultura da mangueira

A manga (*Mangífera indica L.*) é uma fruta tropical, de origem asiática, sendo natural do sudeste do país. Pertencente à família Anacardiaceae, onde estão presentes mais de 1000 variedades cultivadas em todo o mundo, porém apenas uma minoria é cultivada em escala comercial (MUCHIRI; MAHUNGU; GITUANJA, 2012). Apresenta galhos ramificados, com crescimento de 10 a 45 m de altura, em formato de cúpula com folhagens densas, que se ramificam de um tronco vigoroso (SHAH et al., 2010).

A copa consiste em folhas simples, verde-escuras em formato de espiral nos galhos, coriácea, com pontas curtas, oblongo-lanceoladas. As folhas podem medir de 15 a 35 cm de comprimento e possuir de 6 a 16 cm de largura (SHAH et al., 2010; MANICA, 2001; BALLY & DILLON, 2018). Nos ramos terminais maduros, a inflorescência é uma panícula, bastante ramificada, piramidal com cerca de 11 a 62 cm de comprimento, podendo ter entre 2.000 e 4.000 flores (MANICA, 2001; LOBO & SIDHU, 2017). As flores são pequenas, pentâmeras com coloração clara, e exalam perfume adocicado. Nas flores masculinas, o androceu possui cinco estaminódios e um estame com anteras bitecas. O androceu nas flores hermafroditas é idêntico às flores masculinas, apresentando um gineceu bem desenvolvido, com ovário súpero, estilete localizado lateralmente ao ovário, finalizando em um estigma simples (KIILL & SIQUEIRA, 2012).

A formação da panícula dura entre 35 a 42 dias, sendo que as primeiras flores se abrem após 3 semanas, sendo sequencial da base até a extremidade distal (CUNHA, 2002). O período de floração pode se estender ao longo de 8 semanas, decorrente a diferença de tempo da emergência da panícula, possibilitando um longo período de polinização e produção de frutos (BALLY & DILLON, 2018).

De acordo com Lobo et al. (2018), o fruto da mangueira é tipo drupa, levando de três a seis meses para amadurecer, podendo conter embriões monoembriônicos ou poliembriônicos, de acordo com o genótipo (BALLY & DILLON, 2018). É uma fruta rica em açúcares, com baixos teores de acidez, e elevadas quantidades de vitaminas A, C e B1, além do que possui mais de 80 % do peso fresco em água (ALVES et al, 2002).

A coloração verde da casca da fruta imatura vai gradualmente se tornando amarela, laranjada, roxa, vermelha ou variando entre essas combinações à medida em que a fruta amadurece. O peso e o tamanho são bastante variáveis podendo chegar de 6,25-

25 cm e a 0,17- 2,26 kg, podendo assumir a forma quase redonda, oval ou oblonga. A cor da sua polpa varia entre amarelo pálido e laranja profundo (LOBO & SIDHU, 2017).

## **2.2. Aspectos bioecológicos de *Frankliniella schultzei* (Trybom) (Thysanoptera:Thripidae)**

A família Thripidae (Thysanoptera: Terebrantia) possui cerca de 2.020 espécies, sendo distribuídas em 284 gêneros, sendo os gêneros *Frankliniella* e *Thrips* os mais numerosos em espécies praga (MONTEIRO et al. 2001; ZHANG; MOUND; FENG, 2019). As ninfas apresentam coloração amarela, e os adultos possuem asas, onde as anteriores geralmente são escuras com bandas claras, e o tarso das pernas possuem apenas um segmento (BORBON; MAZZITELLI; ESTRADA, 2013).

Esses insetos, apresentam um corpo delgado, medido cerca de 2 mm de comprimento, sendo que naturalmente abrigam-se em folíolos novos, ainda não abertos ou no interior de folhas, apresentando quatro fases no seu ciclo de vida, sendo dois móveis e dois sesséis e aparelho bucal sugador (HODDLE; MOUND; PARIS, 2012). Quando adultos, esta espécie é haplodiploide, podendo se reproduzir sexualmente ou por partenogênese, sendo que a fêmeas pode chegar a colocar de 20 a 100 ovos (LIMA et al, 2012). O ciclo de vida dura em torno de 15 dias, onde estão incluídas as fases de ovo, dois estágios de larva, seguida da fase pré-pupa e pupa, e finalmente o adulto com asas (PALMER et al., 1989; PINENT & CARVALHO, 1998; SOSA et al, 2017).

Semelhante a outros insetos, o tempo de duração do ciclo de vida pode variar, por influência da temperatura do ambiente e pela planta hospedeira. No Brasil, tem como hospedeiro várias culturas como feijão, tomate, rosa, fumo, beringela, melancia, amendoim, (Monteiro, 2002; MOUND, 2005), pêssago (PINENT et al., 2008), videira (MOREIRA et al., 2012), manga (BARBOSA et al., 2005), são algumas dentre muitas que se tem registro. Ainda no país, o *F. shutzei* foi relatado como predador do ácaro-rajado *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) e do ácaro-branco *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae) (MONTEIRO et al. 1999), atestando que esse tripes tem uma predação facultativa (MOUND, 2005).

Os tripes do gênero *Frankliniella* causam perdas consideráveis à videira, onde Moreira et al. (2014), observou a correlação positiva e considerável entre o numero de injurias nas bagas e o nível de infestação da praga, e Pinent & Carvalho (1998) observaram que os danos de *F. Shultzei* causados ao tomateiro, eram desproporcional ao porte dos insetos, isso devido a constante movimentação pela superfície do folíolo e a

frequente alimentação e escavação de estruturas celulares causadas pela atividade de apenas um indivíduo.

