

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM AGROECOLOGIA

CÁSSIA HELENA BORGHI DE BARROS

**CONTROLE DE TRIPES *Frankliniella occidentalis* (Pergande) NA
CULTURA DE *Gerbera jamesonii* (Adlam) COM PRODUTOS
ALTERNATIVOS**

Maringá
2017

CÁSSIA HELENA BORGHI DE BARROS

**CONTROLE DE TRIPESES *Frankliniella occidentalis* (Pergande) NA
CULTURA DE *Gerbera jamesonii* (Adlam) COM PRODUTOS
ALTERNATIVOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, Mestrado Profissional, do Departamento de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agroecologia, na área de concentração: Agroecologia.

Orientador: Prof^a Dr^a Maria Marcelina Millan Rupp.
Coorientadores: Prof. Dr. Arney Eduardo. A. Ecker.
Prof. Dr. Fernando Alves de Albuquerque.

Maringá
2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá – PR., Brasil)

B277c Barros, Cássia Helena Borghi de
 Controle de tripes *Frankliniella occidentalis*
 (Pergande) na cultura de *Gerbera jamesonii* (Adlam)
 com produtos alternativos. / Cássia Helena Borghi de
 Barros. -- Maringá, 2018.
 62 f.: il., color., figs., quadros, tabs.

 Orientador(a): Prof^a. Dr^a. Maria Marcelina Millan
 Rupp.

 Co-orientador(a): Prof. Dr. Arney Eduardo do
 Amaral Ecker; Prof. Dr. Fernando Alves de
 Albuquerque.

 Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de
 Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Departamento
 de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em
 Agroecologia - Mestrado Profissional - Área de
 Concentração: Agroecologia, 2018.

 1. Floricultura. 2. Agroecologia. 3. Pragas. I.
 Rupp, Maria Marcelina Millan, orient. II. Ecker,
 Arney Eduardo do Amaral, coorient. III. Albuquerque,
 Fernando Alves de, coorient. IV. Universidade
 Estadual de Maringá. Centro de Ciências Agrárias.
 Departamento de Agronomia. Programa de Pós-Graduação
 em Agroecologia - Mestrado Profissional - Área de
 Concentração: Agroecologia. III. Título.

CDD 21.ed. 635.9

AHS-CRB-9/1065

CÁSSIA HELENA BORGHI DE BARROS

Controle de tripes *Frankliniella occidentalis* (Pergande) na cultura de *Gerbera jamesonii* (Adlam) com produtos alternativos

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, para obtenção do título de mestre.

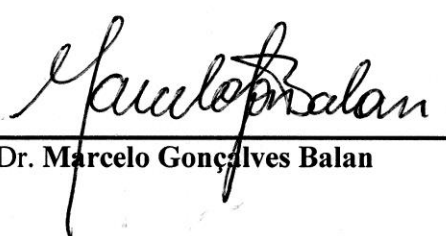
APROVADO em 27 de outubro de 2017.

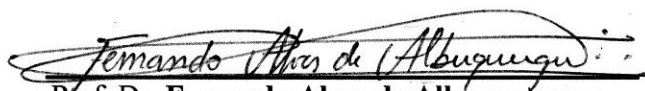


Prof. Dr. Arney Eduardo do Amaral

Ecker

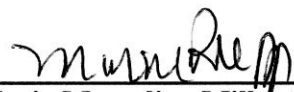
(Coorientador)



Prof. Dr. Marcelo Gonçalves Balan

Prof. Dr. Fernando Alves de Albuquerque

(Coorientador)



Profª. Drª. Maria Marcelina Millan Rupp

(Orientadora)

“Mãos que fazem são mais sagradas do
que bocas que oram”.
(Madre Tereza de Calcutá).

Dedico este trabalho à minha família, minhas filhas amadas, Ana Clara e Júlia, e meu companheiro de vida, Fábio, que colaboraram com amor, paciência e incentivo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela saúde e disposição para trilhar novos caminhos.

À minha família, fonte da minha motivação para evoluir profissionalmente e aos parceiros desta jornada.

À orientadora Prof^a Dr^a Maria Marcelina Millan Rupp, por ter me recebido, acreditado em meu potencial e por ter aberto meu caminho para o Mestrado.

À coordenação do Mestrado Profissional em Agroecologia e à secretaria do NADS – Núcleo de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, por proporcionar apoio e incentivo durante o decorrer do curso.

Ao Centro Universitário Ingá (UNINGA), que abriu as portas para o desenvolvimento da pesquisa, proporcionando condições adequadas para o sucesso do projeto.

Às empresas parceiras, que gentilmente cederam os produtos, acreditaram e apoiaram a pesquisa: Nutriceler, DalNeem Brasil e UPL Brasil Ltda.

À pesquisadora Msc. Elisa Aiko Miyasato, por identificar as amostras de insetos a ela enviadas.

Ao Prof. Dr. Arney Eduardo do Amaral Ecker, por compartilhar seus conhecimentos e ser grande incentivador da floricultura.

Ao Prof. Dr. Fernando Alves Albuquerque, por sua disponibilidade durante o experimento.

Ao Prof. Dr. Marcelo Gonçalves Balan, pela presença e contribuições para a melhoria da compreensão do trabalho.

Ao Eng. Agr. mestrando Renan Santos Uhdre e à Eng. Agr^a mestranda Luciemy Polizelli, pela amizade e colaboração no decorrer do projeto.

A todos os colegas da terceira turma do mestrado profissional em Agroecologia, pela companhia nas aulas, troca de experiências e pelo apoio durante os trabalhos realizados.

A todos os que colaboraram de alguma forma para a concretização deste sonho.

Controle de tripes *Frankliniella occidentalis* (Pergande) na cultura de *Gerbera jamesonii* (Adlan) com produtos alternativos

RESUMO

A produção de flores envolve um segmento produtivo e agroindustrial, sendo uma alternativa de diversificação para o desenvolvimento econômico e social. Entre as espécies com potencial para exploração na floricultura, destaca-se a Gérbera (*Gerbera jamesonii* Adlan), pertencente à família Asteraceae. Um dos grandes desafios enfrentados pelo setor de flores e plantas ornamentais está relacionado ao controle de pragas, sendo indesejável qualquer injúria causada pela atuação de insetos, pois depreciam o produto final. Muitos floricultores realizam várias pulverizações com altas concentrações de princípio ativo, causando danos ao meio ambiente, à saúde de agricultores e consumidores e aumentando o risco de surgimento de resistência dos insetos. Faz-se necessário, portanto, a busca de um sistema mais racional para o controle de tripes na cultura da gérbera envasada e uma alternativa é a adoção de técnicas agroecológicas. A pesquisa pretendeu analisar a eficácia dos produtos alternativos Dalneem EC®, Azamax®, Citroceler® e detergente neutro no controle de tripes. Os resultados obtidos indicam que os tratamentos alternativos Azamax® e Dalneem® nas diferentes doses com e sem associação de detergente neutro apresentaram eficiência de controle inferior a 60 % nos períodos de tempo avaliados. Observou-se redução do número de tratamentos alternativos efetivos no controle de tripes nos períodos analisados e o tratamento com Vertimec® apresentou eficiência de controle de 65,21 %, 68,18 %, 78,26 % e 72,72 %, respectivamente, após 24, 48, 72 e 168 horas da aplicação do produto. Os insetos identificados na cultura da gérbera foram identificados como da espécie *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895), na frequência de 63,16 %; *Frankliniella schultzei* (Trybom, 1910) de 34,21 %; e *Microcephalothrips abdominalis* (Crawford, 1910) cuja ocorrência foi de 2,63 %.

Palavras-chave: floricultura, agroecologia, pragas.

Thrips *Frankliniella occidentalis* (Pergande)'s Control in the culture of *Gerbera jamesonii* (Adlam) with alternative products

ABSTRACT

The production of flowers involves a productive and agroindustrial segment, an alternative for diversification of economic and social development. Among the species with potential for exploitation in floriculture, we have the *Gerbera jamesonii* (Adlan), that belongs to the Asteraceae family. One of the major challenges faced by the flower and ornamental plants sector is related to the pest control and the injuries caused by the insects and this is undesirable, because it depreciates the final product. In this way, many growers perform several sprays with high concentration of active ingredients, causing damage to the environment, to the health of farmers and consumers and increasing the risk of insect resistance. There for, it is necessary, the search for a rational system for the control of thrips in the culture of bottled gerbera and, an alternative is the adoption of agroecological techniques. The research aimed to analyze the effectiveness of alternative products Dalneem EC®, Azamax®, Citrocel® and neutral detergent in the control of thrips. The results indicated that the alternative treatments Azamax® and Dalneem®, in different doses, with and without association of neutral detergent, presented a control efficiency less than 60 % in the evaluated period of times. It was observed a reduction in the number of effective alternative treatments in the control of thrips in the period analyzed, and the treatment with Vertimec ® presented a control efficiency of 65.21 % , 68.18 %, 78.26 % and 72.72 % respectively after 24, 48, 72 and 168 hours of application of the product. The insects identified in the gerbera culture were *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895) in the frequency of 63.16 % and *Frankliniella schultzei* (Trybom, 1910) 34.21 % and *Microcephalothrips abdominalis* (Crawford, 1910) 2.63 %.

Keywords: floriculture, agroecology, pests.

LISTA DE QUADRO

Quadro 1	Tratamentos, nome comercial, princípio ativo, concentração e doses utilizadas no experimento de <i>Gerbera jamesonii</i> . UNINGA-Maringá, 2017	26
----------	---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Número médio de tripes na cultura de gérbera em vaso pulverizada com diferentes produtos. UNINGA-Maringá, 2017.....	29
Tabela 2	Número médio da altura haste floral (hhaste) e diâmetro da haste (dhaste) na cultura da gérbera em vaso pulverizada com diferentes produtos. UNINGA- Maringá, 2017.....	35
Tabela 3	Espécies de Thysanoptera coletados no experimento conduzido na estufa experimental do Centro Universitário Ingá. UNINGA, PR no mês de maio de 2017.....	36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Densidade populacional de tripes na floração da gérbera com aplicação de Azamax + Ypê (3 mL+10 mL).....	32
Figura 2	Densidade populacional de tripes na floração da gérbera com aplicação de Azamax (3 mL).....	32
Figura 3	Densidade populacional de tripes na floração da gérbera com aplicação de Azamax + Ypê (2 mL+10 mL).....	33
Figura 4	Densidade populacional de tripes na floração da gérbera com aplicação de Dallneen (2 mL).....	33
Figura 5	Densidade populacional de tripes na floração da gérbera com aplicação de Vertimec (1 mL).....	34

SUMÁRIO

RESUMO	v
ABSTRACT	vi
LISTA DE QUADRO	vii
LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Floricultura no mundo e no Brasil.....	3
2.2. Flores envasadas no cenário nacional	4
2.3. Mercado e consumo de flores em produção orgânica.....	5
2.4. Botânica.....	5
2.5. Cultivo de gérbera.....	6
2.6. Pragas associadas ao cultivo de gérbera.....	8
2.6.1. Tripes	8
2.6.2. <i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande)	11
2.7. Métodos de monitoramento	12
2.8. Métodos de controle	14
2.8.1. Controle cultural de tripes	14
2.8.2. Resistência de plantas hospedeiras.....	14
2.8.3. Controle biológico	14
2.8.4. Controle químico.....	15
2.9. Inseticidas botânicos.....	15
2.10. Nim	16
2.10.1. Óleo de Nim.....	16
2.10.2. Modo de ação	18
2.11. Uso de detergente neutro no controle de insetos fitófagos.....	20
2.12. Óleos essenciais.....	21
3 MATERIAL E MÉTODOS	23
3.1. Ensaio em ambiente protegido.....	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1. Efeitos dos produtos alternativos no controle de tripes na cultura da gérbera	28

4.2. Efeitos da aplicação dos produtos alternativos no desenvolvimento da gérbera	34
4.3. Espécies de tripes associado à cultura de gérbera	36
4.3.1. Razão sexual	38
5 CONCLUSÕES	39
6 REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

O crescente interesse do mercado por produtos isentos de resíduos de agrotóxicos e pressões ambientais motivam muitos produtores a buscar tecnologias de produção menos agressivas e, se possível, não-químicas, levando a estabelecer uma estratégia válida para promover a qualidade da produção de flores e a rentabilidade na atividade.

