

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 Agrônoma



LIDYONETE VICTÓRYA DE OLIVEIRA SANTOS

**EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS ALTERNATIVOS NO CONTROLE
DO TRIPES *Frankliniella schultzei* (Trybom, 1910)
(Thysanoptera:Thripidae)**

JUAZEIRO-BA

2022

LIDYONETE VICTÓRYA DE OLIVEIRA SANTOS

**EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS ALTERNATIVOS NO CONTROLE
DO TRIPES *Frankliniella schultzei* (Trybom, 1910)
(Thysanoptera: Thripidae)**

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

Orientador: Prof. Dr. Carlos Henrique
Feitosa Nogueira

JUAZEIRO-BA

2022

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

S237e Santos, Lidyonete Victórya de Oliveira

Eficiência de inseticidas alternativos no controle do tripes *Frankliniella schultzei* (Trybom, 1910) (Thysanoptera:Thripidae) / Lidyonete Victórya de Oliveira Santos. Juazeiro, BA, 2022.

29 fls.: il.

Orientador (a): Prof. Dr. Carlos Henrique Feitosa Nogueira.

Inclui Referências

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

1. Inseticidas. 2. Controle alternativo. 3. Culturas Afetadas. 4. Cultura da Mangueira. I. Nogueira, Carlos Henrique Feitosa. II. Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais. III. Título.

CDD: 632.951

LIDYONETE VICTÓRYA DE OLIVEIRA SANTOS

**EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS ALTERNATIVOS NO CONTROLE
DO TRIPES *Frankliniella schultzei* (Trybom)
(Thysanoptera: Thripidae)**

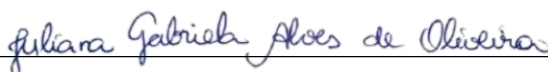
Monografia apresentada à Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, UNEB/DTCS campus III, Curso de Engenharia Agrônômica, como um dos pré requisito para a disciplina de Trabalho de conclusão de curso – TCC.

Aprovado em 18/07/2022


BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Carlos Henrique Feitosa Nogueira (Presidente/Orientador)
Universidade do Estado da Bahia – Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais –III



Prof. Ma. Juliana Gabriela Alves de Oliveira (primeiro examinador)
Secretaria do Estado da Bahia



Prof. Me. Rerison Magno Pimenta (segundo examinador)
Universidade do Estado da Bahia – Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais - III

Juazeiro BA

2022

DEDICATÓRIA

Dedico a Joana Cristina, minha mãe, por todo amor, confiança, por sempre acreditar em mim durante toda a minha trajetória e especialmente, por ser o meu maior exemplo de força. A minha família e a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram durante essa caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida, pois sem Ele eu nada seria. Por guiar todos os meus passos me dando discernimento e força para que eu nunca desistisse de mim e dos meus objetivos.

Agradeço também a Nossa Senhora Aparecida, minha padroeira, por todo livramento, proteção e coragem, aos irmãos de luz e ao meu anjo da guarda, por todo auxílio e presença durante toda a minha existência.

Toda gratidão do mundo a minha mãe, Joana Cristina, meu porto seguro, meu ponto de paz, exemplo de força e garra, que sempre acreditou no meu potencial e me estimulou a nunca desistir dos meus objetivos, mainha que desde os meus 2 anos de idade, foi e é mãe solo, se dedicou a minha criação e das minhas irmãs. Eu amo a senhora!

A minha irmã Flávia, por ser tão doce, generosa e amorosa, por sempre cuidar tão bem de mim (desde a infância) e por ser uma das principais pessoas que torce por mim e não nega. A minha irmã Jéssyca, minha alma gêmea, por todo amor, parceria e curtição, por rir de todas as minhas piadas (até as que não tem graça), por mover o mundo para me deixar bem quando estou triste e principalmente, por ter me dado o maior e melhor presente que já recebi em toda a minha vida, meu pequeno Antony, gratidão ao meu cunhado e amigo Anderson por sempre se colocar à disposição de me ajudar e me incentivar a ser cada dia melhor.

A Antony, meu sobrinho, afilhado, filho do coração, pois desde a sua chegada a minha vida ganhou mais cor, mais sentido, mesmo tão pequeno e sem entender a vida, é quem me dá estímulo para ser mais forte, por quem eu desejo vencer, é o meu combustível diário para ser uma pessoa melhor, meu pedaço de céu.

A minha madrinha, Juliana Gabriela, uma das minhas referências de mãe, amor e mulher, que sempre lutou e alcançou os seus objetivos, mesmo em meio as adversidades da vida, aos seus filhos Ícaro e Olivia (minha bonequinha), os meus eternos bebês.

Ao meu tio Gabriel, que por muito tempo foi a figura mais próxima de um pai, sempre me estimulando a estudar e mostrando que essa sempre será a melhor alternativa.

Agradeço também ao meu pai, David Ferreira, por todo amor, proteção e auxílio financeiro para me manter longe de casa por tantos anos.

Gratidão a toda a minha família.

Aos amigos que fiz durante o tempo em que morei em Euclides da Cunha, Lais Lago, Mônica, Marcelo, Caroline, Bruno, Frenisson e aos professores Cleilton Vasconcelos, Antônio Jackson e Rerison Magno sem vocês esse caminho teria sido mais difícil de percorrer. Obrigada!

A minha amiga Hillary Corina, que apesar dos milhares quilômetros de distância física sempre se fez presente, ouvindo, cuidando, incentivando, acreditando e protegendo.

Ao Grupo de Entomologia Agrícola, pois todas as idas ao campo, foram “remédio” para a minha ansiedade e a todos os amigos que fiz durante essa caminhada em Juazeiro, em especial, Matheus Silva, Jardel Viana que sempre se colocaram à disposição, muito obrigada! A Ingrid Danielle por ter compartilhado comigo a sua família (todos me adotaram com muito amor), Matheus Ribeiro por toda as vezes que me ajudou e esteve presente em alguns momentos de crise de ansiedade, por todo carinho e cuidado e a Shirley Nascimento, muito obrigada minha parceira por me ajudar a segurar a barra e tentar me fazer bem nos momentos difíceis.

Gratidão ao meu orientador, professor e amigo Carlos Henrique, desde a minha chegada em Juazeiro, me acolheu, acreditou e vem me estimulando a ser uma pessoa melhor, vem exercendo papel importantíssimo na minha formação profissional. Obrigada por sempre estar disposto a passar os seus conhecimentos da melhor forma possível, serei eternamente grata.

A Universidade do Estado da Bahia, através de sua estrutura e corpo docente por ter me proporcionado conhecimento de qualidade, contribuindo desta forma para meu crescimento profissional e pessoal.