### **2.3 Monitoramento e controle de pragas**

Um plano de amostragem representa um importante meio na tomada de decisão no manejo de pragas (PEDIGO, 1998), por proporcionar a escolha da melhor técnica amostral, que deverá prever possíveis perdas econômicas (FLOR, 2021). O plano de amostragem deve ser constituído de um sistema amostral rápido e preciso (BLISS e OWENS, 1958; PEDIGO, 1998; GUSMÃO, 2005).

As técnicas mais aplicadas para amostragem em insetos fitófagos e habitam nas folhas e flores, como é o caso do tripes, é a batida das flores em bandejas plásticas, e a contagem direta dos insetos presentes (PEDIGO, 1998; GUSMÃO et al., 2005). Os planos de amostragem são essenciais no Manejo Integrado de Pragas (MIP), pois geralmente fazer a contagem desses insetos no seu habitat não é possível (FLOR, 2021). A prática da amostragem tradicional é comumente a única modalidade usual nos pomares brasileiros, muito devido a facilidade de treinamento da mão-de-obra, por ser de fácil compreensão, ser um importante fornecedor de dados, em todo momento do tamanho exato da população da praga monitorada (GRAVENA 2005).

Nos programas de MIP, para além do conhecimento da distribuição, faz-se necessário a realização do levantamento e a flutuação da população de insetos, tendo como objetivo obter informações relacionados aos períodos e picos de ocorrências da praga, bem como de estabelecimento de níveis de ação (SILVEIRA NETO *et al.* 1976)

A amostragem juntamente com a técnica empregada, auxiliam na determinação dos níveis de dano econômico (NDE), sendo de ação, não ação ou de controle, fazendo possível a determinação da decisão, de fazer o controle ou não de uma praga (PEDIGO e RICE, 2009). Portanto, um bom plano de amostragem deve favorecer a rapidez, o menor custo e uma boa precisão, sendo este último expresso pelo erro máximo admitido, que não deve superar 25% em um plano aplicável (SOUTHWOOD, 1978)

Desse modo, a amostragem e o emprego de níveis de ação são essenciais no controle e na adoção de programas de MIP para o controle de pragas, sendo necessário buscar meios que reduzam os custos de produção, minimizando a utilização de produtos químicos (CARVALHO, 2011)

## 2.4 Controle químico do tripses

Comumente para o controle de insetos fitófagos, como o tripses são utilizados produtos fitossanitários da classe dos inseticidas, sendo os químicos os mais frequentemente adotados pela sua rápida ação e resultados eficientes. Os principais grupos químicos empregados são espinosinas, avermectinas, neonicotinoides, piretroides e organofosforados (MOUDEN et al., 2017). Outros inseticidas com princípios ativos como ciantraniliprole, esperotetramate e abamectin, também tem demonstrado boa capacidade de controle de tripses (AGUILAR et al. 2017, ASGAHAR et al. 2018, MORETTI e NAULT 2019)

O emprego de grupos químicos com distintos mecanismos de ação é de fundamental relevância quando se pensa em um programa de Manejo da Resistencia de Insetos (MRI), sendo esta a razão de testar novas opções de moléculas inseticidas, que visem o domínio da espécie-praga nas culturas (SOUZA, 2021). Para mais, na implantação de mecanismos de MRI, é fundamental que se tenha entendimento básico para a caracterização e acompanhamento da suscetibilidade no campo das populações da praga-alvo.

O acetamipride pertencente ao grupo do neonicotinoides é muito usado pelo seu baixo custo e alta eficiências em diversas culturas incluindo o tomate. O acefato pertencente ao grupo dos organofosforados tem registro para o manejo de tripses e outros insetos sugadores, nas culturas do feijão, tomate, soja amendoim e algodão (SOUZA, 2021). O espinetoram é um inseticida semi-sintético com registro para lepidópteros em grandes culturas, porem demonstra altos níveis de eficiência no controle do tripses (SIEBERT et al., 2016).

O cloridrato de formetanato é um inseticida e acaricida com registro especialmente para as diversas espécies de tripses nas muitas culturas. Imidaclopride pertence aos neonicotinoides de baixo custo, possuem ótima eficiência, sendo registrado para muitas culturas e insetos sugadores incluindo o tripses. O lambdacialotrina também apresenta baixo custo, uma boa eficiência em geral, além de ter registro para o tripses nas culturas da cebola e do amendoim (SOUZA, 2021).

## 2.5 Resistencia de tripes a inseticidas

O desenvolvimento de resistência é tipo claro da evolução Darwiniana, onde a constante pressão de seleção amplia a frequência de indivíduos pré-habitados da população de insetos-praga (GEORGHIOU, 1983). Dessa forma, a resistência conferida a um gene, a uma determinada prática de controle já está presente numa certa população da espécie, mesmo que a aquele agente nem se quer tenha sido introduzido como tática de controle (FFRENCH-CONSTANT, 2007).