A produção de flores envolve um segmento produtivo e agroindustrial, apresentando-se como alternativa de diversificação eficiente para o desenvolvimento econômico e social, gerando renda a pequenos produtores e empregos no setor. A indústria da floricultura está crescendo a um ritmo mais rápido em comparação com outras indústrias baseadas em horticultura (KEDITSU, 2013).

A floricultura surge como atividade comercial, com crescimento considerável e como diversificação de cultura, particularmente para os pequenos agricultores nas últimas três décadas (DEL e SINGH, 2016).

Dentre as espécies com potencial para exploração na floricultura, destaca-se a Gérbera (*Gerbera jamesonii* Adlan), pertencente à família Asteraceae (LORENZI, 2013), cultivada como flor de corte ou de vaso.

As empresas detentoras das principais cultivares trabalham para desenvolver linhagens de gérbera de tamanhos, cores e formas variadas para atender às expectativas dos consumidores e às demandas do setor.

Um dos grandes desafios enfrentados pelo setor de flores e de plantas ornamentais está relacionado com o controle de pragas, sendo indesejável qualquer injúria causada pela atuação de insetos, pois depreciam o produto final (flores e folhagens) que será comercializado (CARVALHO et al., 2009).

Para manter a qualidade estética do produto comercial e atender às exigências do consumidor interno e externo, as flores não devem apresentar defeitos, danos graves ou mesmo danos leves, causados por pragas, doenças, danos mecânicos, fitotoxidez, deficiências nutricionais ou deposição de produtos químicos. Dentre os danos considerados graves, destaca-se o ataque de tripes.

No período de temperaturas elevadas e florescimento de plantas ornamentais, há abundância de pólen, facilitando assim o surgimento dos tripes. Esses insetos se alimentam de folhas e flores, depreciando o produto esteticamente

e influenciando diretamente a qualidade das plantas. Desta forma, muitos floricultores realizam várias pulverizações com altas concentrações de princípio ativo, causando danos ao meio ambiente, à saúde dos agricultores e consumidores e aumentando o risco de surgimento de resistência dos insetos aos agrotóxicos utilizados.

Faz-se necessário, portanto, a busca de um sistema mais racional para o controle de tripes na cultura da gérbera envasada. Uma alternativa é a adoção de técnicas agroecológicas como o uso de produtos alternativos derivados de plantas para o controle de insetos, mesmo em cultivos onde sua adoção é pouco convencional como na floricultura.

O uso de inseticidas botânicos na agricultura se justifica dentro do contexto do Manejo Integrado de Pragas (MIP), que utiliza várias técnicas de controle de insetos, visando a preservar e a aumentar os fatores de mortalidade natural, mantendo a população de pragas em níveis abaixo daqueles que podem causar dano econômico (GALLO et al., 2002) e proporcionando maior segurança para os trabalhadores envolvidos na produção.

Diante do exposto, a pesquisa pretendeu analisar a eficácia dos produtos alternativos Dalnemm EC®, Azamax®, Citrocel® e detergente neutro Ypê® para o controle de tripes na cultura da gérbera.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Floricultura no mundo e no Brasil

O setor produtivo de flores e plantas ornamentais no Brasil vem consistentemente consolidando posições mais relevantes no agronegócio nacional, destacando-se como atividade economicamente crescente que, além de agregar alto potencial de expansão futura, representa também uma das principais atividades geradoras de ocupação, emprego e renda para micro e pequenos produtores em todo o país, incorporando importantes parcelas do trabalho feminino rural (JUNQUEIRA e PEETS, 2014).

Em todo mundo, 171 países praticam floricultura (DEL e SINGH, 2016). A Holanda é o principal país produtor e comercializador de flores e plantas ornamentais, acompanhado da China, Índia, Estados Unidos e Japão. Outros pólos de produção no mercado internacional se destacam, como Colômbia, Quênia, Equador e Etiópia (IBRAFLOR, 2016).

A floricultura, marcada pelo seu rápido desenvolvimento, é cada vez mais considerada uma das opções viáveis para a diversificação das culturas tradicionais, devido ao retorno mais elevado por unidade de área e de rápido desenvolvimento (KEDITSU, 2013). No ano de 2013, as exportações globais de floricultura atingiram US\$ 21,6 bilhões e apresentaram um aumento de 22 % nos últimos cinco anos (BENERAGAMA e PEIRIS, 2016).

O Brasil conta, atualmente, com cerca de 8 mil produtores de flores e plantas ornamentais. Juntos, eles cultivam mais de 350 espécies, com cerca de três mil variedades. Sendo assim, o mercado de flores é uma importante engrenagem na economia brasileira, responsável por 215.818 empregos diretos, 78.485 (36,37 %) relativos à produção, 8.410 (3,9 %) relacionados à distribuição, 120.574 (55,87 %) no varejo, 8.349 (3,8 %) em outras funções (IBRAFLOR, 2016).

A floricultura comercial é reconhecida como importante setor com potencial para gerar valiosas divisas (SAHA et al., 2014).

A cadeia produtiva de flores e plantas ornamentais gerou em 2014, um PIB de R\$ 4,5 bilhões, ou seja, 0,6 % do PIB agrícola do Brasil. Foram R\$ 10,2 bilhões somente em movimentação financeira e aproximadamente 190 mil empregos diretos (IBRAFLOR, 2015).

O mercado de flores e plantas ornamentais cresceu 8 % em 2016. O brasileiro está comprando mais flores. O gasto médio por habitante é de R\$ 26,68. O Distrito Federal é o primeiro consumidor per capita de flores do país. Os brasilienses consomem média de R\$ 43,79 em flores por ano. O faturamento está crescendo significativamente. Foram faturados R\$ 5,7 bilhões em 2014, R\$ 6,2 bilhões em 2015 e, em 2016, com o crescimento de 8 %, o mercado faturou R\$ 6,65 bilhões (IBRAFLOR, 2016).

A produção de flores aumenta no Paraná, impulsionada por pequenos produtores familiares, que adotam o cultivo integrado com outras culturas. A receita bruta da floricultura paranaense, medida pelo Valor Bruto da Produção (VBP), definido como índice de frequência anual, calculado com base na produção agrícola municipal e nos preços recebidos pelos produtores, cresceu 17 % em 2014 em relação a 2013, chegando a R\$ 115,2 milhões, segundo dados recentes divulgados da Secretaria da Agricultura e do Abastecimento (SEAB, 2014).

No Estado do Paraná, estima-se que atualmente haja cerca de 160 produtores de flores e plantas ornamentais. Esse conjunto de produtores cultiva uma área de 420 hectares. No Paraná, há cinco núcleos regionais de importância econômica para o segmento de flores e plantas ornamentais: Maringá, Curitiba, Cascavel, Londrina e Apucarana (SEBRAE, 2015).

2.2. Flores envasadas no cenário nacional

Frente à conjuntura econômica recessiva mundial, as flores e plantas envasadas mostram maior potencial de penetração nas cestas de consumo, face às condições da vida urbana contemporânea. O segmento obteve um crescimento na participação no agronegócio de flores e de plantas ornamentais, partindo de 20 % em 2008 para 24,12 % em 2013. O resultado aponta para uma gradual mudança nas preferências de consumo, que se alinham com tendências mundiais, segundo as quais essas mercadorias tendem a ganhar importância relativa sobre as flores e folhagens de corte. Tais constatações justificam-se pela percepção dos consumidores da existência de uma melhor relação custo versus benefício para as flores e plantas envasadas, dados seus menores custos relativos, maior durabilidade e maior praticidade no uso decorativo no manuseio doméstico ou no ambiente profissional (JUNQUEIRA e PEETZ, 2014).

2.3. Mercado e consumo de flores em produção orgânica

Na sociedade moderna, os processos de consumo têm grande importância. Ao mesmo tempo, assistimos a um agravamento dos problemas ambientais resultantes do consumo. Se não é possível se abster da satisfação de certas necessidades, pode ainda ser possível mudar a demanda para produtos e serviços que sejam consistentes com a sustentabilidade, escolhendo uma variante do produto e/ou de um produtor dentre os fornecedores que assegure melhor qualidade ambiental e social. A compra responsável facilita o desenvolvimento de uma linha de produtos correspondente por fornecedores, que por sua vez amplia a escolha para outros consumidores (HANSEN e SCHRADER, 1997).

Estudos realizados na Itália indicam tendência ao consumo consciente de flores. A compra de flores orgânicas é uma extensão natural no apoio à agricultura orgânica. Os consumidores de países do norte da Europa mostram propensão para comprar flores de produções orgânicas. Isso se deve à crescente consciencialização dos consumidores quanto aos efeitos positivos sobre o ambiente e na saúde humana. A produção orgânica de flores pode, portanto, ser uma oportunidade concreta para as empresas que visam à diversificação e ampliação dos tipos de produtos fornecidos (SCHIMMENTI et al., 2013).

A produção mundial de plantas ornamentais orgânicas ainda é uma parte muito pequena do setor orgânico e sua expansão é importante em vários países europeus e norte-americanos (BILLMANN, 2008; BURNETT et al., 2009).

Como os consumidores consideram a produção orgânica ambientalmente mais segura do que a produção convencional. Eles podem estar interessados em comprar culturas orgânicas não comestíveis, como flores de corte e de vaso (BURNETT e STACK, 2009).

2.4. Botânica

A *Gerbera jamesonii* Adlam é uma planta herbácea perene, sem caule, originária da África do Sul, da região do Transvaal, de 30-40 cm de altura e de florescimento vistoso. Possuem folhas em rosetas basais, cartácias, lanuginosas e de cor prateada na face abaxial de 15 a 30 cm de comprimento. Inflorescências em capítulos grandes, simples ou dobrados, duráveis, vistosos e em cores variadas,

solitários ou sobre hastes longas e firmes, formadas principalmente na primavera e verão (LORENZI, 2013).

A gérbera é conhecida popularmente como gérbera, margarida-da-áfrica ou margarida-do-transvaal pertencente à família Asteraceae (CARDOSO e SILVA, 2013). Uma das maiores famílias de plantas com flores (angiospermas), cerca de 22.000 espécies, típica das Asteraceae, a gérbera carrega diferentes tipos de flores em sua inflorescência (TEERI et al., 2006).

A haste floral é reconhecida como inflorescência completa, portanto, haste e capítulo. As flores liguladas do capítulo são as pétalas (PESSOA, 2011).

O capítulo é formado do interior ao exterior, por filas concêntricas de flores femininas liguladas (uma fila de flores hermafroditas não funcionais) e flores masculinas no centro (MERCURIO, 2002).

As folhas podem variar em forma, de acordo com a cultivar, com comprimento podendo variar de 20 a 25,5 cm. São dispostas em forma de roseta, alongadas e levemente recortadas nas bordas (INFOAGRO, 2002) e do pecíolo de algumas delas evolui botões florais que desenvolvem pedúnculos com inflorescência terminal (OLDONI, 2009).

O sistema radicular inicial é pivotante, mas à medida que ocorre seu crescimento e desenvolvimento, torna-se fasciculado, formado por raízes carnosas e fibrosas (INFOAGRO, 2002).

2.5. Cultivo de gérbera

A reprodução de gérbera começou no final do século XIX, em Cambridge, Inglaterra, quando duas espécies sul-africanas foram cruzadas, *Gerbera jamesonii* x *Gerbera viridifolia*, gerando a base genética de muitas das variedades conhecidas atualmente (OLDONI, 2009).

É cultivada comercialmente como flor de corte e vaso. Nos últimos anos, seu cultivo comercial se tornou de grande importância econômica para a floricultura (GUERRERO et al., 2012), destacando-se como um mercado promissor, especialmente para a ampla variedade de formas e cores disponíveis (LONGCHAR e KEDITSU, 2013) e pelo grande número de cultivares disponíveis no mercado (LUDWIG et al., 2008; JAVAD et al., 2011).