Agradeço a todas as pessoas que passaram pela minha vida, pois acredito que de alguma forma contribuíram para o meu processo evolutivo como pessoa e conseqüentemente como profissional.

Gratidão aos que ajudaram direta ou indiretamente para a conclusão de mais uma etapa.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Danos causados pelo tripes, em folhas e frutos da manga	14
Figura 2. Fazenda Cachoeira, Curaçá – BA.	17
Figura 3. Batedura das inflorescências na bandeja.....	19
Figura 4. Cilindro de Co ₂ , e pulverização direta dos tratamentos nas bandejas.....	19
Figura 5. Fase adulta e ninfa do tripes, observadas em lupa.	20
Figura 6. Aplicação direta nas inflorescências.	21
Figura 7. Bandeja branca com tripes, após batedura	21
Figura 8. Primeira etapa do experimento. Número de tripes <i>F. schultzei</i> vivos, relacionado a ação dos tratamentos no controle do inseto.	23
Figura 9. Ação dos tratamentos sobre o tripes em condições de campo. Aplicações realizadas sobre as inflorescências. Curaçá – BA, 2022. . Erro! Indicador não definido.	

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Produtos utilizados, ingrediente ativo e as respectivas dosagens utilizadas no presente experimento, afim de analisar a ação no controle do tripes <i>Frankliniella schultzei</i> (Trybom) (Thysanoptera:Thripidae).....	18
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1	Cultura da mangueira.....	12
2.2	<i>Franliniella schultzei</i>	13
2.3	Controle do Tripes	15
2.4	Inseticidas alternativos	16
3	METODOLOGIA.....	17
3.1	Local de realização	17
3.2	Seleção de inseticidas	18
3.3	Condução do Experimento	18
3.4	Análise dos dados	22
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
5	CONCLUSÃO.....	25
	REFERÊNCIAS	26

RESUMO

O tripses *Frankliniella schultzei* (Trybom) (Thysanoptera:Thripidae) é considerado uma praga de importância econômica para inúmeras culturas em vários países, devido ao seu hábito alimentar, ciclo de vida reduzido e a grande capacidade de ser vetor de doenças. O tripses é considerado uma praga chave para a cultura da mangueira no submédio do Vale do São Francisco, devido as suas características de irrigação e abundante incidência de luz solar é caracterizado como um grande polo de produção e exportação, além apresentar extrema importância para o crescimento econômico da região. Em busca de alternativas para uma agricultura mais sustentável, saudável e segura a fim de reduzir os problemas ocasionados pela utilização de produtos químicos tem-se a possibilidade do controle alternativo. Deste modo o presente trabalho teve como objetivo avaliar a ação dos inseticidas naturais no controle do tripses *Frankliniella schultzei* na mangueira. Por meio deste trabalho pode-se constatar que o killga apresentou excelente ação na aplicação direta na bandeja, já o sw8 apresentou resultado superior no teste realizado em campo, com aplicação direta na planta.

Palavras chaves: Controle alternativo, cultura da mangueira, toxicidade.

1 INTRODUÇÃO

Os tripes são insetos pertencentes a família Thripidae e ordem *Thysanoptera*. É considerado uma praga de importância econômica de inúmeras culturas em vários países. Dentre as pragas mais importantes para a cultura da mangueira cultivada no Vale do São Francisco, destaca-se o tripe *Frankliniella schultzei* (MOREIRA, 2002).

Os danos são ocasionados pelas ninfas e adultos que apresentam o aparelho bucal do tipo raspador-sugador, podem se alimentar de pólen e da seiva extravasada das pétalas das flores, provocando perda no vigor da planta e conseqüentemente redução na produção (GALLO et al., 2002, PEREIRA et al., 2011).

O controle químico é o método mais utilizado para o controle do tripe *F. schultzei*, através da utilização de inseticidas sintéticos em aplicações sequenciais (WAMSER et al., 2015). Entretanto, devido ao uso excessivo de inseticidas problemas com resistência de tripes tem sido bastante relatado no mundo todo (CAMPOLO et al., 2018; SHARMA et al., 2019).

Buscando uma agricultura mais saudável e segura, a fim de reduzir problemas ocasionados pelo uso excessivo de produtos químicos, tem-se a possibilidade do uso do controle alternativo. Dentre os principais e mais promissores, destacam-se os óleos essenciais por possuírem uma grande eficiência no combate aos insetos praga através da sua atividade biológica, possuem também maior biodegradabilidade, além de apresentar menor toxicidade e efeitos mínimos sobre os organismos não-alvo (PATIÑO-BAYONA et al., 2021; ELSHAFIE et al., 2019; MOSSA, 2016).

Os inseticidas utilizados no controle químico podem apresentar alta eficiência no controle do tripe *F. schultzei*, mas, em contrapartida acabam apresentando uma alta taxa residual, podendo afetar diretamente na comercialização dos produtos. Levando em consideração a problemática que pode estar associada ao uso destes produtos tem-se como opção o uso de inseticidas alternativos a base de produtos naturais.

Sendo assim, visando contribuir para o sucesso do Programa de Manejo Integrado de pragas na cultura da mangueira, este trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência dos inseticidas naturais no controle do tripe *Frankliniella schultzei* nesta cultura.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Cultura da mangueira

A mangueira pertence à classe Dicotiledônea, família Anacardiaceae e ao gênero *Mangifera*, somente a *Mangifera indica* L., das 41 espécies desse gênero, aponta cultivo comercial (MODESTO, 2013). A manga *Mangifera indica* L é uma fruta nativa da Índia sudeste do continente asiático e das ilhas adjacentes sendo uma das melhores e mais aproveitadas frutas tropicais (AGUIAR; NASCIMENTO, 2011). Foi introduzida no Brasil pelos portugueses por volta de 1700, tornando-se uma das principais frutíferas produzidas no país (SOUZA, 2007; VETUCCI et al., 2016)

Por ser um país de clima tropical o Brasil possui uma grande variedade em produção de frutas, ficando atrás apenas da China e da Índia, que juntos apresentam 45% do total mundial e tem as suas produções designadas em especial ao mercado interno (OLIVEIRA 2017; SEAB/DERAL, 2017).

O Brasil destaca-se como um dos maiores exportadores de manga no mundo estando também no sétimo lugar de maior produtor no ranking mundial (FAO, 2017). De acordo com o Anual Brasileiro de Horti e Fruti, a manga foi a principal cultura exportada, totalizando 221.913 toneladas, somando um valor de U\$ 227.573.589, denotando a importância econômica que essa cultura tem para balança comercial do país (CARVALHO et al., 2020).

A fruticultura no Brasil gera cerca de 6 milhões de empregos diretos, divididos em uma área de aproximadamente 2,4 milhões de hectares, sendo a mangicultura responsável pela geração de emprego de em média 1 a 2 pessoas por hectare (ABRAFRUTAS, 2018).