Algumas das consequências da criação de resistência, podem ser citadas como a aplicação mais intensiva e frequente de inseticidas, acréscimo na dose do produto e alteração por outro grupo mais tóxico e mais caro (GEORGHIOU, 1983). O tempo de geração reduzido, o elevado índice reprodutivo e uma reprodução com o sistema de determinação de sexo haplodiploide, garantem uma alta taxa de evolução da resistência em populações de tripes (JENSEN, 2000; REITZ, 2009; HOU et al., 2013). O breve tempo de geração, possibilita o surgimento de várias gerações durante um único ciclo produtivo (SOUZA, 2021). Com isso, as fêmeas acasalam-se com machos descendentes resistentes, que podem aumentar os alelos que constam a resistência em uma população, além do que, o alto número de gerações no decorrer do ano pode expor a praga à uma elevada pressão de seleção por inseticidas, o que pode aumentar ainda mais o cenário de seleção de indivíduos resistentes (IMMARAJU et al., 1992).

Em sistemas de reprodução haplodiploide os machos tem sua geração uniparental, se dando a partir de ovos haploides não fertilizados, já as fêmeas são geradas biparentalmente, através de ovos diploides fecundados (MORITZ, 1998). Essa rapidez na formação de indivíduos resistentes, pode decorrer pela alta exposição a pressão de seleção, que ocorre desde o primeiro ciclo em machos homozigotos, e independem da dominância inerente ou recessividade (HAVRON et al., 1987; HEMING, 1995; CARRIERE, 2003). No haplodiploidismo, a progressão da resistência se desenvolve em taxas parecidas, independentemente do alelo ligado a resistência ser dominante, semidominante ou recessivo, à medida que a recessividade resulta na retardação de populações diploides (DENHOLM et al., 1998).

Entre os métodos de resistência atrelados as populações de tripes estão a desintoxicação metabólica e mudanças do sitio de ação de inseticidas (BRODSGAARD, 1994; JENSEN, 2000a; ESPINOSA et al., 2005). Na desintoxicação metabólica participam três grupos de enzimas, glutiona S-transferases, as esterases e as

monooxigenases do citocromo P450 (MAYMO et al., 2002; SAHA, 2016). Sendo a principal função desse complexo enzimático converter substâncias, a exemplo de inseticidas, em substâncias biológicas menos ativas, e em seguida expeli-las pelas excretas (JENSEN, 2000a). Para além da desintoxicação metabólica, tem sido indicada a insensibilidade a acetilcolinesterase, como um fator de resistência aos organofosforados (WANG et al., 2010; HE et al., 2012; ZHANG et al., 2013; XU; WU; HAN, 2014). Modificações no sítio de recepção nicotínico da acetilcolina (nAChR) propõe que a resistência de grupos de *Frankliniella intosa* (Trybom) (Thysanoptera: Thripidae) ao espinosade é resultado da redução da sensibilidade no nAChR (HIRUTA et al., 2018).

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 Local de realização

O experimento foi realizado na Fazenda Agrodan (latitude 9° 04' 49,4" S e longitude 39° 92' 73,3" O – altitude: 358 m), localizada na comunidade Cachoeira, Zona Rural, no município de Curaçá-BA.



**Figura 1-**Fazenda Agrodan, Curaçá – BA.

Fonte: Google Earth

#### 3.2 Seleção de inseticidas

Os inseticidas foram selecionados com base na sua eficiência sobre tripses independente da cultura. Foram selecionados inseticidas comumente utilizados pelos

produtores na Região do Vale do São Francisco, porém são produtos que ainda não se conhece de fato a performance sobre esta praga.

Os tratamentos que foram avaliados no experimento estão descritos na Tabela 1, assim como doses do produto.

**Tabela 1**-Tratamento, ingrediente ativo, modo de ação, grupo químico e dose para 100L de água dos produtos fitossanitários visando o controle de *Frankliniella schultzei* (Trybom) (Thysanoptera:Thripidae).

TRATAMENTO	INGREDIENTE ATIVO	MODO DE AÇÃO	GRUPO QUÍMICO	DOSE PARA 100L DE ÁGUA
1	Acetamiprido + Piriproxifem	Sistêmico, Contato, Ingestão	Neonicotinóide e Éter Piridiloxiprópico	30 mL
2	Azadiractina	Contato e ingestão	Tetranortriterpenóides	200 a 250 mL
3	Flupiradifurona	Sistêmico, Contato, Ingestão	Butenolidas	0,75 – 1,0L/ha
4	Beta-ciflutrina	Contato, Ingestão	Piretróides	10 mL
5	Profenofós + Lufenuron	Contato e ingestão e fisiológico	Organofosforado (profenofós) e benzoilureia (lufenuron)	67 mL
6	Espinetoram	Não sistêmico	Espinosinas	12 - 20 g
7	Beauveria bassiana isolado IBCB 66	Origem biológica Contato	Informação confidencial	0,5 kg
8	Bifentrina	Contato, Ingestão	Piretróide	30 mL
<b>Testemunha</b>				

### 3.3 Condução do Experimento

#### 3.3.1 Ensaio I – teste tópico sobre o tripses *F. schultzei*

O ensaio tópico consistiu em aplicar diretamente os inseticidas sobre o tripses. Inicialmente foi realizado a coleta de indivíduos através da batida das inflorescências em bandejas de coloração branca (Figura 2). Após a batida, os tratamentos foram pulverizados através de um pulverizador costal pressurizado a CO<sub>2</sub> como mostra a figura 3.

As avaliações foram realizadas 1 hora após a aplicação, onde foi contabilizado o número de insetos vivos, foram considerados insetos vivos aqueles que ao serem tocados percorriam uma distância maior do que a do comprimento do seu corpo (Figura????). Os inseticidas que apresentavam eficiência foram selecionados para serem aplicados diretamente na planta.