Na natureza são encontradas em colorações diversas, que variam do amarelo ao laranja escuro, mas, com o desenvolvimento de cultivares híbridas, é possível encontrar uma variada gama de cores (INFOAGRO, 2002).

Atualmente, as empresas investem na obtenção de cultivaderes de cores, que vão desde branca, vermelha, pink, rosa, laranja, salmão, bicolores e as tradicionais amarelas com centro amarelo ou com variações de marron (BALLSEED, 2017).

Estudos realizados com Asteraceae (crisântemo, áster e gérbera) sobre aspectos de refletância e preferência de cores, concluiu-se que a cor amarela da gérbera contribui para a atratividade e preferência de tripes (BLUMTHAL et al., 2005).

As espécies selvagens e as cultivares de gérbera desenvolvidas inicialmente foram mais bem adaptadas para flor de corte, devido a suas hastes longas. A primeira cultivar selecionada para desenvolvimento em vaso foi introduzida no Japão, no início de 1980, representando importante avanço no desenvolvimento da cultura (ROGERS e TJIA, 1990).

A maioria das cultivares de gérbera em vasos foram desenvolvidos para produção em recipientes de 15 cm de diâmetro ou menores. Portanto, estas cultivares produzem plantas compactas e flores com pedúnculos curtos, com menos de 30 cm de altura (DOLE e WILKINS, 1999).

Para o cultivo em vasos, recomenda-se utilizar substratos com densidade seca de 250 a 400 Kg m⁻³ para vasos de até 15 cm de altura. Essas altas densidades limitam o crescimento das plantas (KÄMPF, 2000) e valores de pH da solução do substrato entre 5,5 a 6,8 são mais adequados para a produção de gérberas (LUDWIG et al., 2011).

Busca-se, para gérbera cultivada em vaso, um elevado número de hastes florais com grande diâmetro das inflorescências, porte baixo, bem como uma adequada ramificação de folhas, obtendo-se, assim, uma arquitetura adequada da planta, com uma relação equilibrada entre folhas e hastes florais (LUDWIG et al., 2010).

As características que determinam o valor comercial da gérbera são uniformidade de altura, número de flores, ponto de abertura da flor e ausência de defeitos, dentre os quais podem ser citados danos por doenças, como *Botrytis* e

Sclerotinia, e danos por pragas, entre elas tripes, lagartas, mosca minadora e ácaros (COOPERATIVA VEILING HOLAMBRA).

A gérbera é uma planta originalmente perene, cultivada como anual, com ciclo relativamente curto (LUDWIG et al., 2013).

As temperaturas diurnas máximas para o cultivo de gérbera está em 25 °C a 27 °C e noturnas de 15 a 16 °C. Temperaturas de 8 a 10 °C provocam atraso vegetativo. A umidade relativa do ar deve ficar entre 60 e 80 %. Valores maiores favorecem o desenvolvimento de doenças, como *Botrytis cinerea* e levam a lesões e deformidades nas flores durante o inverno (MERCURIO, 2000).

Para o cultivo da gérbera, a iluminação, quantidade de luz que incide em uma superfície (KÄMPF, 2000), deve estar entre 40.000 e 45.000 lux (GUERRERO et al., 2013). A intensidade luminosa máxima deve ser de 60.000 lux.

Para iniciar o processo de formação de botões, as plantas devem receber elevada luminosidade, diretamente na sua coroa. A baixa luminosidade pode atrasar o florescimento e conseqüentemente aumentar seu ciclo (BALL HORTICULTURA, 2006).

2.6. Pragas associadas ao cultivo de gérbera

As principais pragas que afetam a cultura da gérbera são: mosca minadora (*Liriomyza trifolii*), tripes (*Frankliniella occidentalis*), mosca branca (*Trialeurodes vaporariorum*), ácaro rajado (*Tetranychus urticae*), ácaro branco (*Polyphagotarsonemus latus*), lagartas (*Spodoptera* sp.; *Heliothis* sp.; *Antographa gamma*; *Chrysodeixis chalcites* (MERCURIO, 2002).

Em uma cultura ornamental, sua aparência é decisiva e os danos por tripes causados pela sua alimentação podem depreciar o produto e torná-lo impróprio para comercialização (CARRIZO et al., 2008).

2.6.1. Tripes

A atual lista mundial de Thysanoptera contém cerca de 6.000 espécies (MIRAB-BALOU et al., 2011).

Os tripes são insetos diminutos, medindo de 0,5 a 14 mm de comprimento, entretanto, as maiores espécies são tropicais, sendo que em regiões temperadas não medem mais que 1 ou 2 mm de comprimento (LEWIS, 1973).

A denominação tripes é o nome comum aplicado a este minúsculo inseto, cujo tamanho pode variar de 1 a 3 mm de comprimento. Os adultos possuem dois pares característicos de asas franjadas (KÄMPF, 2000).

O comprimento das asas em relação ao corpo frequentemente os difere entre os vários grupos, espécies e sexo: ambos os sexos podem apresentar asas longas ou asas curtas e em algumas espécies, machos e fêmeas possuem asas de tamanhos diferentes. Em alguns casos, um ou ambos os sexos podem não possuir asas, mas a dispersão aérea não depende da presença dela, pois muitas espécies ápteras se dispersam pelo ar com mais eficiência do que as aladas (LEWIS, 1973; PALMER et al., 1989).

Os tripes possuem cores que variam de castanho claro a preto (MUNDADA, 2013).

O aparelho bucal dos tripes, consiste essencialmente, de uma única mandíbula (esquerda), labro e maxilas reduzidas a um par de estiletes assimétricos, que são coadaptados para formar um canal, por meio do qual o alimento é absorvido (HEMING, 1978).

O ciclo de vida dos tripes pode variar de uma espécie para outra, sendo que o tempo mínimo para chegar a fase adulta é em torno de 10 dias, enquanto em outras pode chegar a 12 meses (LEWIS, 1973).

Os tripes são insetos que apresentam seis estádios de desenvolvimento em fase de ovo, dois estádios de ninfa, um pré-pupal, um pupal e um adulto. As fêmeas introduzem seus ovos dentro do tecido da planta (postura endofídica), como nas folhas, pétalas florais e partes macias do caule. Os ovos são em formato de meia-lua e possuem a coloração branca ou amarela. As ninfas são bastante móveis e alimentam-se de toda parte da planta. A fase de pupa geralmente ocorre no solo. Após a pupação emerge o adulto, muito característico pelas asas franjadas. O desenvolvimento, a fecundidade e a longevidade são afetados por muitos fatores, incluindo temperatura, fotoperíodo e planta hospedeira. O desenvolvimento do ovo para adulto ocorre em torno de 15 dias, a 25 °C e as fêmeas podem colocar de 40 a 250 ovos (BAKER, 1996).

As espécies comuns associadas a plantas ornamentais com seus principais representantes estão em três das nove famílias de Thysanoptera: Phlaeothripidae, Aeolothripidae e Thripidae. As espécies que se alimentam de plantas superiores

estão, em sua maioria na família Thripidae, incluindo a maioria das espécies que se alimentam de plantas ornamentais (MIRAB-BALOU, 2015).

Os insetos estão distribuídos em variadas culturas. *Thrips australis* encontra-se associada a flores de *Eucalyptus* spp; *Thrips simplex* é praga em gladiolo (palma de Santa Rita); *Thrips palmi* e *T. tabaci* são polípagos e também vetores de vírus (MOUND 1996, NAGATA et al., 1999). *T. tabaci* parece ter preferência por liliaceas (alho, aspargo, cebola e cebolinha) (MONTEIRO, 1994, MONTEIRO et al., 1999).

As principais espécies de tripes (Thysanoptera: Thripidae) que ocorrem em ornamentais são *Frankliniella occidentalis* (Pergande), *Thrips tabaci* Linderman, *Thrips palmi* Kamy, *Thrips simplex* (Morisoni), *Selenothrips* sp, *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché) e *Taeniothrips simplex* (Morison) (BAKER, 1996; GALLO et al., 2002; BUENO, 2008).

Os gêneros *Frankliniella* e *Thrips* dentre, os Thysanoptera, são os que reúnem o maior número de espécies pragas, seja pelos danos diretos causados aos tecidos vegetais durante a alimentação e/ou pela transmissão de agentes fitopatogênicos, especialmente vírus, sendo os tospovirus os de maior importância, pelas perdas econômicas que causam a diversas culturas no mundo (MONTEIRO et al., 2001).

Os tripes tornaram-se uma das principais pragas de muitos cultivos em estufa e de campo, especialmente plantas ornamentais (MOUND, 2013).

Os danos diretos resultam da alimentação e ovoposição em folhas, flores e frutos de plantas, os danos indiretos são causados pela transmissão do vírus sendo Tomato spotted wilt vírus (TSWV), economicamente o mais importante (DE JADER et al., 1995, MARIS et al., 2003).

Os danos às flores podem incluir danos às pétalas, estames, pistilos e pedúnculos. As pétalas exibem manchas brancas que depois se tornam castanhas e deformadas. Não raro, os insetos penetram nos botões florais antes do florescimento, destruindo-os completamente (VAN LENTEREN et al., 1995).

Ao se alimentarem de tecidos jovens, em desenvolvimento, causam danos ao crescimento e má formação de flores e frutos (ULLMAN et al., 1989). Isso ocorre porque as células afetadas são incapazes de se expandir e as folhas tornam-se distorcidas. Os tripes, que se alimentam de folhas mais antigas e expandidas, fazem com que as células fiquem cheias de ar, resultando em prateamento (DE JADER et al., 1995) ou cicatriz prateada (WETERING et al., 1998).

A cicatrização leva à redução da capacidade de fotossíntese da planta, bem como a uma menor qualidade de comercialização em plantas ornamentais devido a danos estéticos (SARMIENTO, 2014).

A seriedade do seu dano se dá por vários fatores: capacidade de reprodução em grande número de hospedeiros, ciclo rápido de desenvolvimento e alta taxa reprodutiva e tendência em se abrigar em áreas protegidas da planta como botões florais (CHILDERS, 1997).

Em gérberas e em crisântemos, os tripses podem ser encontrados tanto na face abaxial quanto adaxial das folhas (BUENO, 2008). Os danos em flores de crisântemos e gérberas são pétalas distorcidas e com estrias descoloridas (DRIESCHE et al., 1998).

As ninfas e adultos de *F. occidentalis* alimentam-se de folhagem e tecido de flores (MANNERS et al., 2013). Em crisântemos, os sintomas são pétalas distorcidas, descoloração e estrias extensas, especialmente apresentando flores escuras (VAN LENTEREN et al., 1995).

A alimentação desses insetos em folhas e pétalas tem como consequência a formação de manchas prateadas e deprimidas nos locais atacados, além de pontos enegrecidos pela deposição de fezes.

As flores são valorizadas pela qualidade estética e um número pequeno de espécimes no cultivo é suficiente para causar sintomas e depreciar o produto final (CARVALHO et al., 2009).

A comercialização de gérberas em vaso se baseia na determinação da categoria da qualidade, de acordo com a tolerância de defeitos, mensurado em defeitos graves e leves. Entre os danos considerados graves, cita-se as injúrias por tripses, admitindo-se a presença de danos apenas nas folhas da camada inferior da planta. Para cada lote de 160 vasos, categoria A1, admiti-se 8 vasos; para categoria A2 16 vasos (COOPERATIVA VEILLING HOLAMBRA, 2017).

2.6.2. *Frankliniella occidentalis* (Pergande)

A espécie *F. occidentalis* é uma das principais pragas mundiais em horticultura, atacando uma vasta gama de plantas ornamentais (MANNERS et al., 2013; CAVALLERI et al., 2011). Foi relatada na Austrália em 1993 (MALIPATIL et al., 1993) e tem sido associado a problemas graves em horticultura, comprometendo

culturas como morango, tomate, e plantas ornamentais, como gérbera, crisântemo, dália, lisianthus (LEWIS, 1997). Trata-se de um invasor polífago, cosmopolita e abundante em muitos campos e estufas (MOUNDEN et al., 2017).