A cultura da manga é um dos maiores destaques no polo irrigado do submédio do Vale do São Francisco, contendo uma área de 31,2 mil hectares, sendo responsável também por aproximadamente 85% das exportações Brasileiras da manga in natura. (LIMA et al., 2019, VALEXPORT, 2018).

Algumas características que fazem com que o Vale do São Francisco seja um grande polo de produção e exportação é a irrigação, obtida através das águas do rio São Francisco e também a abundante incidência de luz solar, a região produz manga todos os meses do ano, fazendo com que o seu hectare plantado seja o mais rico do país, sendo desta forma capaz de abastecer tanto o mercado interno, quanto o mercado externo (LIMA, 2020).

Na região do vale do São Francisco, a manga é representada por possuir um alto valor econômico e social (LIMA, 2020). Entre as principais variedades mais produzidas estão: Tommy, Aktins, Keitt, Haden e Palmer (A Lavoura, 2020).

2.2 *Franliniella schultzei*

O gênero *Frankliniella* é o segundo maior da família Thripidae (*Thysanoptera*) com 233 espécies existentes (THRIPSWIKI, 2015). Devido as grandes consequências deixadas pelo tripses *F. schultzei* muitas culturas vêm sofrendo danos econômicos em diferentes partes do mundo, dentre elas pode-se destacar, o tomate, manga, uva, algodão, alface, abobora, entre outros. (KAKKAR et al., 2014).

São insetos pequenos, os machos adultos têm entre 1-0 a 1,6 mm de comprimento, já as fêmeas adultas, entre 1-1 a 1,5 mm de comprimento, possuem corpo delgado e coloração variável de amarelo a marrom escuro e asas franjadas (KAKKAR et al., 2014)

O ciclo de vida é de, aproximadamente, 15 dias, de ovo a adultos, correspondendo respectivamente em fases, sendo elas a fase de ovo, dois estágios larvais, em seguida apresenta a fase de pré-pupa e pupa (de moderada inatividade, em que não acontece a alimentação) e finalmente o indivíduo adulto com asas (PALMER et al., 1989; PINENT; CARVALHO, 1998;).

A maioria destes insetos são fitófagos, polípagos e sugadores de seiva. Costumam se alimentar de pólen, flores, folhas, frutos, ramos e brotações, e ocupam uma grande quantidade de habitats (MONTEIRO et al., 2001; MOUND & MORRIS, 2007). Tanto as ninfas como os adultos são raspadores-sugadores, alimentando-se de pólen e da seiva entornada das pétalas das flores, na mangueira (GALLO et al., 2002).

Na cultura da mangueira o tripses *F. schultzei* caracteriza-se por ocasionar danos em panículas, devido a sua alimentação em nectários e anteras de flores, resultando desta forma em perda prematura de pólen interferindo diretamente na produção (BARBOSA, 2005).

Como consequência da extração do conteúdo celular, pode-se observar a formação de áreas descoradas e o surgimento de pontos ferruginosos nos locais atacados. Quando a alimentação ocorre em tecidos vegetais jovens, as folhas tornam-se encarquilhadas, pois as células afetadas não se desenvolvem da forma correta. Já quando os tripses se alimentam de tecidos desenvolvidos, estes ficam com uma aparência prateada, devido às células tornarem-se cheias de ar (JAGER; BUTÔT, 1993), (Figura 1) .



Figura 1. Danos causados pelo tripses, em folhas e frutos da manga

Fonte: Matheus Ribeiro, 2020.

Na mangueira, quando encontrado em grande escala, estes insetos acabam prejudicando os frutos em formação, principalmente, os “chumbinhos”, que ficam com danos em forma de verrugas, ou furos, os quais, conforme a proporção deste ataque, os frutos acabam se tornando inviáveis para exportação, acarretando grandes prejuízos aos produtores (BRANDÃO; BOARETTO, 2002).

Os tripses podem causar danos diretos e indiretos às plantas (PEREIRA, 2016). Tanto os adultos, quanto ninfas se alimentam de pólen e tecido floral levando ao aborto das flores (KAKKAR et al., 2014). Esses insetos causam danos diretos devido sugarem o conteúdo celular e injetarem toxinas nas plantas. Já o dano indireto é devido estes serem vetores de vírus que causam viroses do grupo das tospoviroses (Bunyaviridae) (MOUND, 1996; RILEY et al., 2011; COSTA et al., 2015).

É relatado também como transmissor de Tomato spotted wilt virus, Tomato chlorotic spot virus, Groundnut ringspot vírus (WIJKAMP et al., 1995), Groundnut bud necrosis virus (MEENA et al., 2005) e Chrysanthemum stem necrosis virus (NAGATA et al., 2004). Quando detectado um grande número desta praga em culturas pode-se reduzir drasticamente o rendimento de cultivos comerciais (PAES et al., 2019; PEREIRA et al., 2017).

2.3 Controle do Tripes

O controle de pragas é uma prática de extrema importância para a agricultura, pois, os insetos trazem muitos prejuízos a lavoura, de acordo com Pereira (2011), os insetos praga acarretam em perdas de aproximadamente 15% de todos os produtos gerado pela agricultura, sem levar em consideração os insetos que são vetores de doenças em plantas resultando essas perdas mais expressivamente.

O Manejo Integrado de Pragas (MIP) considera o agroecossistema e tem como objetivo o acompanhamento e prevenção a longo prazo de pragas e dos prejuízos que estas podem causar por meio da utilização de táticas de controle combinadas como, por exemplo, o controle biológico, manipulação do habitat, práticas culturais, uso de variedades resistentes e controle químico (STENBERG, 2017).

O controle mais comumente utilizado para o controle do *F. schultzei* tem sido o químico. As etapas mais suscetíveis aos produtos são apresentadas somente durante um terço do ciclo de vida total do tripes e, além disso, é muito difícil alcançá-lo dentro de plantas e em botões florais onde se escondem (POWELL, et al. 1994).

A eficiência dos inseticidas muda em diferentes locais devido ao nível tóxico para o inseto, além das características envolvendo a resistência e a dependência dos agricultores de um único inseticida ou classe de inseticidas (SHELTON et al. 2003). Entretanto, esta forma de controle tem se mostrado ineficiente, principalmente na região do submédio São Francisco (ÁVILA et al, 1996).

O controle cultural, que além dos tratamentos culturais, consiste na utilização de armadilhas coloridas que apresentam como função atrair os insetos. De acordo com Powell et al., (1994), as armadilhas azul ou branco são melhores e amarelo são aceitáveis, enquanto Huang (1989) afirma que a melhor cor é o branco. O uso conjunto de armadilhas e monitoramento de plantas, permite a detecção rápida de pontos de alta infestação de tripes (HIGGINS,1992)

O controle biológico se dá através da utilização de fungos, bactérias, vírus no controle das pragas. São subdivididos em predadores, que se alimentam dos seus hospedeiros ou patógenos,(nematóides, protozoários, fungos, bactérias e vírus) que se reproduzem e se desenvolvem dentro de seu hospedeiro levando a morte se o ataque for invasivo (HANSON, 1993).