**Figura 2-** Batedura das inflorescências.

**Fonte-** Arquivo pessoal



**Figura 3-** cilindro de CO<sub>2</sub>.

**Fonte-** Arquivo pessoal.



**Figura 4-** Aplicação direta sobre os tripses.

**Fonte-** Arquivo pessoal.

### 3.3.2 Ensaio II – tratamentos aplicados nas plantas

O experimento foi instalado em um pomar de mangueira da variedade Tommy Atkins, que é representativa para a região e conhecidamente susceptível a infestação desta praga. Todos os tratos culturais realizados na área foram feitos conforme recomendações preconizadas para a cultura na região.

As parcelas foram constituídas de uma planta de mangueira, com espaçamento de 6 metros entre plantas e seis 8 entre linhas (densidade da cultura: 210 plantas/ha). Idade das plantas: 10 anos. Altura das plantas: 6 metros. Contudo, para as avaliações foi considerada apenas a parte central das plantas, descartando-se as extremidades das plantas que servirão de bordadura.

As aplicações foram iniciadas no início da floração, foram realizadas duas aplicações com intervalo de sete dias, utilizando um pulverizador costal atomizador (Stihl – Modelo SR420) (Figura5). O volume de calda utilizado para a aplicação dos tratamentos foi de 1000 L/ ha.



**Figura 5-**Aplicação dos tratamentos com pulverizador costal.

**Fonte-** Arquivo pessoal

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Ensaio I: Teste tópicos em bandeja branca

Verificou-se que a mortalidade após 1 hora após aplicação dos tratamentos, Acetamiprido + Piriproxifem (100%), Profenofós + Lufenuron (94,8%), Bifentrina (81,9%), Flupiradifurona (79,6%), formaram um grupo apresentando eficácia variando de 79,6 a 100 % de mortalidade de adultos e ninfas de tripes, diferindo dos demais tratamentos (Tabela 2).

Os tratamentos à base de Acetamiprido + Piriproxifem e Profenofós juntamente com Lufenuron, onde seus compostos fazem parte de grupos totalmente distintos de neonicotinóides e organofosforados, resultaram em sintomas semelhantes após a exposição, demonstraram efeito inicial de “choque” devido ação de contato, sobre *Frankliniella schultzei*. Efeito esse, decorrente dos produtos fitossanitários pertencentes a esses grupos, que incluem tremores, colapso do sistema nervoso central e morte dos organismos (TOMIZAWA e CASIDA, 2003; RENZO et al., 1997).

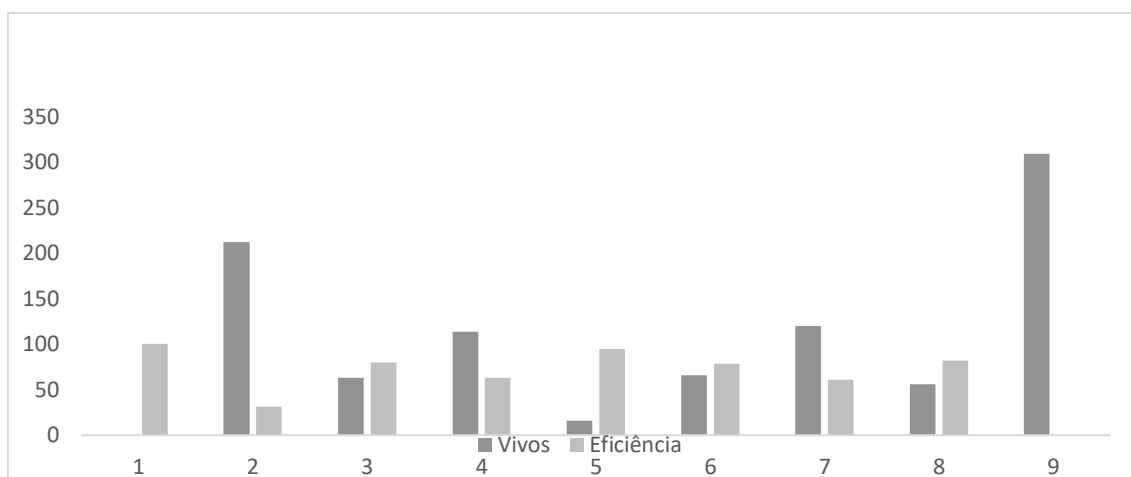
Segundo Fernandes et al. (2004), inseticidas piretroides oferecem controle satisfatório dos tripes, resultado encontrado pela Bifentrina, pertencente a esse grupo, que apresentam ação no sistema nervoso dos insetos, impedindo o fechamento dos canais de sódio, levando-os à morte devido à hiperexcitabilidade provocada nesse sistema (NAKANO, 2011).

O inseticida Flupiradifurone apresentou uma eficácia de 79,6% é um inseticida sistêmico que pertence a uma nova classe química, butenolida, atuando como modulador competitivo de receptores nicotínicos da acetilcolina (Irac, 2022). A Flupiradifurona é um inseticida que se transloca pela planta, seus efeitos se tornam maior quando ingeridos pela praga, o que pode explicar sua maior seletividade aos inimigos naturais (Jeschke, 2015; Barbosa et al. 2017; Silva et al. 2017).

**Tabela 2-** Efeito dos tratamentos aplicados para controle do Tripe *F. schultzei* na cultura da mangueira e eficácia dos tratamentos em ambiente controlado. Juazeiro, BA, 2022.