A fêmea tem cerca de 1,5 mm e o macho 1,0 mm (STEINER, 2004). A fêmea varia da cor amarelo claro à amarelo com manchas marrons e essas manchas variam de marron a castanho escuro e, em contraste com as fêmeas, os machos são amarelo-claro (KONO et al., 1977). As ninfas são brancas ou amarelas e não possuem asas (STEINER, 2004).

As ninfas e adultos de *F. occidentalis* alimentam-se de folhagem e de tecido de flores (MANNERS et al., 2013). Em crisântemos, os sintomas são pétalas distorcidas, descoloração e estrias extensas, especialmente apresentando flores escuras (VAN LENTEREN et al., 1995).

Estudos realizados nos EUA apontam que *F. occidentalis* é a espécie dominante em habitats da Flórida perturbados por inseticidas, que excluem a competição interepecífica, inimigos naturais e por fertilizantes que aumentam sua preferência e desempenho, quando comparado com *F. bispinosa* (FUNDERBURK et al., 2016).

Estudos sugerem que a espécie seja adaptada a uma gama de condições de umidade. A fecundidade foi menor e o período de incubação dos ovos foi mais longo para *F. occidentalis* em umidade relativa de 40 %. Os tripes podem não ser adaptados a níveis muito baixos de umidade relativa, mas a flor fornece um microhabitat adequado para reprodução e desenvolvimento (GARRICK et al., 2016).

Estudos comparativos de infestação de tripes e condições climáticas foram realizadas em estufa com cultivo de rosa, revelando maior densidade populacional de adultos e ninfas de tripes foi registrada à temperatura de 27° C e 22 °C e 63 % e 86 % para a umidade relativa (FATNASSI et al., 2015).

2.7. Métodos de monitoramento

O monitoramento efetivo da população de pragas é a primeira e mais importante etapa na temporização para aplicação de controle (PARRELA et al., 1985; GILLESPIE et al., 1987) e o uso de cartões coloridos são a principal forma de monitoramento populacional de tripes (MI-JA et al., 2006).

As armadilhas adesivas coloridas são utilizadas para a captura de insetos alados, assim como para estudos de resposta do inseto a determinados comprimentos de onda especiais (AUGUSTIN et al., 2012).

Atualmente, o monitoramento é eficaz para prever futuras pragas, desenvolver intervenções precoces e estabelecer limiares de danos econômicos (MOUDEN et al., 2017).

O monitoramento de *F. occidentalis* é baseado na observação visual e regular de adultos em flores e frutos ou sobre armadilhas adesivas (UGINE et al., 2011).

Em estudo realizado em laboratório utilizando-se pistas visuais, as cores azul e amarela mostraram maior atração em comparação com outras cores. A pesquisa aponta ainda que a proporção de atração de *F. occidentalis* por azul foi ligeiramente maior do que por amarelo (BAE et al., 2015).

Experimento realizado na Polônia com dinâmica populacional de *F. occidentalis* em plantas ornamentais apontou maior eficiência das armadilhas adesivas azuis em comparação com as amarelas (SCHMIDT et al., 1995; GOLAN et al., 2013), enquanto outros autores afirmam que as armadilhas amarelas são mais apropriadas para o monitoramento de tripses (BLUNTHAL et al., 2005).

Artigo recente afirma que em comparação com as armadilhas adesivas amarelas, as azuis têm mostrado capturar maior quantidade de tripses. O uso de ferramentas de monitoramento foi ampliado pela adição de semioquímicos como iscas, que aumenta significativamente a captura de tripses (MOUDEN et al., 2017).

Dados de pesquisa estabeleceram estimativas para limiares de tolerância para nove culturas ornamentais com a utilização de armadilhas adesivas azuis. Com base nesses níveis, as culturas se agrupam em três grupos: baixo (<10 tripses/armadilha/semana), para *Saintpaulia* (violeta) e *Streptocarpus* (planta sonya); médio (20 -30 tripses/armadilha/semana), para crisântemo, rosa, gérbera, impatiens e sinningia; e alta (40 tripses/armadilha/semana), para begônia e poinsettia (SCHMIDT e FREY, 1995).

Os cultivos toleram certa quantidade de insetos e a cultura do crisântemo apresentou qualidade, tolerando três tripses por ramo (DEL BENE, 1994).

Ao monitorar a ocorrência de *F. occidentalis* na produção de plantas ornamentais em estufa, deve-se prestar atenção especial ao tamanho da população do tripses na primavera e no verão (GOLAN et al., 2013).

Os estudos realizados na China indicam que a população de *F. occidentalis* mudou com temperatura aumentando ou diminuindo e o pico de dano ocorreu em meados de maio (primavera-verão) (XUE-JIAO et al., 2012).

2.8. Métodos de controle

2.8.1. Controle cultural de tripes

Práticas sanitárias, como remoção de ervas daninhas, restos culturais e detritos, são a primeira linha de ação para proteger os cultivos (NORTHFIELD et al., 2008; REITZ e FUNDERBURK, 2012), assim como o manejo da fertilização. A redução dos níveis de fertilização sugere a redução da abundância de *F. occidentalis* (CHOW et al., 2012; REITZ e FUNDERBURK, 2012; CLOYD, 2015). Outra prática empregada é o uso de plantas armadilhas (push-pull) que atraem os insetos, facilitando seu controle (COOK et al., 2006).

2.8.2. Resistência de plantas hospedeiras

A resistência da planta hospedeira envolve uma grande rede de interações complexas, por características morfológicas e químicas que influenciam a quantidade de danos causados por pragas. A superfície de uma planta hospedeira pode servir como uma barreira, traços morfológicos tais como cutículas cerosas e/ou estruturas epidérmicas incluindo tricomas (MOUDEN ET et al., 2017).

2.8.3. Controle biológico

O controle biológico faz uso de predadores naturais e ainda parasitóides ou agentes patogênicos para reduzir a densidade populacional da praga. Os predadores são organismos que se alimentam de uma ou mais espécies de presas para apoiar seu desenvolvimento e/ou reprodução, como o ácaro predador *Amblyseius swirskii* usado para controle de *F. occidentalis* em plantas ornamentais (BUITENHUIS et al., 2015) e do predador *Orius insidiosus* usado pela primeira vez na América do Norte para controle de *F. occidentalis* e, mais tarde, testado em outras espécies (MESSELINK e KOGEL, 2013).

Os parasitóides ovipositam e se desenvolvem em um único hospedeiro e o leva a morte (DIN e DONCHEV, 2013), vespas, nematoides e fungos também infectam tripes (SARMIENTO, 2014).

Estudos recentes relatam o uso de *Beauveria bassiana* para controle de tripes no solo. Grânulos de fungo entomopatogênico, expresso em proteína fluorescente verde melhorado (Bb-efp) foi altamente virulento para tripes e colonizou o solo, onde as pupas tiveram contato com a massa fúngica, demonstrando ser uma medida eficaz para o controle de *F. occidentalis* com eficácia de 90 % de controle em cultivos de tomate e pepino (LEE et al., 2017).

2.8.4. Controle químico

Atualmente o controle de tripes em estufa é realizado com inseticidas químicos, o que aumenta os custos de produção, polui o meio ambiente, causa danos aos inimigos naturais benéficos e leva a um rápido desenvolvimento de resistência dos insetos (CASTRESANA, 2008).

O controle químico é um dos mais utilizados métodos para suprimir tripes, particularmente para plantas ornamentais, onde uma quase “zero tolerância” ao dano incentiva a aplicação intensiva de inseticidas (MOUDEN, 2017).

O uso intensivo de inseticidas levou à resistência do *F. occidentalis* a vários inseticidas (piretróides, organofosforados e carbamatos) (GAO et al., 2012). Relatos de resistência foram feitos na Austrália (HERRON e JAMES, 2005) e no sudeste da Espanha (BIELZA et al., 2007), também a inseticidas como acrinathrina e spinosad (BIELZA et al., 2008) e no Brasil confirmada a resistência do *F. occidentalis* a spinosad (RAIS et al., 2013). Assim, existe uma contínua necessidade de desenvolver novos produtos agroquímicos para fornecer aos agricultores uma ferramenta para lidar com o controle de pragas (GERWICK et al., 2014).

2.9. Inseticidas botânicos

Atualmente, há uma iminente necessidade da utilização de compostos naturais (óleos essenciais) como uma alternativa promissora para a substituição dos agrotóxicos no controle de pragas agrícolas. Essas substâncias são extraídas de várias plantas aromáticas, que são fontes de metabólitos secundários, como alcaloides, fenólicos e terpenóides (ESMAEILI et al., 2015).

O interesse pelos inseticidas botânicos começou em 1930 e continuou até os anos 50, mas foi sucumbido quando surgiram os inseticidas sintéticos. No entanto, nas duas décadas, ressurgiu como demanda em coincidência com a dificuldade no uso de inseticidas sintéticos (NICOLETTI et al., 2012).

Na floricultura, novas técnicas são usadas para manter a qualidade das flores, principalmente forma, cor e fragrância (GAHUKAR, 2011). Produtos químicos na atmosfera como óxidos de nitrogênio, podem reagir e degradar hidrocarbonetos como linalol, mircenol e ocimeno responsáveis pela fragrância floral e atração de insetos polinizadores (McFREDERICK et al., 2008).

Diante dos padrões rigorosos dos países importadores e o aumento da conscientização dos consumidores, pela preferência por flores sem resíduos químicos, é desejável estratégias de manejo de pragas, utilizando bioinseticidas aplicados às plantas de jardim (GAHUKAR, 2011).

Os inseticidas botânicos, na sua maioria não apresentam fitotoxidez e comportam-se como mais seletivos em relação ao inseto alvo. Sendo bioinseticidas, podem proporcionar benefícios e vantagens, uma vez que a infraestrutura necessária é mais barata, em comparação com os produtos convencionais (PANT et al., 2016).

2.10. Nim

A *Azadirachta indica* Juss, conhecida popularmente como Nim, é uma árvore de porte pequeno a médio, com ramos largos e espalhados, cujas folhas jovens são avermelhadas a roxas, quando jovens, e verde-claro, quando maduras, composta por pecíolo, limbo e estípulas. A árvore é adaptada a solos pobres ou degradados. (NORTON et al., 1999; FORIM et al., 2014).

2.10.1. Óleo de Nim

O óleo de Nim, *Azadirachta indica* começou a ser estudado de forma científica aproximadamente a quarenta anos por pesquisadores dos Estados Unidos, Canadá e Alemanha (SCHMUTTERER et al., 1984).

O óleo de Nim é extraído da árvore de Nim, um membro da família das Meliaceae que se origina no subcontinente indiano, sendo reconhecida mundialmente como uma importante fonte de fitoquímicos usado na saúde humana

e controle de pragas. O principal produto do Nim é o óleo extraído das sementes por diferentes técnicas. As outras partes da planta contêm menos azadiractina, mas também são usados para extração de óleo (NICOLETTI et al., 2012).

O óleo de Nim contém pelo menos 100 compostos biologicamente ativos. Entre eles, os principais constituintes são triterpenos conhecidos como limonóides, sendo mais importantes a azadiractina (CAMPOS et al., 2016).

A azadiractina (AZ) é um importante limonóide, é o fitoquímico mais ativo e abundante no Nim (até 96 % de pureza) e de acordo com literatura disponível apresenta sensibilidade em 550 espécies de insetos. Pesquisas toxicológicas de substâncias naturais apontam que todas as partes do Nim possuem propriedades inseticidas, no entanto, a semente é mais eficaz. Os quatro melhores compostos limonóides são Azadiractina, Salannim, Meliantriol e Nimbim. A azadiractina ($C_{35}H_{44}O_{16}$) pertence ao grupo de compostos, tais como azadiractina A, B, C, D, E, F, G etc., destas a azadiractina-A (Aza A) é a mais farta e biologicamente ativa, caracterizando-se como repelente e inseticida. A azadiractina (Aza A) é normalmente usada para inseticidas comerciais (MONDAL et al., 2012).