2.4 Inseticidas alternativos

Há bastante tempo os inseticidas sintéticos são utilizados no controle de pragas. Todavia, essas moléculas são persistentes e deixam resíduos, o seu uso por um grande e desordenado período apresenta consequências ecotoxicológicas, ambientais e sociais ao se acumularem nos segmentos bióticos e abióticos do ecossistema (CAMPOLO et al., 2018; SHARMA et al., 2019), além do mais o extenso prazo de uso pode resultar em pressão de seleção de populações resistentes e também afetar predadores naturais, gerando desta forma a perturbação do equilíbrio ecológico (ABDULLAH et al., 2015).

Os óleos essenciais têm demonstrado ser uma excelente alternativa de controle por possuir atividades biológicas contra insetos pragas, além de serem menos persistentes, e dispor de maior biodegradabilidade, apresentar menor toxicidade e efeitos mínimos sobre os organismos não-alvo (PATIÑO-BAYONA et al., 2021; ELSHAFIE et al., 2019; MOSSA, 2016).

No controle alternativo de insetos pragas devido a sua potencialidade, inseticida oferecem distintos modos de ação em consequência do seu efeito tóxico por contato, ingestão ou fumigação, além de afetar a fisiologia nutricional dos insetos por efeitos comportamentais como repelência, dissuasão alimentar e inibição da oviposição e crescimento (BETT et al., 2016; MOSSA, 2016; FOAUD & CAMARA, 2017).

O controle alternativo apresenta vantagens, em consequência dos seus compostos serem biodegradáveis, possuírem baixo impacto ambiental, baixa toxicidade aos mamíferos, indução de resistência reduzida, e também são adquiridos de fontes renováveis com o processo de produção relativamente econômico (EBADOLLAHI & JALALI SENDI, 2015; PARK & TAK, 2016; KHANI et al., 2017; WANG et al., 2019).

Apresentam como desvantagens, a sua variabilidade quando expostos a fatores ambientais, ocasionando a degradação de alguns componentes ativos, influenciando no seu potencial de ação (IBRAHIM, 2020). Por serem menos ativos que os inseticidas sintéticos precisam de concentrações mais altas podendo apresentar fitotoxicidade, devendo ser realizado testes quanto sua ação negativa nas culturas (MURRAY, 2020).

Em um estudo realizado por Peres et al. (2009) o cravo-de-defunto, *T. patula*, serve como planta atrativa para *Neohydatothrips* sp.; *Frankliniella* sp.; *Caliothrips* sp. e *F. schultzei* (Thysanoptera) e, deste modo, pode ser recomendado para plantio na bordadura do cultivo principal para reduzir a infestação por espécies fitófagas de tripses.

De acordo com estudos realizados por Pinheiro (2013) demonstrou resultados obtidos em que o óleo essencial de capim de citronela a 1% controlou o *F. schultzei* em 34,3% e o *M. persicae* em 96,9%.

3 METODOLOGIA

3.1 Local de realização

O presente experimento foi realizado na Fazenda produtora de manga, AGRODAN – Agropecuária Roriz Dantas Ltda, Fazenda Cachoeira (Figura 2), (latitude 9° 02' 38" S e longitude 39° 55' 36" O – altitude: 358 m, localizada na zona rural do município de Curaçá-BA.

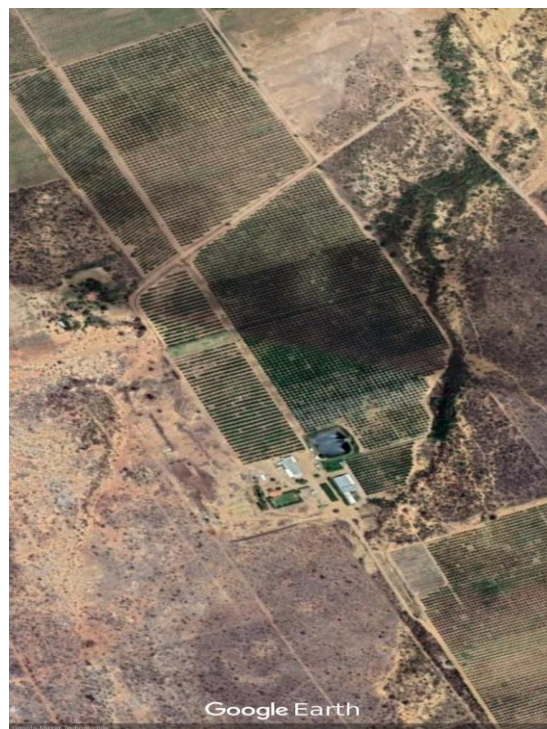


Figura 2. Fazenda Cachoeira, Curaçá – BA.

Fonte: Google Earth

3.2 Seleção de inseticidas

Foram selecionados produtos comumente utilizados pelos produtores na Região do Vale do São Francisco, porém ainda não se conhece de fato a performance como inseticida, sobre esta praga.

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

Tabela 1. Produtos utilizados, ingrediente ativo e as respectivas dosagens utilizadas no presente experimento, afim de analisar a ação no controle do tripses *Frankliniella schultzei* (Trybom) (Thysanoptera:Thripidae).

PRODUTO COMERCIAL	INGREDIENTE ATIVO	DOSE UTILIZADA
Killgga	Extrato botânico de plantas a base de terpenos.	4 ml/ 2 L
SW8	Adjuvante a base de silício, ajuda também no controle de insetos.	2 ml/ 2 L

3.3 Condução do Experimento

ENSAIO I – TESTE TÓPICO SOBRE O TRIPES *F. schultzei*

O ensaio tópico consistiu em aplicar diretamente os tratamentos sobre o tripses. Inicialmente foi realizado a coleta de indivíduos através da batidura das inflorescências em bandejas de coloração branca (Figura 3). Após a batidura, os tratamentos foram pulverizados através de um pulverizador costal pressurizado a CO₂ como mostra a figura 4.

As avaliações foram realizadas 1 hora após a aplicação, onde foi contabilizado o número de insetos vivos (Figura 5), foram considerados insetos vivos aqueles que ao serem tocados percorriam uma distância maior do que a do comprimento do seu corpo.



Figura 3. Batedura das inflorescências na bandeja.

Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 4. Cilindro de CO₂, e pulverização direta dos tratamentos nas bandejas.

Fonte: Arquivo pessoal.