Tratamento Ingrediente ativo	Tripes 1 H. A. A.			
	T	m	v	E (%)
Acetamiprido + Piriproxifem	428	428	0	100,0
Azadiractina	489	277	212	31,4
Flupiradifurona	332	269	63	79,6
Beta-ciflutrina	294	180	114	63,1
Profenofós+ Lufenuron	302	286	16	94,8
Espinetoram	280	214	66	78,6
Beauveria bassiana isolado IBCB 66	278	158	120	61,2
Bifentrina	254	198	56	81,9
Testemunha	309	0	309	0

T: total de Tripes na bandeja; m: total de tripes mortos; v: total de tripes vivos; HAA hora após a aplicação dos tratamentos; E (%): eficácia dos tratamentos segundo ABBOTT (1925).



**Figura 6**-Número de tripes vivos relacionados a eficiência dos tratamentos no controle do tripes *F. schultzei*.

#### 4.2 Ensaio II- Tratamentos aplicados nas plantas

**Tabela 3**-Média do número de tripes vivos ( $\pm$ ) e eficiência (%) nos tratamentos, de ninfas e adultos de tripes, *Frankliniella schultzei* (Trybom) (Thysanoptera:Thripidae) 1 hora após a aplicação dos produtos fitossanitários em panículas de mangaueira em condições de campo. Juazeiro, BA, 2022.

Tratamentos Ingrediente ativo	Nº de tripes vivos ( $\pm$ )	Eficiência (%)
Acetamiprido + Piriproxifem	61	73,0
Azadiractina	145	35,8
Flupiradifurona	177	21,7
Beta-ciflutrina	208	100,0
Profenofós + Lufenuron	33,7	85,1
Espinetoram	90,8	59,8
Beauveria bassiana isolado IBCB 66	158	30,1
Bifentrina	74	67,3
Sem Aplicação	226	0

Médias [corrigidas pela fórmula de Abbott (1925)] de eficácia para as 10 panículas avaliadas em cada tratamento.

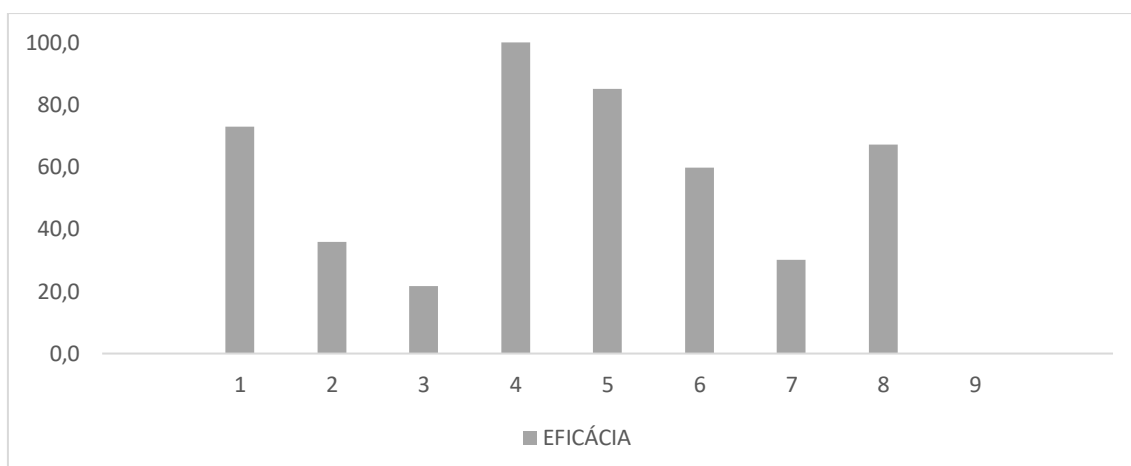
Verificou-se que os produtos fitossanitários Beta-ciflutrina, Profenofós + Lufenuron, Acetamiprido + Piriproxifem destacaram-se nas avaliações 1 hora após a aplicação dos tratamentos (Tabela 3).

A Beta-ciflutrina (Piretróide) apresentou a melhor eficácia em condições de campo com 100% de eficiência, isso se deve a ação do produto, no sistema nervoso do inseto, modificando a cinética do VGSC (voltage-gated sodium channel) (CATTERALL, 2000), resultando em descargas descompassadas e perda da sinalização neural coordenada, que leva à paralisia e posteriormente a morte (SODERLUND; BLOOMQUIST, 1989). Efeitos semelhantes foram encontrados por Fernandes et al. (2017), que observou o efeito “choque” sobre *Frankliniella ssp*, em roseiras, e posteriormente morte dos insetos, com inseticida do mesmo grupo químico.

O tratamento com Profenofós + Lufenuron, obteve uma ótima eficácia sobre o *F. schultzei* e isso 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). Apesar dos efeitos do princípio ativo Lufenuron só começarem a se manifestar entre 3-5 dias após aplicação (AGROFIT, 2022) o efeito do Profenofós (organofosforados) atuam, inibindo a ação da enzima acetilcolinesterase, a qual passa a ser inativada, causando uma elevação nos níveis de acetilcolina no sistema nervoso do inseto, levando o mesmo a morte (GALLO et al. 2002).

Acetamiprido + piriproxifem, é registrado para o controle do *F. schultzei* na cultura da mangueira (*Mangífera indica L*) (Agrofit, 2022), e apresentou uma boa capacidade de controle da praga, com eficácia de 73% após 1 hora de aplicação do tratamento (Figura 7). Apesar do Piriproxifem atuar por contato e apresentar melhores efeitos após 72 horas (Fernandes et al. 2017), por provocar distúrbios hormonais em ovos e ninfas, impedindo que os insetos cheguem na fase adulta (SPARKS; NAUEN, 2015), os resultados mostraram-se eficientes também na primeira hora após a pulverização, levando a crer que Acetamiprido é o principal responsável pela morte inicial do *F. schultzei* devido ação de hiperexcitação do sistema nervoso central (Meinke, 2001).