A azadiractina parece causar 90 % de efeito sobre a maioria das pragas. O composto apresenta ponto de fusão de $160^{\circ}C$ e peso molecular de 720 g mol^{-1} (CAMPOS et al., 2016).

Os produtos baseados em Nim, incluindo preparações tradicionais, têm sido amplamente utilizados para o controle de pragas e insetos (GAHUKAR, 2014).

Dentre os inseticidas botânicos, o óleo de Nim é um dos menos tóxicos aos seres humanos e baixa toxicidade a organismos benéficos (CAMPOS et al., 2016; VENZON et al., 2008; MARTINEZ, 2008). Pesquisas demonstram que os extratos aquosos e o óleo das sementes são seguros aos trabalhadores, podendo ser utilizado durante todo ciclo de produção (BOEKE et al., 2004; GIRALDO, 2009). Possui baixa toxidez para mamíferos (ISMAN, 2006). A DL 50 em ratos é $> 3,540\text{ mg/Kg}$, tornando-a praticamente não tóxica (MANI et al., 2013).

O óleo de Nim tem amplo espectro de ação, inibidor de alimentação, atua sobre hormônios nas fases juvenis, reduzindo a ecdisona, desregulando o crescimento, altera o desenvolvimento e reprodução, suprimindo a fertilidade, esterilização, repelindo ovoposição e desequilibrando o processo de muda. A ação da azadiractina se dá possivelmente pela estimulação das células envolvidas na

inibição da alimentação, causando fraqueza e morte dos insetos (BRAHMACHARI, 2004).

O óleo é considerado um inseticida de contato e apresenta atividade sistêmica e translaminar (COX, 2002).

2.10.2. Modo de ação

A azadiractina, salamina e outros limonóides presentes no Nim, inibem a ecdisona 20-mono-oxigenase, a enzima responsável por catalisar a fase final na conversão de ecdisona em hormônio ativo, 20-hidroxiecdysone, que controla o processo de metamorfose do inseto. No entanto, esses efeitos são secundários a ação da azadiractina no bloqueio dos microtúbulos em formação, através da divisão ativa das células (MORGAN, 2009).

A azadiractina ainda atua na inibição da liberação do hormônio protoracicotrópico e alatotropinas do complexo cérebro-*corpus cardiacum*, resultando em problemas de fertilidade e fecundidade (MULLA e SU, 1999).

O meliantriol e salinas também agem para inibir a alimentação de insetos, enquanto a nimbina e o nimbidin apresentam principalmente atividade antiviral (EMBRAPA, 2008).

A azadiractina também pode interferir na mitose, da mesma forma que a colchicina, e tem efeitos histopatológicos diretos sobre células epiteliais intestinais, músculos e tecidos gordurosos, resultando em movimento restrito e atividade de vôo diminuída (WILPS et al., 1992; MORDUE e BLACKWELL, 1993; QIAO et al., 2014). Possui ação de contato, ação sistêmica e translaminar.

A aplicação do extrato de sementes de Nim, nas concentrações de 0,025 a 0,1 g/l de azadiractina, em ovos de bicho-mineiro do cafeeiro, *Leucoptera coffeella*, causou inibição da formação de minas nas folhas. Quando o extrato foi aplicado sobre folhas com minas em estágio inicial, houve paralisação do desenvolvimento do bicho-mineiro, o que indicou que o produto teve ação translaminar (VENZON et al., 2005).

Os efeitos sistêmicos do Nim foram descritos sobre tripes, *F. occidentalis* em feijão, *Phaseolus vulgaris* L., onde se observou o efeito sistêmico de Nim contra larvas de tripes, com mortalidade máxima corrigida de 50,6 %, em aplicação do Nim em uma mistura de substratos, numa proporção de 1:1, apresentou 93 % de

mortalidade e aplicado apenas no substrato comercial, 76 % de mortalidade corrigida, ainda verificou-se maior persistência do Nim com aplicação ao substrato comercial, que mostrou efeitos contra tripes até 6 dias a aplicação (THOEMING et al., 2003).

A ação sistêmica é possível no caso da aplicação de solo ou injeção no caule (GAHUKAR, 2014). A aplicação via solo reduz o risco de toxicidade de inimigos naturais e contaminação incompleta dos insetos via foliar, pois as propriedades do Nim afetam os estágios de pupa que ocorrem no solo (THOEMING et al., 2003).

As preparações e formulações brutas do Nim ainda têm a característica de compatibilidade com derivados de plantas, materiais orgânicos e bioinseticidas que contenham microorganismos (GAHUKAR, 2014). Materiais orgânicos como urina de vaca (10 a 60 % v/v) são adicionados a produtos de Nim exibindo efeitos sinérgicos que levaram à mortalidade de pragas em relação aos componentes individuais (ARORA et al., 2012; GAHUKAR, 2013).

Os produtos de Nim são compatíveis com microrganismos benéficos como o vírus da Poliedrose Nuclear (MURUGAN et al., 1998) ou o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* (DEPIERI et al., 2005) e, assim, estas misturas se enquadram bem no manejo integrado de pragas (MIP) (ISLAM et al., 2011).

Com a detecção precoce dos tripes, o Nim pode fornecer redução inicial da população, seguindo uma aplicação dividida dos entomopatógenos, que pode oferecer um controle a longo prazo do estágio de pupa do *F. occidentalis* (OTIENO et al., 2015).

Alguns dos produtos comerciais produzidos no Brasil baseados no Nim são: Azamax® (UPL Ltda) Dalneem emulsionavel® (Dalquim Ltda) e Azact CE® (EPP Ltda) (CAMPOS et al., 2016).

A vantagem do uso de produtos comerciais registrados é ter a garantia de eficácia e segurança dos extratos utilizados. Além dos compostos bioativos, são apresentadas formulações que potencializam o efeito dos extratos, facilitando sua aplicação e manuseio por parte do usuário (SILVA et al., 2010). No entanto, os diferentes métodos e técnicas empregadas para a obtenção dos produtos baseados no Nim, podem apresentar concentrações de compostos ativos e eficácia biológica diferentes (ROYCHOUDHURY, 2016).

Outro aspecto a considerar é que os inseticidas vegetais, como outros produtos naturais, apresentam uma persistência limitada em condições de campo. A temperatura, a luz ultravioleta, o pH nas partes das plantas tratadas, a chuva e outros fatores ambientais influenciam a ação dos produtos à base do Nim. Dessa maneira, os efeitos residuais desses produtos são restritos a poucos dias, normalmente entre 5 e 7 dias, sendo necessário repetir a aplicação algumas vezes durante o ciclo da cultura (EMBRAPA, 2008).

2.11. Uso de detergente neutro no controle de insetos fitófagos

Sabões e detergentes com fins domésticos são usados em jardins e cultivos orgânicos como agentes tensoativos, ou nas formulações de agrotóxicos e misturas. Possuem ação de contato, sem efeito residual, controlando as pragas de corpo mole, como afídeos, mosca branca, pisilídeos, tripses, cochonilhas e ácaros. Geralmente apresentam eficiência de 40 a 50 % no controle de afídeos, tripses, ácaros e mosca-branca (BLEICHER, 2012).

Devido à necessidade de redução do volume de resíduos químicos nas lavouras, métodos alternativos como o uso de sabões e detergentes vêm sendo utilizados para o controle de pragas, principalmente em moscas brancas e cochonilhas. Esses produtos geralmente interferem no metabolismo, na respiração e sobrevivência dos insetos, por exercerem menor pressão de seleção de resistência da praga (MEDEIROS et al., 2001).

Embora o mecanismo de ação destes produtos não tenha sido totalmente elucidado, acredita-se que causem dano à película de cera sobre a cutícula dos insetos e que interfiram no metabolismo da respiração, além de provocar mudanças na estrutura da folha e repelência (BLEICHER, 2012).

A mortalidade de ninfas ocorre devido ao sabão causar danos e reduzir substâncias cerosas sobre a cutícula do inseto, promover entupimento de espiráculos, causar interferência no metabolismo, na respiração e também aumentar a exposição de ninfas ao sol, podendo levá-las à morte por desidratação (MARQUES; QUINTELA, 2011).

2.12. Óleos essenciais

Óleos essenciais são misturas complexas de substâncias voláteis, lipofílicas, com baixo peso molecular, geralmente odoríferas e líquidas. Na sua maioria são compostos de moléculas de natureza terpênica (MORAES, 2009).

Óleos essenciais de plantas do gênero *Citrus* são obtidos como subprodutos do processamento de cítricos pela indústria. Seu principal componente é o D-limoneno, cujo conteúdo varia de uma espécie para outra (BIZZO et al., 2009).

O modo de ação dos limonóides presentes nos óleos essenciais, sobre insetos, ainda não é compreendido completamente. O limonemo e o linarol, presentes no óleo de citros, atuam como inseticidas de contato e fumigação (MOREIRA et al., 2005).

O limonemo possui ainda efeito repelente. Experimento realizado com óleos cítricos contra *Blattella germanica*, *Periplaneta americana* e *P. fuliginosa* demonstrou eficácia em grande parte devido ao seu principal monoterpene componente, o limoneno (YOON et al., 2009).

Óleos essenciais extraídos da casca de várias espécies cítricas tais como *Citrus reticulata*, *C. Sinensis*, *C. paradisi* e *C. grandis* foram avaliados no controle de adultos de *Callosobruchus chinensis* e *Tribolium castaneum*, bem como contra larvas de *Trogoderma granarium*. Os resultados revelaram que o óleo essencial apresentou toxicidade variável para os insetos e a eficácia aumentou à medida que o tempo de exposição e a concentração foram aumentados para todos os insetos. Todos os óleos encontrados foram efetivos contra adultos de *C. chinensis* e o óleo de *C. sinensis* revelou-se o mais efetivo entre todos os óleos contra *T. castaneum* (ZIA et al., 2013).

Estudo semelhante foi realizando, objetivando o controle do inseto *Dysmicoccus brevipes* (Hemiptera: Pseudococcidae), uma praga de importância para diversas culturas, em especial a cafeicultura através dos óleos cítricos. O principal composto presente na composição química dos óleos essenciais de laranja doce (*C. sinensis*), de laranja amarga (*C. aurantium*) e limão siciliano (*C. limon*) foi o D-limoneno. O óleo essencial de limão siciliano promoveu as maiores taxas de mortalidade de *D. brevipes* com menor concentração letal e, portanto, foi o mais eficaz para controlar esse inseto (MARTINS et al., 2017).

Outra possibilidade do uso do óleo de laranja é sua aplicação como adjuvante natural.

Os adjuvantes são usados para modificar as propriedades físicas e biológicas das misturas de pulverização para potencializar a performance dos produtos aplicados (KUDSKet al., 2007).

Recentemente a indústria desenvolveu adjuvantes naturais baseados em óleos essenciais extraídos da casca de laranjas (*Citrus* spp. L.) associados a fertilizantes foliares, como Akro-D®, Citrocel®[®], Orobor®, Torange® e em substituições aos adjuvantes minerais.

Os adjuvantes minerais podem ter efeito fitotóxico às plantas, podendo reduzir o crescimento e interferir no desenvolvimento de plantas (GAO et al.,1988), assim em experimento realizado para controle de ferrugem da folha em trigo, testou-se o óleo de laranja associado ao fungicida na calda de pulverização em substituição ao óleo mineral, que não alterou o controle do conjunto de doenças analisadas (CORADINI et al., 2016).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Ensaio em ambiente protegido

O experimento foi conduzido de 10 fevereiro de 2017 a 15 maio de 2017, em estufa de 22 m x 7 m, com área de 154 m², modelo túnel alto, construída em ferro galvanizado, com tela anti-afídeo móvel nas laterais, tela termo refletora 50 % e pavimentação de brita nos corredores.