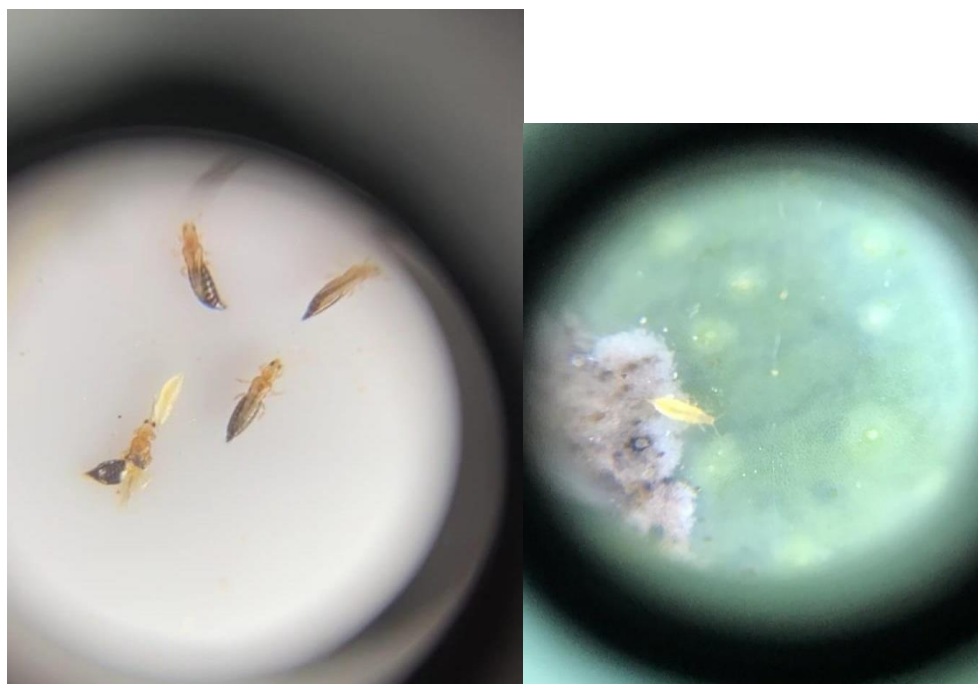


Figura 5. Fase adulta e ninfa do tripses, observadas em lupa.

Fonte: Arquivo pessoal.

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. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com nove tratamentos e quatro repetições. As parcelas foram constituídas de uma planta de mangueira, com espaçamento de 6 metros entre plantas e 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.

Os dados climáticos vigentes durante a condução do ensaio foram obtidos através de um termo-higro-anemômetro Luxímetro Digital Portátil Modelo THAL-300. As aplicações foram iniciadas no início da floração, foram realizadas duas aplicações com intervalo de sete dias, utilizando um pulverizador costal atomizador (Sthil – Modelo SR420) (Figura 6). O volume de calda utilizado para a aplicação dos tratamentos foi de 1000 L/ ha.



Figura 6. Aplicação direta nas inflorescências.

Fonte: Arquivo pessoal.

Para determinar o efeito do estudo sobre a infestação de *F. schultzei* em mangueira, foram realizadas amostragens em 10 inflorescências da planta na área central da parcela, essa amostragem foi realizada através da batida das inflorescências em bandejas de cor branca, contabilizando-se o número de tripes vivos encontradas no interior das bandejas, como mostra a figura 7.

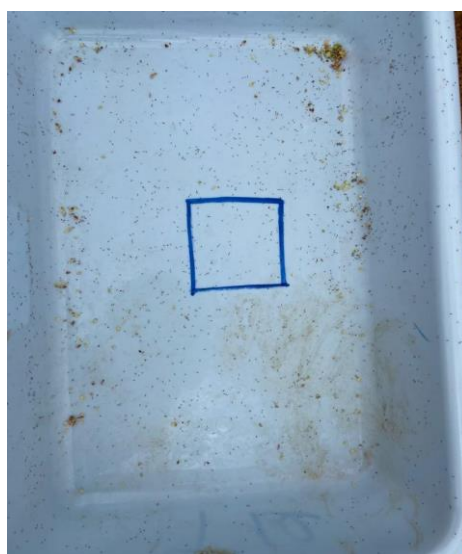


Figura 7. Bandeja branca com tripes, após batida

Fonte: Arquivo pessoal.

Durante a condução do experimento foi monitorada a cultura com a finalidade de documentar a ocorrência de qualquer sintoma de fitotoxicidade causado pelos tratamentos às plantas. A fitotoxicidade dos tratamentos foi avaliada ao longo do ensaio, atribuindo-se notas de acordo com a escala de Frans et al. (1986), em função da observação dos sintomas de clorose e/ou injúrias.

3.4 Análise dos dados

As médias dos dados foram submetidos a análise de variância e suas médias foram comparadas pelo teste de SCOTT-KNOTT (5%). Para o cálculo da Eficiência Agrônômica (E.A.) dos inseticidas (tratamentos) foi utilizada a fórmula de ABBOTT (1925): Eficiência Agrônômica (E.A.) = $(T-t)*100/T$, onde “T” é o N° de tripes vivos na testemunha, e “t” o N° de tripes vivos nos tratamentos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

ENSAIO I – TESTE TÓPICO SOBRE O TRIPES *F. schultzei*

Na primeira etapa do experimento, pode-se observar que os dois produtos utilizados, tiveram uma excelente ação no controle do tripes, sendo considerada a presença de indivíduos (ninfas e adultos) de *F. schultzei*.

Foi possível constatar um resultado significativo na ação dos produtos, quando comparados com a testemunha. O primeiro tratamento que obteve maior ação no controle dos insetos, foi o Killga, produto a base de extrato botânico, como pode ser visto na figura 8. Villalobos (1996) evidenciou que o princípio ativo dos inseticidas botânicos é composto procedente do metabolismo secundário das plantas, sendo acumulado em pequenas proporções nos tecidos vegetais (YOSHIDA E TOSCANO, 1994; HARE E MORSE, 1997; ZANG ET AL., 1997).

As plantas que compõem esse extrato, são a base de terpenos, que são extraídos na forma de óleos essenciais e apresentam propriedades inseticida. Terpenos são sintetizados por espécies vegetais podem ter, propriedades atrativas (alimentação, polinização) e/ou deterrentes e inseticidas (SIMAS et al., 2004).

O Sw8, produto a base de silício, seguido do Killga, também apresentou ótima eficiência no controle do tripses. A utilização do silício retrata uma tecnologia ambientalmente correta, sustentável, com grande potencial para reduzir a frequência e o uso de inseticidas (LIMA FILHO, 2010; SILVA et al, 2010).