Fernandes et al. (2017), constatou a mortalidade crescente de tripes *Frankliniella spp.* em roseira após 72 horas da aplicação, utilizando um produto do grupo das Espinosinas, o que pode explicar o fraco efeito do Espinetoram, na avaliação das primeiras horas, já que o mesmo possui um efeito tardio (modulador alostérico), que atua na transmissão das sinapses, causando sobrecarga no sistema nervoso dos insetos (NAKANO, 2011).



**Figura 7**-Eficácia dos tratamentos no controle de tripses.

A eficácia abaixo do esperado resultantes da aplicação de alguns produtos fitossanitários nos testes realizados em situação de campo, pode estar relacionada à dificuldade do produto atingir o alvo em quantidade letal, dentro da estrutura floral da mangueira (NONDILLO et al., 2012).

Comparando os dois testes, em campo e em bandejas, pode-se aferir que ambos os testes apresentaram alta eficiência após 1 hora da aplicação dos tratamentos. Foi observado uma mortalidade maior principalmente dos produtos que atuam no sistema nervoso dos insetos como Acetamiprido + Piriproxifem, Profenofós + Lufenuron que obtiveram os maiores valores de eficácia em ambos os testes.

A contatação que o inseticida Profenofós + Lufenuron é eficaz no controle do *F. schultzei*, permite ampliar as alternativas para o manejo da praga na cultura, mediante o registro oficial no ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento [MAPA] (Rais, Sato & Silva, 2013).

Vale ressaltar que no experimento realizado sob ambiente controlado (bandeja plástica) as condições corroboraram para uma maior homogeneidade na eficiência dos produtos fitossanitários, situação esta, que restringiu na bandeja a movimentação dos insetos, fazendo com que os mesmos ficassem mais expostos a ação dos produtos, por um maior período de tempo quando comparado ao teste em campo, em que não havia limitações à circulação dos insetos.

## 5 CONCLUSÕES

Os produtos fitossanitários apresentaram após 1 hora de aplicação sua capacidade de mortalidade nas duas condições avaliadas, com destaque para Acetamiprido + Piriproxifem, Profenofós + Lufenuron e Beta-ciflutrina, que apresentaram efeito inicial rápido de sob o tripes.

De maneira geral, os produtos avaliados em condições controladas obtiveram maior capacidade de causar morte em *F. schultzei* nas dosagens recomendadas permitindo estender as alternativas para o manejo de *F. schultzei* na mangueira mediante o registro oficial dos inseticidas no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento.

Os resultados obtidos permitem orientar novos testes de produtos e dosagens, com objetivo de uma maior eficiência, uma vez que há um numero reduzido de produtos fitossanitários registrado para o controle do *F. schultzei* na cultura da manga. Sendo assim, estes produtos tornam-se necessários para condução de estratégias que evitem a geração de insetos resistentes, contribuindo para o setor agrônômico.

## REFERÊNCIAS

- AGUILAR, C. C.; GONZÁLEZ, R. A.; PÉREZ, R. A.; RAMÍREZ, R. S. G.; CARAPIA, R. V. E. (2017). Combate químico de Thrips tabaci (Thysanoptera: Thripidae) en el cultivo de cebolla en Morelos, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 33(1): 39-44
- ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C.; MENEZES, J. B.; ASSIS, J. S.; LIMA, M. A. C.; AMORIN, T. B. F.; MARTINS, A. G. Colheita e Pós-Colheita. In: GENÚ, P. J. C. & PINTO, A. C. Q. A Cultura da Mangueira. Brasília: **Embrapa informação tecnológica**, 2002. p. 383-405.
- ASGAHAR, M.; BAIG, M. M. Q.; AFZAL M.; FAISAL, N. (2018). Evaluation of different insecticides for the management of onion thrips (Thrips tabaci Lindeman, 1889) (Thysanoptera, Thripidae) on onion (*Allium cepa L.*) crops (2018). **Polish Journal of Entomology**, 87: 165-176
- BALLY, I.S.E.; DILLON, N.L. Mango (*Mangifera indica L.*) Breeding. In: AL-KHAYRI J.; JAIN S.; JOHNSON D. (eds) **Advances in Plant Breeding Strategies: Fruits**. Springer, 2018. p. 811-896.
- 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>
- BARBOSA, P.R.R.; MICHAUD, J.P.; BAIN, C.L.; TORRES, J.B. Toxicity of three aphicides to the generalist predators Chrysoperla carnea (Neuroptera: Chrysopidae) and Orius insidiosus (Hemiptera: Anthocoridae). **Ecotoxicology**, 2017. 26:589-599.
- BATUMAN, O. et al. Development of an IPM Strategy for Thrips and Tomato spotted wilt virus in Processing Tomatoes in the Central Valley of California. **Pathogens**, v. 9, n. 8, p. 636, 2020.
- BLISS, C.I.; OWEN, A.R.G. (1958). Negative binomial distributions with a common k. *Biometrika* 45(1/2): 37-58.
- BORBÓN, C. M; MAZZITELLI, E.; ESTRADA, M. L. A. El Trips del poroto, Caliothrips phaseoli (Hood) (Thysanoptera: Thripidae) dañando hojas de duraznero. Disponível em: <<http://inta.gob.ar/documentos/el-trips-del-poroto-caliothrips-phaseoli-hoodthysanoptera-thripidae-danando-hojas-de-duraznero>>. Acesso em: 19 Abr. 2022.
- CAMELO-GARCÍA, V. M. et al. Occurrence of Groundnut ringspot virus on Brazilian peanut crops. **Journal of General Plant Pathology**, v. 80, n. 3, p. 282-286, 2014.
- CARVALHO, A. N. M. **Distribuição espacial, plano de amostragem e caracterização de injúrias causadas por tripses (thysanoptera: thripidae) em videira**. Orientador: Prof. Professor José Vargas de Oliveira. Dissertação (Doutorado)-Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRP, Pernambuco, 2011.