A estufa foi construída no sentido leste-oeste (mesmo sentido dos canteiros), no Centro Universitário Ingá (UNINGA), com latitude de 23°22'7"S e longitude 51°53'49"W, altitude média de 554.52 metros, no município de Maringá -PR.

Foram utilizadas mudas de gérbera (*Gerbera jamesonii*), cultivar Revolution Yellow DC, lote 216691-52-06, bandeja com 128 mudas, adquiridas da empresa Ball® Seeds. A cultivar escolhida foi amarela, própria para cultivo em vaso e atrativa para trips.

As mudas foram transplantadas para os vasos no dia 10/02/2017, após quatro dias do recebimento, com quatro folhas definitivas. Para o transplante, utilizou-se potes plásticos pretos, número 14, marca Nutriplan® modelo Holambra, com capacidade de 1 litro (9,8 cm de altura, diâmetro de 13 cm na base superior e 10,5 na base inferior), com oito furos na parte inferior para drenagem, preenchidos com 500 mL de substrato comercial.

Utilizou-se o substrato comercial MecPlant, composto de casca de pinus, vermiculita, corretivo de acidez, perlita, enraizadores, macro e micronutrientes (dados do fabricante).

A análise química laboratorial do substrato comercial apresentou as seguintes características: pH (CaCl₂) = 5,6; K = 0,60 cmolc.dm⁻³; Mg = 4,3 cmolc.dm⁻³; Al = 0,05 cmolc.dm⁻³; H + Al = 5,35 cmolc.dm⁻³; P = 52,9 mg.dm⁻³; Si = 71240,00 mg Kg (71,24 g Kg substrato) e densidade seca = 200 Kg m⁻³.

Os canteiros onde os vasos foram acomodados possuíam fundo de areia grossa com 10 cm de espessura.

Após o transplante, os potes foram acomodados sobre lajotas, distanciadas 25 cm x 25 cm, aclimatados por 15 dias e irrigadas manualmente, com auxílio de mangueira e jato distribuidor, duas vezes ao dia.

Durante o período de aclimação, as mudas permaneceram sob malha preta de sombreamento 50 % para aclimação inicial das plantas. Após o período de aclimação, substituiu-se a malha preta por malha termo refletora 50 % para condução das fases de desenvolvimento e terminação da cultura.

Na fase inicial da instalação do experimento 7 DAT (dias após transplante), a irrigação foi diária, na frequência de duas vezes ao dia. Notou-se, no entanto, excesso de umidade e, sendo assim, adotou-se uma rega diária para ajuste de umidade.

A adubação complementar, fornecida à planta após esgotados os sais da adubação de base (KÄMPF, 2000), foi realizada a partir de 7 DAT, com o formulado comercial Peters® 9-45-15, na dose de 1,5 gramas/litro, medidos com uma balança de precisão analítica da marca Eletronic Scale HCK-3.

A aplicação foi realizada via substrato, com auxílio de uma bomba estacionária na quantidade de 100 mL de solução nutritiva por planta, conforme orientação da empresa Ball Seeds.

O controle da salinidade do substrato foi realizado semanalmente após período de aclimação, através da aferição da condutividade elétrica (CE), adotando-se este critério para ajuste da adubação complementar. A aferição da condutividade elétrica da solução do substrato foi realizada utilizando-se condutivímetro de bancada Bel modelo W12D, uma vez por semana, a fim de manter em $2,0 \text{ dS m}^{-1}$ no período vegetativo e $2,5 \text{ dS m}^{-1}$ no período reprodutivo. A verificação dos valores do pH da solução foi feita com medidor de pH Tecnal modelo TEC-51, ajustando os valores de pH na faixa de 5,5 a 6,8.

Após 14 DAT, a adubação complementar foi realizada na frequência de duas vezes/semana (3 gramas/litro de 20-20-20 e 2 gramas/litro de 9-45-15) e, após aferição da condutividade elétrica (CE), ajustou-se a fertirrigação semanal com o formulado comercial Peters® 9-45-15 na dose de 3 g L^{-1} aplicados no fim da tarde.

O início do florescimento se deu aos 60 DAT e, durante o período reprodutivo, avaliou-se a altura da haste floral com o auxílio de régua graduada de 40 cm, marca Fingerling Stationery, e foi feita avaliação semanal do diâmetro da haste e do capítulo floral, utilizando-se um paquímetro digital ZAAS Precision 61 Calipster (0-150 mm).

Para medição do diâmetro da haste, padronizou-se o local da aferição, sendo este a 5 cm abaixo do capítulo floral. Para o diâmetro da flor, a aferição foi feita a partir de dois pontos extremos e perpendiculares entre si (LUDWING, 2011).

Após o período de aclimação das mudas, foram instaladas armadilhas adesivas azuis e amarelas, marca ISCA, a 70 cm de altura do solo, para monitoramento de insetos, especialmente tripes.

O surgimento de tripes ocorreu aos 21 DAT e a sua população foi monitorada até o florescimento, com o objetivo de se aproximar do limiar de dano de 3 tripes/ramo (DEL BENE, 1994).

Procedeu-se à avaliação semanal do número de insetos desde seu surgimento nas armadilhas até o florescimento. Para a amostragem da população de tripes, efetuou-se cinco batidas “tapping method” consecutivas das flores de cada unidade experimental sobre bandeja plástica branca de 22 cm x 30 cm x 6 cm (VAN DRIESCHE et al., 1998). Imediatamente após a batida, foi realizada a contagem direta dos insetos.

Após a avaliação do número de insetos, os mesmos eram devolvidos às plantas e o tratamento iniciado quando foram encontrados nas amostragens uma média de 3 insetos por flor.

Ao longo do processo de amostragem dos insetos, procedeu-se à coleta de alguns espécimes conservados em meio preservante, contendo 10 partes de álcool etílico 60 %, 1 parte de glicerina e 1 parte de ácido acético glacial (PALMER et al., 1989; ALBUQUERQUE, 2004). Estes espécimes foram enviados ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – IFSUDESTEMG - Campus Barbacena, para identificação da(s) espécie(s) pela pesquisadora Elisa Aiko Miyasato.

A metodologia de coleta privilegiou a captura de insetos adultos em detrimento das fases imaturas.

Os tratamentos foram aplicados no dia 08 de maio, no período da manhã, utilizando-se borrifador manual, nas doses descritas no quadro 1. Adotou-se o padrão de 8 borrifadas/flor, distanciadas do alvo cerca de 10 cm, obtendo-se o volume de solução de 6,5 mL em cada unidade experimental.

Com a finalidade de evitar deriva da solução às unidades vizinhas, utilizou-se um protetor de vaso com o auxílio de uma porção de cano de P.V.C de 200 mm

de diâmetro e 40 cm de comprimento, vestindo cada vaso no momento da aplicação dos produtos e permanecendo nele durante 20 segundos.

Os tratamentos foram aplicados em dose única, com avaliação prévia da densidade populacional de tripes, nomeado de tempo zero (T0). Avaliações posteriores foram efetuadas após 24, 48, 72 e 168 horas do tratamento.

Quadro 1. Tratamentos, nome comercial, princípio ativo, concentração e doses utilizadas no experimento de *Gerbera jamesonii*. UNINGA-Maringá, 2017

Tratamentos	Nome comercial	Princípio ativo e concentração	Dose L ⁻¹ água
T 01	Testemunha	Água destilada	
T 02	Azamax®	Azadiractina A/B 12 g L ⁻¹ 1,2 % (m/m)	3 mL L ⁻¹
T 03	Azamax®	Azadiractina A/B 12 g L ⁻¹ 1,2 % (m/m)	3 mL L ⁻¹
	Ypê® neutro	Linear aquil benzeno sulfonato de sódio Associação de tensoativos entre 6 a 10 %	10 mL L ⁻¹
T 04	Azamax®	Azadiractina A/B 12 g L ⁻¹ 1,2 % (m/m)	2 mL L ⁻¹
	Ypê® neutro	Linear aquil benzeno sulfonato de sódio Associação de tensoativos entre 6 a 10 %	10 mL L ⁻¹
T 05	Dalneem EC®	Azadiractina A 2,41 g L ⁻¹ 0,241 % (m/v) Azadiractina B 1,82 g L ⁻¹ 0,182 % (m/v)	2 mL L ⁻¹
T 06	Dalneem EC®	Azadiractina A 2,41 g L ⁻¹ 0,241 % (m/v) Azadiractina B 1,82 g L ⁻¹ 0,182 % (m/v)	1 mL L ⁻¹
	Ypê® neutro	Linear aquil benzeno sulfonato de sódio Associação de tensoativos entre 6 a 10 %	10 mL L ⁻¹
T 07	Dalneem EC®	Azadiractina A 2,41 g L ⁻¹ 0,241 % (m/v) Azadiractina B 1,82 g L ⁻¹ 0,182 % (m/v)	2 mL L ⁻¹
	Ypê® neutro	Linear aquil benzeno sulfonato de sódio Associação de tensoativos entre 6 a 10 %	10 mL L ⁻¹
T 08	Ypê® neutro	Linear aquil benzeno sulfonato de sódio Associação de tensoativos entre 6 a 10 %	10 mL L ⁻¹
T 09	Citroccler®	Zinco (Zn) 12,0 g L ⁻¹ ; Boro (B) 6,00 g L ⁻¹ Óleo de laranja 15 %	1 mL L ⁻¹
T10	Vertimec®	Concentrado para emulsão 18 g L ⁻¹ ou 1,9 % (p/p) de abamectina	1 mL L ⁻¹

O delineamento experimental utilizado foi o DBC (blocos completos ao acaso), pois a estufa apresentava condições ambientais heterogêneas (diferenças de luminosidade e temperatura no seu interior).

Os blocos foram acomodados no sentido norte-sul, em relação ao sentido da estufa.

O ensaio foi composto de 10 tratamentos e 10 repetições, perfazendo 100 parcelas. Cada unidade experimental foi representada por 01 vaso de 9,8 cm de altura, diâmetro de 13 cm na base superior e 10,5 na base inferior, com uma muda de gérbera por vaso da cultivar Revollution Yellow DC.

Utilizou-se o esquema fatorial duplo, cujo fator A foi o produto com 10 níveis e o fator B o tempo, com 5 níveis. Cada tratamento foi representado pela combinação dos dois fatores (produto*tempo), ou seja, em cada produto foi acrescido o fator tempo (0, 24, 48, 72 e 168 horas) para a observação do número de tripes nas plantas, totalizando 50 tratamentos.

As variáveis respostas avaliadas semanalmente foram: número de tripes, diâmetro e altura da haste floral.

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias. Quando significativos a 5 %, utilizou-se teste de Scott-Knott ($p < 0,05$), utilizando-se o software SISVAR 5.6.

Os resultados das avaliações foram submetidos à análise de variância (Teste F) e utilizou-se o teste de Bartlett a 1 % de probabilidade de erro para verificação da homogeneidade entre as variâncias, utilizando-se o programa SAS University Edition.

Os dados qualitativos foram submetidos ao teste de comparação de médias, Scott-Knott ($p < 0,05$) e os dados quantitativos foram submetidos à análise de regressão, utilizando o software SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2008)

A eficiência de controle dos produtos testados foi calculada, adotando-se a Equação de Abbott (1925), representada pela seguinte equação:

$$\text{Controle (\%)} = \frac{(\text{Test.} - \text{Trat.})}{\text{Test.}} \times 100$$

em que: Test.= testemunha e Trat.= tratamento.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Efeitos dos produtos alternativos no controle de tripes na cultura da gérbera

Os resultados obtidos com a aplicação de produtos no cultivo de gérbera envasada para o controle de tripes estão, relacionados na Tabela 1, permitem observar que o teste F foi significativo para a interação do produto dentro do tempo e demonstra os desdobramentos da interação.

Na avaliação feita antes da aplicação dos produtos, a média do número de tripes variou entre 4,80 e 6,00. Del Bene (1994), em trabalhos com flores, relatou qualidade adequada das plantas quando tolerados três tripes/ramo em crisântemo.