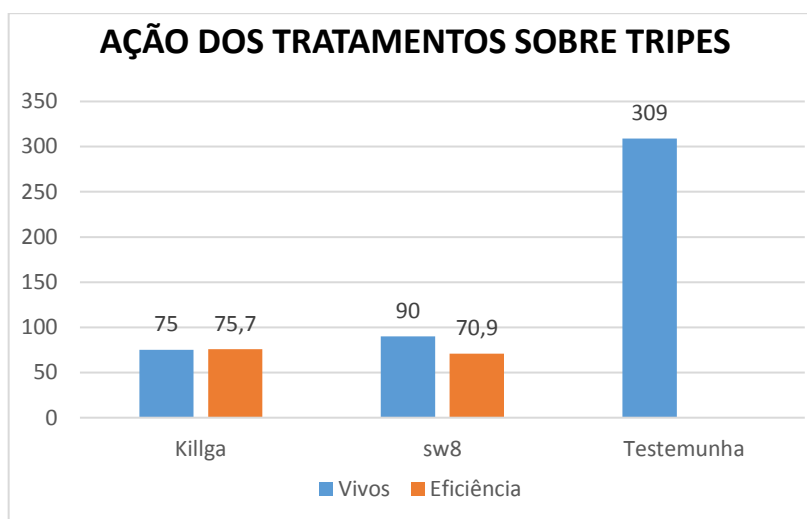


Figura 8. Primeira etapa do experimento. Número de tripes *F. schultzei* vivos, relacionado a ação dos tratamentos no controle do inseto.

ENSAIO II – TRATAMENTOS APLICADOS NAS PLANTAS

Observou-se que os dados permaneceram satisfatórios na segunda etapa do experimento, na qual as aplicações foram realizadas diretamente na planta sobre as panículas na mangueira, onde ambos tratamentos apresentaram excelentes resultados de ação no controle do tripses.

Constatou-se que nesta etapa do experimento, quando comparando com a primeira aplicação, houve uma redução da ação do tratamento 1, no qual foi utilizado o killga. Essa alteração possivelmente se deu devido a ação de repelência existente em extratos botânicos. O efeito dos inseticidas botânicos sobre os insetos é variável podendo ser tóxico, repelente, causar esterilidade, modificar o comportamento, o desenvolvimento ou reduzir a alimentação (ARNASON et al., 1990; BELL et al., 1990).

Já a melhor performance, visando o controle do tripses, se deu através do uso do Sw8 (Figura 9), que além de apresentar silício na sua composição é um adjuvante espalhante e

penetrante. Pressupõe-se que devido a estas características, o seu desempenho no controle do trips, quando aplicado diretamente na planta tenha sido melhor.

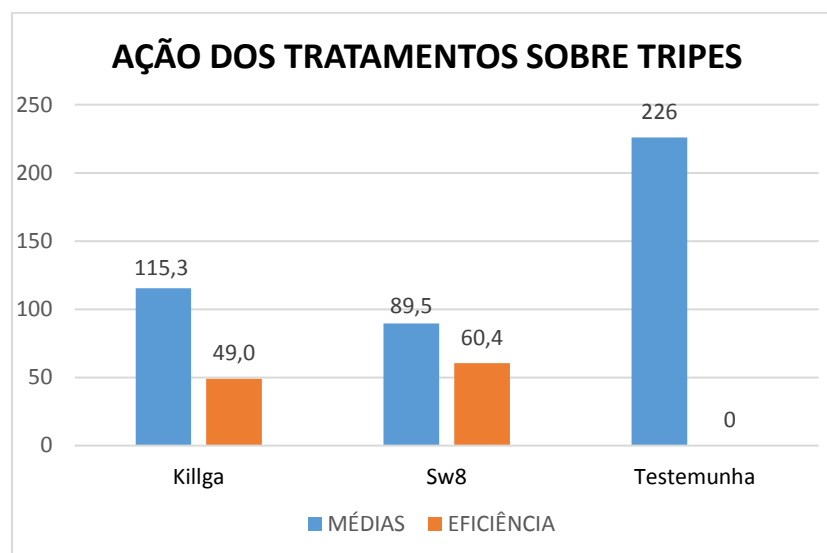


Figura 9. Ação dos tratamentos sobre o trips em condições de campo. Aplicações realizadas sobre as inflorescências. Curaçá – BA, 2022.

Outra característica que interferiu diretamente nos resultados da aplicação direta na planta foi o formato das inflorescências e as características de alimentação desses insetos. O desenvolvimento da resistência é comportamento alimentar peculiar desse inseto que se aloja dentro do botão floral tornando difícil a penetração do produto e características como a polifagia (SANTOS et al., 2017).

5 CONCLUSÃO

Constatou-se que ambos os tratamentos utilizados visando o controle alternativo do tripses *Frankliniella Schultzzei* apresentaram um bom resultado na sua ação. Na primeira etapa conduzida no presente experimento, através da realização da aplicação direta na bandeja, sobre os insetos o killga apresentou melhor resultado, já na aplicação direta na planta o Sw8 sobressaiu quando observada a eficiência agronômica, porém estatisticamente os tratamentos não diferiram.

REFERÊNCIAS

- ABRAFRUTAS, Associação Brasileira dos Produtores Exportadores de Frutas e Derivados. Cenário Hortifruti Brasil. 2018. Disponível em: <<https://conteudo.saberhortifruti.com.br/cenario-hortifruti-brasil>> Acesso em: 25 abr. 2022
- ABDULLAH, F.; SUBRAMANIAN, P.; IBRAHIM, H.; MALEK, S. N. A.; LEE, G. S.; HONG, S. L. Chemical composition, antifeedant, repellent, and toxicity activities
- Activity of *Burkholderia gladioli* pv. *agaricicola* Causing Soft Rot of *Agaricus* spp. **Front. Microbiol.**, v. 10, p. 2695, 2019. doi:10.3389/fmicb.2019.02695
- AGUIAR, W. M. M.; NASCIMENTO, A. S (2011). **Análise dos custos do programa de controle das moscas-das-frutas na cultura da manga no polo frutícola do Vale do Rio Brumado, BA.** Embrapa Mandioca e Fruticultura-Artigo em periódico indexado (ALICE).
- ARNASON, J.T.; PHILOGÈNE, B.J.R.; MORAND, P. Insecticide of plant origin. Washington, DC, American Chemical Society. v. 387. 1990. 214p.
- ÁVILA, A. C., LIMA, M. F., RESENDE, R. O., POZZER L., FERRAZ, E., MARANHÃO, E. A. A., CANDEIA, J. A., COSTA, N. D. Identificação de toposvírus em hortaliças no Submédio São Francisco utilizando DASElisa e DOT-Elisa. *Fitopatologia Brasileira*, v.21, p.503-507,1996.
- A LAVOURA. AS INCOMPARÁVEIS FRUTAS DO VALE DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO. 31 de janeiro de 2020. Disponível em: <Brasil precisa destravar logística de exportação de frutas, dizem especialistas — Senado Notícias> Acesso em: 22 abr. 2022
- BARBOSA, F.R. Manejo integrado de pragas da mangueira. I Simpósio de manga do Vale do São Francisco. EMBRAPA Semiárido, Petrolina-PE, 2005. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/OPB136ID-KknonkV9xQ.pdf>. Acesso em: 24 abr.2022.
- BETT, P. K.; DENG, A. L.; OGENDO, J. O.; KARIUKI, S. T.; KAMATENESI-MUGISHA, M.; MIHALE, J. M.; TORTO, B. Chemical composition of *Cupressus lusitanica* and *Eucalyptus saligna* leaf essential oils and bioactivity against major insect pests of stored food grains. **Ind. Crop. Prod.** v. 82, p. 51–62, 2016. doi:10.1016/j.indcrop.2015.12.009
- BELL, A. FELLOWS, L.E.; SIMMONDS, M.S.J. Natural products from plants for the control of insect pests. In: HODGSON, E.; KUHR, R.J. Safer insecticide development and use. New York and Basel, Marcel Dekker, 1990, p.337-383.
- BRANDÃO, A. L. S.; BOARETTO, M. A. C. Pragas da mangueira. In: O AGRONEGÓCIO manga: produção e mercado. Vitória da Conquista: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2002. 1 CD-ROM.
- CAMPOLO, O.; GIUNTI, G.; RUSSO, A.; PALMERI, V.; ZAPPALÀ, L. Essential Oils in Stored Product Insect Pest Control. **Journal of Food Quality**, p. 1–18, 2018. doi:10.1155/2018/6906105.