CUNHA, G. A. P.; PINTO, A. C. Q.; FERREIRA, F. R. Origem, dispersão, taxonomia e botânica. In: GENUÍ, P. J. C. & PINTO, A. C. Q. A Cultura da Mangueira. Brasília: **Embrapa informação tecnológica**, 2002. p. 31-36.

FLOR, A. S. S. de O. **Alterações bioquímicas e fisiológicas em plantas de alface induzidas por inseticidas utilizados para controle de tripes**. Orientador: Prof. Dr. Marcelo da Costa Ferreira. Dissertação (Doutorado)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Campus de Jaboticabal, São Paulo, 2021.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C. D.; BERTI FILHO, E.; LI PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D. **Entomologia agrícola**. São Paulo: FEALQ 2002. 920 p: il.

GUSMÃO, M.R.; PICANÇO, M.C.; ZANUNCIO, J.C.; SILVA, D.J.H.; BARRIGOSI, J.A.F. (2005) Standardised sampling plan for Bemisia tabaci (Homoptera: Aleyrodidae) in the tomato culture. *Sci. Hort.* (103): 403–412.

HERRON, G.A., JAMES, T.M., ROPHAIL, J., JEANETTE, M.O., 2008. Australian populations of onion thrips, *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: thripidae), are resistant to some insecticides used for their control. **Austral. J. Entomol.** 47, 361–364.

HODDLE, M. S.; MOUND, L. A.; PARIS, D. L. 2012. Thrips of California. **CBIT Publishing, Queensland**. Disponível em: <[http://keys.lucidcentral.org/keys/v3/thrips\\_of\\_california/overview/classification.html](http://keys.lucidcentral.org/keys/v3/thrips_of_california/overview/classification.html)>. Acesso em: 19 Abr. 2022.

IMMARAJU, J. A.; MORSE, J. G.; HOBZA, R. F. Field evaluation of insecticide rotation and mixtures as strategies for citrus thrips (Thysanoptera: Thripidae) resistance management in California. **Journal of Economic Entomology**, v. 83, n. 2, p. 306-314, 1990.

**IRAC-BR**. irac-br. Disponível em: <<https://www.irac-br.org/modo-de-acao>>. Acesso em: 9 jul. 2022.

JAGER, C.M.; BUTÔT, R.P.Y. Chrysanthemum resistance to two types of thrips (*Frankliniella occidentalis* Pergande) feeding damage. *Proceedings of Experimental and Applied Entomology*, v. 4, n. 2, p. 27-31, 1993.

JESCHKE, P.; NAUEN, R.; GUTBROD, O.; BECK, M.E.; MATTHIESEN, S.; HAAS, M. VELTEN, R (2015). Flupyradifurone (Sivanto™) and its novel butenolide pharmacophore: Structural considerations. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 121:31-38.

JOHARI, A. et al. The diversity species of thrips sp. (Thysanoptera: Thripidae) in chili plantation (*Capsicum annum* L.) in the region of Jambi. **Indian Journal of Scientific Research and Technology**, v. 3, n. 1, p. 65-70, 2015.

KARAVINA, C.; GUBBA, A. An African perspective on Tospoviruses. **Journal of Plant Pathology**, v. 99, n. 1, p. 5-16, 2017.

- KONO, T.; PAPP, C.S. Thrips. In: **Handbook of agricultural pests**. Sacramento, Depto. Food and Agriculture/Division of Plant Industry, p.89-114, 1977.
- LEÃO, E. U. et al. Citrullus lanatus is a new natural host of Groundnut ringspot virus in Brazil. **Journal of Phytopathology**, v. 163, n. 11-12, p. 1014-1018, 2015.
- LOBO, M.G.; SIDHU, J.S. Biology, Postharvest Physiology, and Biochemistry of Mango. In: SIDDIQ, M.; BRECHT, J.K.; SIDHU, J.S. **Handbook of Mango Fruit: Production, postharvest science, processing technology and nutrition**. Oxford: Wiley-Blackwell, 2017. p.37-60.
- MANICA, I. Cultivares e Melhoramento. In: MANICA, I. (Ed.). **Manga: tecnologia, produção, agroindústria e exportação**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. p. 87-130.
- MEINKE, P. T. (2001). Perspectives in animal health: old targets and new opportunities. **Journal of Medicinal Chemistry**, 44 (5), 641-659. Recuperado de <https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/jm990564h>
- MONTEIRO, R. C.; MOUND, L. A.; ZUCCHI, R. A. Espécies de Frankliniella (Thysanoptera: Thripidae) de importância agrícola no Brasil. **Neotropical Entomology**, v. 30, p. 65-72, 2001.
- MOREIRA, A.N.; OLIVEIRA, J V. de; OLIVEIRA, J.E. de M.; SOUZA, G.M.M. de; BRENDA, 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.
- MORETTI, E. A.; NAULT, B. A. (2019). Onion thrips control in onion, 2017. **Arthropod Management Tests**, 2019. 44(1): 1-2.
- MOUDEN, S. et al. Integrated pest management in western flower thrips: past, present and future. **Pest management science**, v. 73, n. 5, p. 813-822, 2017.
- MOUND, L.A. Thysanoptera: Diversity and interactions. **Annual Review of Entomology**, v.50, n.1, p.247-269, 2005.
- MUCHIRI, D. R., MAHUNGU, S. M., GITUANJA, S. N. Studies on Mango (Mangifera indica, L.) kernel fat of some Kenyan varieties in Meru. **Journal of the American Oil Chemist's Society**, n. 89, p. 1567-1575. 2012.
- NAKANO, O. **Entomologia Econômica**. Piracicaba: ESALQ/USP. 2011. 464 p.
- PALMER, J. M. Identification of the common thrips of tropical Africa (Thysanoptera: Insecta). **International Journal of Pest Management**, v. 36, n. 1, p. 27-49, 1990.