Nas primeiras 24 horas após da aplicação dos produtos, os tratamentos de Citroceler e detergente Ypê neutro, não diferiram estatisticamente da testemunha e apresentaram as maiores médias no número de tripes entre os tratamentos testados.

Segundo Monte-Molina et al. (2008), a bioeficácia dos produtos baseados no Nim deve ser determinada, pois alguns produtos podem ser inferiores, iguais ou superiores aos sintéticos. Essa afirmação corrobora o resultado encontrado no presente trabalho, pois, nas primeiras 24 horas após aplicação, os tratamentos Azamax (3 mL), Azamax + Ypê (3 mL+10 mL), Azamax + Ypê (2 mL+10 mL), Dalneem + Ypê (1 mL+10 mL), Dalneem + Ypê (2 mL+10 mL) e Dalneem (2 mL), demonstraram a mesma efetividade do Vertimec, produto sintético usado tradicionalmente, podendo indicar o efeito repelente da azadiractina (ANDRADE et al., 2013; MIKAMI e VENTURA, 2008) e do óleo de Nim (GARCIA, 2001).

A eficiência dos tratamentos demonstrou que, na avaliação de 24 horas após aplicação, o produto Vertimec apresentou 65,21 % de eficiência, superando a eficiência dos demais tratamentos. Os produtos à base de Nim, com e sem adição de detergente neutro, apresentaram eficiência de controle entre 21,73 % a 39,13 %.

No segundo período avaliado, 48 após a aplicação, os tratamentos Azamax (3 mL), Azamax + Ypê (3 mL+10 mL), Azamax + Ypê (2 mL+10 mL) e Vertimec (1 mL), não diferiram estatisticamente entre si, mas diferiram e superaram os demais tratamentos com as menores médias no número de tripes com os respectivos índices de eficiências 31,81 %, 45,45 %, 31,81 % e 68,18 %.

Tabela 1. Número médio de tripes e eficiência de controle (E %) após aplicação dos diferentes produtos. UNINGÁ-Maringá, 2017

TRATAMENTOS																			
Tempo	Água	Azamax	E %	Azamax + Ypê	E %	Azamax + Ypê	E %	Dalneem + Ypê	E %	Dalneem +Ypê	E %	Dalneem	E %	Ypê	E %	Citroceler	E %	Vertimec	E %
DOSE																			
Horas	3 ml	3 ml	3 ml	3 ml+10 ml	3 ml	3 ml+10 ml	2 ml+10 ml	2 ml+10 ml	2 ml	2 ml	2 ml	2 ml	2 ml	10 ml	10 ml	1 ml	1 ml	1 ml	1 ml
0	5,10A	5,20A	....	4,80A	.....	5,20A	.....	5,30A	.....	5,20A	.....	5,20A	.....	6,00A	...	6,00A	...	5,30A	..
24	4,60B	3,00A	34,78	3,30A	28,26	3,40A	26,08	2,90A	36,95	3,60A	21,73	2,80A	39,13	4,60B	...	5,50B	....	1,60A	65,21
48	4,40B	3,00A	31,81	2,40A	45,45	3,00A	31,81	4,40B	.....	4,80B	.....	3,70B	15,90	4,90B	...	4,70B	...	1,40A	68,18
72	4,60C	3,50B	23,90	2,10A	54,34	4,40C	4,34	4,60C	.....	4,90C	.....	3,40B	26,08	5,80C	....	4,80C	....	1,00A	78,26
168	4,40C	4,00C	9,00	3,00B	1,40	5,00C	.....	4,00C	9,00	5,30C	....	5,40C	.....	5,50C	...	5,10C	....	1,20A	72,72
Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de agrupamento de médias de Scott-Knott a 5 % de probabilidade																			
*p<0,05	ns p> 0,05																		
Produto	0,00	tempo	0,00*	Produto*	tempo			0,0012*											
CV (%)	37,40																		

Realização da análise prévia do número de tripes feita no dia 06/05/2017. Pulverização realizada em 08/05/2017 017 e avaliações posteriores à aplicação dos tratamentos realizada nos dias 09/05, 10/05, 11/05 e 15/05/2017.

Os resultados nesse período indicam melhor controle de tripes com Vertimec e com o tratamento de Azamax + Ypê (3 mL+10 mL).

Schlesener et al. (2013), em trabalho de comparação de eficiência de Azamax® e óleo de Nim Neemseto para controle de ácaro rajado, observaram que a persistência biológica do Azamax® e do óleo de Nim foi de 48 horas após a aplicação, confirmando parcialmente os resultados obtidos no presente ensaio.

No terceiro período avaliado, 72 horas após a aplicação, os tratamentos, Azamax + Ypê (3 mL+10 mL) e Vertimec (1 mL), apresentaram, respectivamente, 54,34 % e 78,26 % de eficiência de controle.

No quarto período avaliado, após 168 horas após a aplicação, o produto Vertimec (1 mL) foi o único que apresentou eficiência de 72,72 % de controle de tripes.

De acordo com Sundaram (1996), a bioatividade de derivados de Nim sobre artrópodes-praga é decorrente do sinergismo de diferentes compostos limonóides especialmente o triterpenóide azadiractina, o componente ativo majoritário.

Stokes e Redfern (1982) afirmam que, apesar da ampla gama de efeitos biológicos ocasionados por esses limonóides, o fato de serem fotoinstáveis e termolábeis pode limitar a eficácia das formulações comercializadas a campo exigindo reaplicações em curtos intervalos, aproximadamente de 5-7 dias.

As condições ambientais no período da aplicação e avaliação dos tratamentos sugerem o rápido termo e fotodegradação dos produtos, baseadas no Nim, resultando na baixa persistência dos produtos alternativos Azamax® e Dalneem®. Forim (2013) atribui a rápida degradação dos princípios ativos dos derivados do Nim como uma das maiores limitações para o uso de produtos naturais e Carboni (2006) reforça a necessidade de reaplicação com intervalo de no máximo 7 dias.

Nos EUA, de acordo com Lindquist e Casey (1990) e Rice (1993), populações de tripes foram reduzidas significativamente usando produtos em sprays de Nim, incluindo Margosan-o® (inseticida formulado a partir de extratos de sementes de Nim, registrado nos EUA para plantas ornamentais) contendo 0,25 % (w/v) de azadiractina.

Estudos realizados na Índia por Moraiet et al. (2015), com cebolas, indicam que aplicações com formulados à base de Nim foram significativamente efetivos,

reduzindo a infestação de tripes, corroborando os resultados encontrados no presente ensaio com gérbera.

Analisando resultados obtidos na cultura da couve-flor, Ali (2017), em trabalho de comparação de eficiência de produtos baseados no Nim e em inseticida sintético, demonstrou que os produtos à base de Nim, reduziram de 12,37 tripes/folha para 7,01 tripes/folha, com uma aplicação do produto após o quinto dia, com eficiência de controle de 43,33 %, enquanto o princípio ativo acetaprimid mostrou eficiência de 50,61 %.

Stanley (2014), em trabalhos com cardamomo (planta da mesma família do gengibre), corrobora os resultados anteriores, indicando que novas formulações de Nim TNAU NO (A) e (C) reduziram significativamente as populações de tripes e proporcionaram redução no percentual de dano das cápsulas de cardamomo de até 80,1 % após um ciclo de tratamento (três aplicações).

Biondi (2012), em trabalhos com inseticidas usados na agricultura convencional para controle de tripes e de pulgões, em culturas como tomate, alface, plantas ornamentais e flores, comprova o efeito persistente da abamectina até 14 dias após o tratamento, confirmando os resultados de eficiência do Vertimec após 168 horas da aplicação, observado no presente ensaio com gérbera.

Dhadialla et al. (1998) e Ware (2005) afirmam que reguladores de crescimento de insetos, como azadiractina aplicado via foliar ou no meio de cultivo, tiveram uso limitado contra *F. occidentalis*. A principal razão para o uso mínimo de reguladores de crescimento de insetos no controle de *F. occidentalis* é que a maioria dos reguladores é eficiente apenas sobre estágio de ninfa e não sobre adultos.

Cloyd (2016), em artigo recente, afirma que estratégias múltiplas de proteção de plantas devem ser implementadas para manejo de *F. occidentalis* em estufa.

Seguem abaixo os modelos explicativos quanto ao comportamento da densidade populacional de tripes nos diferentes tratamentos com os produtos utilizados no período de avaliação na UNINGA em 2017.

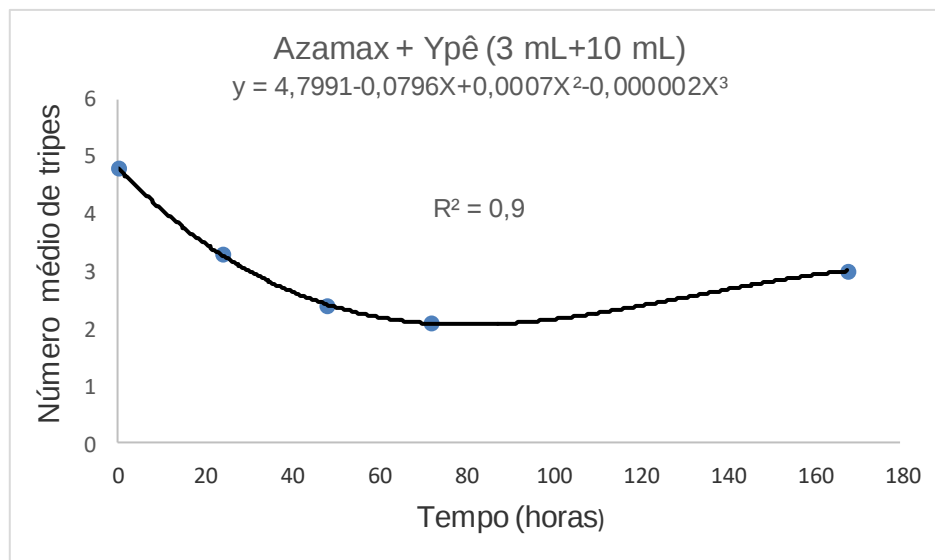


Figura 1. Densidade populacional de tripes na floração da gérbera com aplicação de Azamax + Ypê (3 mL+10 mL).

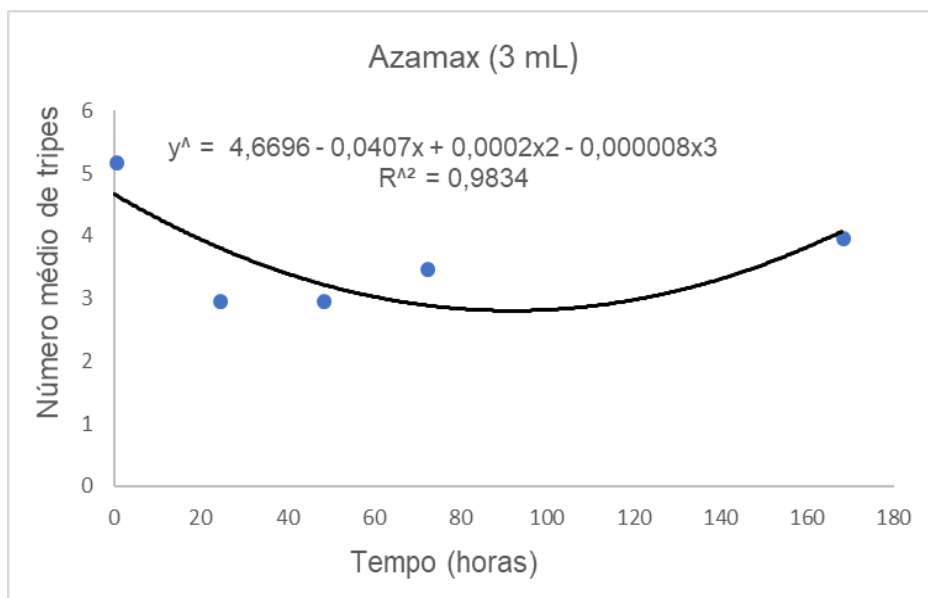


Figura 2. Densidade populacional de tripes na floração da gérbera com aplicação de Azamax (3 mL).