CARVALHO, C. ET AL (2020). Anuário brasileiro de Horti & Fruti. Santa Cruz do Sul Editora Gazeta Santa Cruz. 96 p. il

COSTA, E. M.; LIMA, M. G. A. D.; JUNIOR, R. S.; CAVALLERI, A.; ARAUJO, E. L. Thrips collected in watermelon crops in the semiarid of Rio Grande do Norte, Brazil. *Ciência Rural*, v. 45, p. 575-577, 2015.

EBADOLLAHI, A. & JALALI SENDI, J. A review on recent research results on bio-effects of plant essential oils against major Coleopteran insect pests. *Toxin Rev.*, v. 34, p.76-91, 2015. doi:10.3109/15569543.2015.1023956

ELSHAFIE, H. S.; DEVESCOVI, G.; VENTURI, V.; CAMELE I.; BUFO S. A. Study of the Regulatory Role of N-Acyl Homoserine Lactones Mediated Quorum Sensing in the Biological Activity of *Burkholderia gladioli* pv. *agaricicola* Causing Soft Rot of *Agaricus* spp. *Front. Microbiol.*, v. 10, p. 2695, 2019. doi:10.3389/fmicb.2019.02695

FAO-Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2017. FAOSTAT, Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#home>>. Acesso em: 22/04/2022.

FELTRIM, A.L.; SANTOS, J.P.; ROSSET, V.; TOMAZELLI, A. **Análise de correspondência múltipla para caracterização de produtores rurais por práticas agrícolas: tomaticultura em Caçador, Brasil.** Revista de Ciências Agroveterinárias, v.14, n.1, p.75-83, 2015.

FOUAD, H. A. & CAMARA, C. A. G. Chemical composition and bioactivity of peel oils from *Citrus aurantiifolia* and *Citrus reticulata* and enantiomers of their major constituent against *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). *J. Stored Prod. Res.* v. 73, p. 30–36, 2017

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. C.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola.** Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

Hanson, P. (1993). Control biológico de insectos: CATIE.

HARE, J. D.; MORSE, J. G. 1997. Toxicity, persistence, and potency of sabadilla alkaloid formulations to citrus thrips (Thysanoptera: Thripidae). *Journal of Economic Entomology*, 90:326-332.

HIGGINS, C. J. (1992). Western Flower Thrips (Thysanoptera: Thripidae) in greenhouses: population dynamics, distribution on plants, and associations with predators. *Journal of Economic Entomology*, 85(5), 1891-1903

HUANG, K. C. (1989). The population fluctuation and trapping of Thrips palmi in waxgourd. *Bulletin of the Taichung District Agricultural Improvement Station*(25), 35-41.

IBRAHIM, S. Essential Oil Nanoformulations as a Novel Method for Insect Pest Control in Horticulture. *Horticultural Crops.*, 2020. doi:10.5772/intechopen.80747

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.

KAKKAR, G. ET AL. (2014) Common blossom thrips, *Frankliniella schultzei* Trybom (Insecta : Thysanoptera: Thripidae). EENY 477(IN860): Series of the Entomology and Nematology Department, UF/IFAS Extension: 1–5.

KHANI, M.; MAROUF, A.; AMINI, S.; YAZDANI, D.; FARASHIANI, M. E.; AHVAZI, M.; KHALIGHI-SIGAROODI, F.; HOSSEINI-GHARALARI, A. Efficacy of three Herbal essential oils against rice weevil, *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae). **J. Essent. Oil Bearing Plants**, v. 20, p.937-950, 2017. doi:10.1080/0972060X.2017.1355748

LIMA, J. R. F. de. O IMPACTO DA QUARENTENA NOS PREÇOS DA MANGA NO VALE DO SÃO FRANCISCO. EMBRAPA. 19 de maio de 2020.

LIMA, J. R. F.; DE ALMEIDA, G. V. B.; ARAUJO, J. L. P (2019) Mercado de manga: tendências e desafios para o Vale do São Francisco. In: Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 26., 2019, Juazeiro, BA/Petrolina, PE. Fruticultura de precisão: desafios e oportunidades-anais. Petrolina: Embrapa Semiárido: UNIVASF: SBF

MEENA, R.; RAMASUBRAMANIAN, T.; SUBBARAYALU, M. Molecular characterization of tospovirus transmitting thrips populations from India. American Journal of Biochemistry and Biotechnology, v. 1, 2005

MODESTO, J. H. (2013). Produtividade, sazonalidade e análises tecnológicas de frutos de cultivares de manga em condições subtropicais

MONTEIRO, Renata C.; MOUND, Laurence A.; ZUCCHI, Roberto A. Espécies de *Frankliniella* (Thysanoptera: Thripidae) de importância agrícola no Brasil. *Neotropical Entomology*, 2001, 30: 65-72.

MOREIRA, FRB, et al. "Eficiência de inseticidas no controle de Tripes em manga e efeito sobre inimigos naturais." Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. 17., 2002, Belém. Anais... Belém: SBF, 2002. 1 CD-ROM., 2002.