PALMER, J. M.; MOUND, L. A.; HEAUME, G. J. Thysanoptera. Wallingford, CAB, 1989. 74p.

PEDIGO, L.P.; RICE, M.E. (1998). Entomology and pest management. **New York: Macmillan Press.** 646p.

PEDIGO, L.P.; RICE, M.E. (2009) **Entomology and Pest Management.** 6<sup>a</sup> ed. Upper Saddle River N. J. Pearson Prentice Hall. 784 p

PINENT, S. M.; 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.; 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

RAIS, D. S. et al. **Fitossanidade** | Artigo Detecção e monitoramento da resistência do tripses *Frankliniella occidentalis* ao inseticida espinosade. n. 1, p. 35–40, 2013  
SHAH, K.A.; PATEL, M.B.; PATEL, R.J.; PARMAR, P.K. Mangifera indica (Mango). *Pharmacognosy Reviews*, Bangalore, v. 4, n. 7, 2010.

SIEBERT, M. W. et al. Efficacy of spinetoram against thrips (Thysanoptera: Thripidae) in seedling cotton, *Gossypium hirsutum* L. **Journal of Cotton Science**, v. 20, n. 4, p. 309-319, 2016.

SILVA, B.K.D.A.; GODOY, M.S.D.; LIMA, A.G.D.; OLIVEIRA, A.K.S.D.; PASTORI, P.L (2017). Toxicity of insecticides used in muskmelon on first-instar larvae of *Chrysoperla genanigra* (Neuroptera: Chrysopidae). **Revista Caatinga** **30:662-669**.

SILVEIRA, N.; NAKANO, S.O.; BARBIN, D. & N.A.V. NOVA. 1976. Manual de ecologia dos insetos. São Paulo Agrônoma Ceres, 358p

SINGHA, D. et al. Molecular footprint of *Frankliniella occidentalis* from India: a vector of Tospoviruses. *Mitochondrial DNA Part B*, v. 4, n. 1, p. 39-42, 2019.

SOSA, M. R.; ZAMAR, M. I.; TORREJON, S. E. Ciclo de vida y reproducción de *Caliothrips phaseoli* (Thysanoptera: Thripidae) sobre Fabaceae y Solanaceae (Plantae) en condiciones de laboratorio. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, v. 76, n. 3-4, p. 1-6, 2017.

SOUTHWOOD, T.R.E. (1978) **Ecological methods.** London: Chapman & Hall. 524 p.  
SOUZA, S. A. **Suscetibilidade de populações de tripses a inseticidas e efeito da utilização de espinosina, piretroide e sulfoxamina em *Caliothrips Phaseoli* (HOOD) (Thysanoptera: Thripidae) na cultura da soja.** Orientador: Regiane Cristina de Oliveira. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Ciências Agrônômicas da Unesp, Campus de Botucatu, São Paulo, 2021.

SPARKS, T. C.; NAUEN, R. IRAC: Mode of action classification and insecticide resistance management. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v. 121, p. 122-128, 2015.

SPARKS, T.C.; NAUEN, R. Pesticide Biochemistry and Physiology 121 (2015) 122–128. T.C. Sparks, Insecticide discovery: an evaluation and analysis, **Pestic. Biochem. Physiol.** 107 (2013) 8–17.

TOMIZAWA, M.; CASIDA, J. E. Selective Toxicity of Neonicotinoids Attributable to Specificity of Insect and Mammalian Nicotinic Receptors. **Annual Review of Entomology**, v.48, p. 339-364, 2003.

WANG, Z., GONG, Y., JIN, G., LI, B., CHEN, J., KANG, Z., ZHU, L., GAO, Y., REITZ, S., WEI, S. Field-evolved resistance to insecticides in the invasive western flower thrips *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera:Thripidae) in China. **Pest Manag. Sci.** 72, 1440–1444. .,2016.

WEBSTER, C. G. et al. Emergence of Groundnut ringspot virus and Tomato chlorotic spot virus in vegetables in Florida and the southeastern United States. **Phytopathology**, v. 105, n. 3, p. 388-398, 2015.

ZHANG, S.; MOUND, L.; FENG, J. Morphological phylogeny of Thripidae (Thysanoptera: Terebrantia). **Invertebrate Systematics**, v. 33, n. 4, p. 671-696, 2019.