MOSSA A.-T.H. Green Pesticides: Essential Oils as Biopesticides in Insect-pest Management. **J. Environ. Sci. Technol.** v.9, p. 354–378, 2016. doi:10.3923/jest.2016.354.378.

MOUND, L. A. The Thysanoptera vector species of tospoviruses. International Society for Horticultural Science, p. 298-309, 1996.

NAGATA, T., et al. The competence of four thrips species to transmit and replicate four tospoviruses. *Plant Pathology*, 2004, 53.2: 136-140.

- OLIVEIRA, T. R. Revestimentos comestíveis de misturas de polissacarídeos na Conservação pós-colheita de manga Tommy Atkins. 2017. 105 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró. 2017.
- PAES, J. DA S. et al. Economic injury level for sequential sampling plan of *Frankliniella schultzei* in bell pepper crops. *Crop Protection*, v. 123, n. December 2018, p. 30–35, 2019.
- PALMER, J. M.; MOUND, L. A.; HEAUME, G. J. *Thysanoptera*. Wallingford, CAB, 1989. 74p.
- PALMER, J. M. Identification of the common thrips of tropical Africa (thysanoptera: Insecta). *Tropical Pest Management*, v. 36, n. 1, p. 27–49, 1990
- PARK, Y. L. & TAK, J. H. Essential oils for arthropod pest management in agricultural production systems. **Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety**. Elsevier Inc, 2016. doi:10.1016/B978-0-12-416641-7.00006-7
- Patiño-Bayona, W. R.; Nagles Galeano, L. J.; Bustos Cortes, J. J.; et al. Effects of Essential Oils from 24 Plant Species on *Sitophilus zeamais* Motsch (Coleoptera, Curculionidae). **Insects**. v. 12, n. 6, p. 532, 2021. Doi 10.3390/insects1206053
- PEREIRA, Ricardo Borges, et al. "**Doenças e pragas do jiloeiro**." Embrapa Hortaliças-Circular Técnica (INFOTECA-E) (2011).
- PEREIRA, P. S. et al. Economic injury levels and sequential sampling plans for *Frankliniella schultzei* in watermelon crops. *Pest Management Science*, v. 73, n. 7, p. 1438– 1445, 2017.
- PERES, F. S. C., FERNANDES, O. A., SILVEIRA, L. C. P., & SILVA, C. S. B. D. (2009). Cravo-de-defunto como planta atrativa para tripes em cultivo protegido de melão orgânico. *Bragantia*, 8(4), 953-960. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 37, n. 2, p. 138-144.
- 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.
- PINHEIRO, P. F. ET AL. (2013) Insecticidal activity of citronella grass essential oil on *Frankliniella schultzei* and *Myzus persicae*. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 37, n. 2, p. 138-144.
- RILEY, D. G.; JOSEPH, S. V.; SRINIVASAN, R.; DIFFIE, S. Thrips Vectors of Tospoviruses. *Journal of Integrated Pest Management*, v. 2, n. 1, p. 1- 10, 2011
- SECRETARIA DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO DO PARANÁ. Análise da conjuntura agropecuária, safra 2016/2017. Disponível em: <<http://www.agricultura.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=74>> Acesso em: 22/04/2022
- SHARMA, A.; KUMAR, V.; SHAHZAD, B.; et al. Worldwide pesticide usage and its impacts on ecosystem. **SN Appl. Sci.**, v. 1, p. 1446, 2019. <https://doi.org/10.1007/s42452-019-1485-12>
- WAMSER, A.F.; BECKER, W.F.; MUELLER, S.; SUZUKI, A.; VALMORBIDA, J.;

SHELTON, A. M.; Nault, B. A.; Plate, J.; Zhao, J. Z. (2003). Regional and temporal variation in susceptibility to lambda-cyhalothrin in onion thrips, *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) in onion fields in New York. *Journal of Economic Entomology*, 96(6): 1843-1848. doi: 10.1093/jee/96.6.1843

SILVA, V.F.da; MORAES, J.C.; MELO, B.A. Influence of silicon on the development, productivity and infestation by insect pests in potato crops. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.34, n.6, p.1465-1469, nov./ dez., 2010.

SIMAS, N. K. et al. 2004. Produtos naturais para o controle da transmissão da dengue – atividade larvicida de *Myroxylon balsamum* (óleo vermelho) e de terpenoides e fenilpropanoides. *Química Nova*, 27(1):46-49.

SOUZA, F. V. **Curva de crescimento e exportação de nutrientes e sódio por frutos de mangueira Palmer, Haden e Tommy Atkins**. 2007. 54 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista Jaboticabal. 2007

STENBERG, Johan A. Uma estrutura conceitual para o manejo integrado de pragas. *Tendências em ciência vegetal*, 2017, 22,9: 759-769.

THRIPSWIKI. ThripsWiki contributors (2015) Disponível em: <<http://thrips.info/w/index.php?title=Frankliniella&oldid=49414>> . Acesso em: 31 mar. 2022.

VALEXPOR. Novo Mercado para mangas nordestinas. (2018). Disponível em: <<https://www.correio24horas.com.br/noticia/nid/novo-mercado-para-mangas-nordestinas/>>. Acesso em 22 abr. 2022

VARGAS, L.; ROMAN, E. S. Conceitos e aplicações dos adjuvantes. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 10 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 56). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do56.htm>. Acesso em: 10 jul. 2022

VERGARA

, R. R. (1996). *Entomología económica: talleres prácticos*: Universidad Nacional de Medellín

VETUCCI, J. P.; BERALDO, P. E. P.; CALDERAN, A. N. Manga. **Boletim markesalq em rede**. v. 16, n. 4. P. 1-3. 2016

VILLALOBOS, M. J. P. 1996. Plaguicidas naturales de origen vegetal: estado actual de la investigación. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 35 p. (Monografias INIA, 92).

WANG, Y.; ZHANG,L.; FENG,Y.; ZHANG,D.; GUO,S.; PANG,X. Industrial Crops & Products Comparative evaluation of the chemical composition and bioactivities of essential oils from four spice plants (Lauraceae) against stored-product insects. **Ind. Crop. Prod.**,v. 140, p.111640, 2019.doi:10.1016/j.indcrop.2019.111640

WIJKAMP, I. et al. Distinct levels of specificity in thrips transmission of tospoviruses. *Phytopathology*, 1995.

YOSHIDA, H. A.; TOSCANO, N. C. 1994. Comparative effects of selected natural insecticides on *Heliothis virescens* (Lepidoptera, Noctuidae) larvae. *Journal of Economic Entomology*, 87:305-310.

ZANG, X. J.; FUKUDA, E. K.; ROSEN, J. D. 1997. Method for the determination of veratridine and cevadine, major components of the natural insecticide *sabadilla*, in lettuce and cumpers. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45(5):1758- 1761.