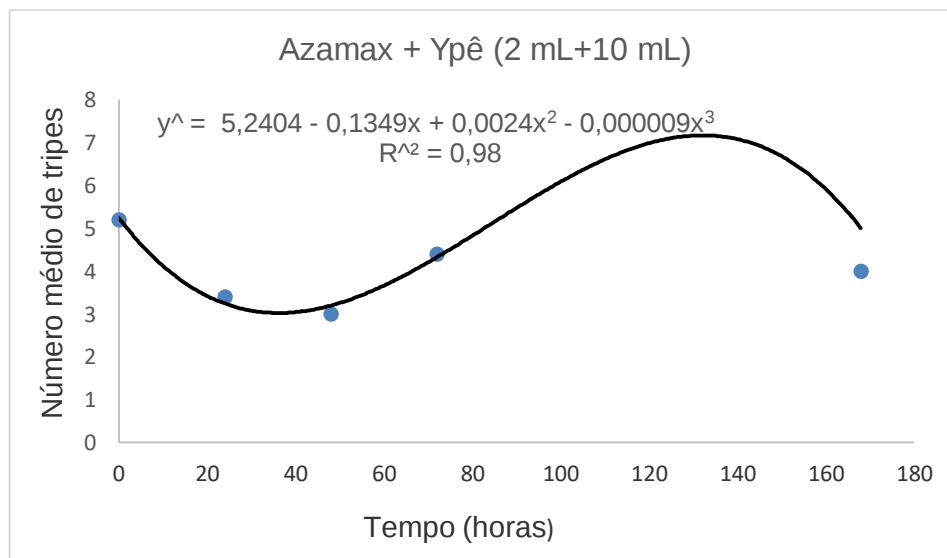


Figura 3. Densidade populacional de tripes na floração da gérbera com aplicação de Azamax + Ypê (2 mL+10 mL).

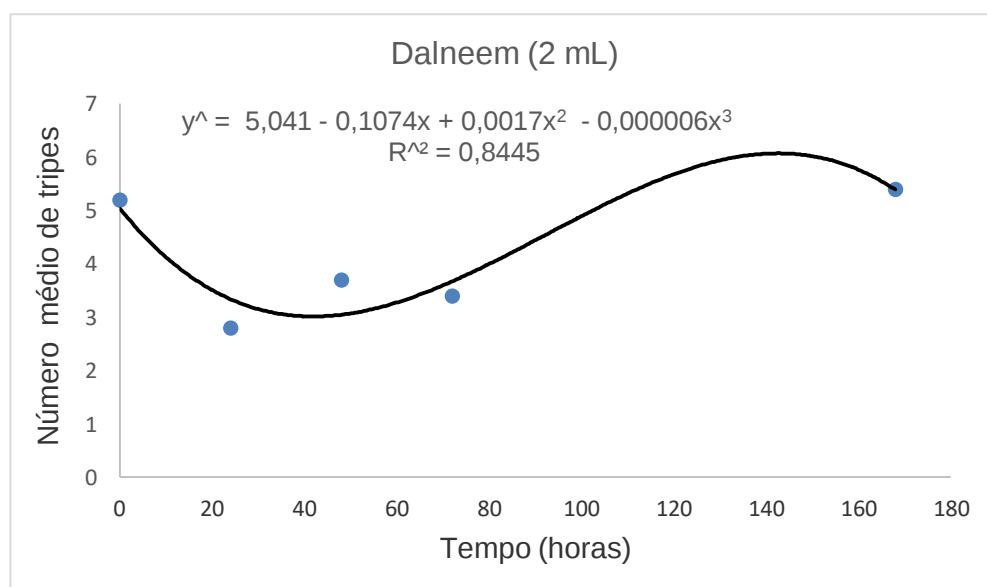


Figura 4. Densidade populacional de tripes na floração da gérbera com aplicação de Dalneem (2 mL).

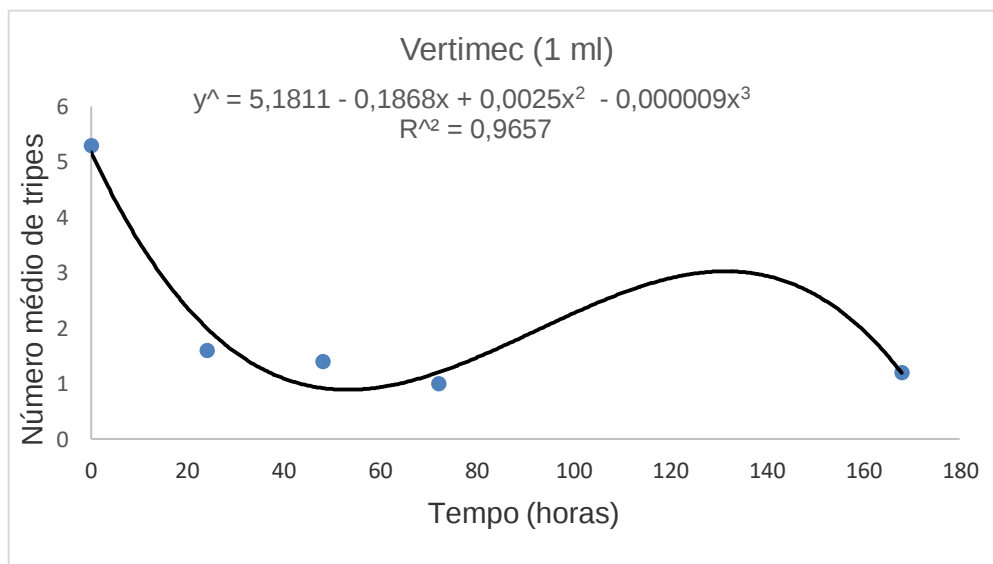


Figura 5. Densidade populacional de tripes na floração de gérbera com aplicação de Vertimec (1 mL).

4.2. Efeitos da aplicação dos produtos alternativos no desenvolvimento da gérbera

Os dados referentes ao diâmetro e à altura da haste floral estão apresentados na tabela 2.

O tratamento Dalneem + Ypê (1 mL+10 mL) diferiu estatisticamente dos demais tratamentos, mas não diferiu estaticamente da testemunha em relação à altura da haste floral.

Guerrero et al. (2013) avaliaram características de crescimento e qualidade em gérbera de vaso, cultivar Red, em função de fontes e de doses de potássio e obtiveram maior altura da haste floral em função da adubação com silicato de potássio. Hastes muito altas e finas podem não ter sustentação suficiente e causar tombamento, o que não foi observado no presente ensaio.

O tratamento com Azamax + Ypê (3 mL+10 mL) diferiu e superou estatisticamente os demais tratamentos, apresentando a maior média de diâmetro da haste floral entre as médias das avaliações.

Segundo Ludwig et al. (2011), o diâmetro da haste floral é importante, pois está relacionado com a longevidade em relação ao apoio do capítulo, evitando uma possível queda e perda de qualidade, especialmente durante o manuseio e transporte. De acordo com Guerrero et al. (2013), provavelmente a altura da haste seja uma característica peculiar da cultivar.

Tabela 2. Número médio de altura da haste floral (hhaste) e diâmetro da haste (dhaste) na cultura de gérbera em vaso pulverizada com diferentes produtos. UNINGA – Maringá, 2017

TRATAMENTOS											
	Água	Azamax	Azamax+Ypê	Azamax+Ypê	Dalneem+Ypê	Dalneem+Ypê	Dalneem	Ypê	Citroceler	Vertimec	F CV(%)
	Dose										
	3mL	3mL+10mL	2mL+10mL	1mL+10mL	2mL+10mL	2mL	10mL	1mL	1mL		
ahaste	2,90 D	2,40 C	2,20 C	1,40 A	2,65 D	1,25 A	1,15 A	2,40 C	1,75 B	1,55 B	0,00* 18,86
dhaste	0,81 D	0,67 C	0,92 E	0,63 C	0,86 D	0,67 C	0,53 B	0,55 B	0,45 A	0,84 D	0,00* 11,07
Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha não difere entre si pelo teste de agrupamento de médias de Scott-Knott a 5% de probabilidade.											

De acordo com Noordegraaf (1994), a qualidade de uma planta é determinada pelo potencial genético e pelas condições de crescimento. Ludwig et al. (2011), em trabalho com gérbera, concluiu que a qualidade final de plantas de gérbera de vaso está relacionada com o substrato utilizado, especialmente pelas características físicas e químicas e que substratos com densidade seca inferior a 530 kg m⁻³ e valores de pH entre 5,5 e 6,8 são mais adequados para produção de gérbera em vaso.

Assim, a média da altura significativa de 0,92 cm observada no tratamento com Azamax + Ypê (3 mL+10 mL) pode ser um indicativo das condições de cultivo e características do substrato, que atendeu às especificações descritas por Ludwig et al. (2011), com densidade seca de 200 kg m⁻³ e pH da solução mantido entre 5,5 e 6,8 e CE da solução mantida em 2,0 dS m⁻¹ no período vegetativo e 2,5 dS m⁻¹ no período reprodutivo, indicando suprimento adequado de nutrientes.

4.3. Espécies de tripes associado à cultura de gérbera

As espécies de tripes encontradas e identificadas durante o ensaio experimental estão relacionadas na tabela 3.

Tabela 3. Espécies de Thysanoptera coletadas no experimento conduzido na estufa experimental do Centro Universitário Ingá-UNINGA, PR, no mês de maio de 2017

Grupo	Sexo	Subordem	Família	Espécie
I	♀	Terebrantia	Thripidae	<i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergante, 1985)
	♂	Terebrantia	Thripidae	<i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergante, 1985)
	♀	Terebrantia	Thripidae	<i>Frankliniella schultzei</i> (Trybom, 1910)
II	♀	Terebrantia	Thripidae	<i>Microcephalothrips abdominalis</i> (Crowd, 1910)

Os espécimes do grupo I foram identificados como pertencentes à espécie *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895) e *Frankliniella schultzei* (Trybom, 1910).

O espécime coletado e nomeado como grupo II foi identificado como *Microcephalothrips abdominalis* (Crawford, 1910).

As frequências em que os espécimes foram encontrados foram de 63,16 % para *F. occidentalis*, 34,21 % para *F. schultzei* e 2,63 % para *M. abdominalis*.

Segundo Monteiro (1994), a espécie *F. occidentalis* foi inicialmente coletada em Asteraceas, em flores de crisântemo em São Paulo. De acordo com Monteiro (2001) a partir de então, quando verificada em várias localidades produtoras de plantas ornamentais como crisântemo, rosas, violeta-africana, alstroemeria, solidâster (tango), cravo e girassol.

Segundo Demirozer et al. (2012), *F. occidentalis* foi relatada atacando um grande número de espécies de plantas ornamentais devido à sua alta capacidade reprodutiva e dispersão, podendo explorar recursos efêmeros, como flores cortadas.

Conforme Monteiro et al. (1999), a presença de *F. schultzei* foi registrada no Brasil primeiramente no estado do Rio de Janeiro na trepadeira ornamental ipoméia. As culturas tradicionais consideradas pragas são: algodão, alface, melancia, tomate, pimentão e fumo.

De acordo com Milne e Walter (2000), *F. schultzei* ataca plantas pertencentes a 35 famílias e 83 espécies.

Estudos recentes de Mirab-Balou (2015) no Oriente-Médio com diferentes plantas ornamentais apontaram que, num total de 11 espécies em 6 gêneros e 3 famílias diferentes de Thysanoptera, a maior frequência encontrada nas plantas foi de *Thrips tabaci* e *F. occidentalis*.

Xue-Jiao et al. (2012), em ensaios com gérberas realizados na China com dinâmica populacional de tripes, constataram que a espécie dominante foi *F. occidentalis*, que representou 96 % do total de tripes encontrados no estágio de floração, corroborando os resultados encontrados no presente trabalho.

Resultado semelhante foi encontrado por Pizzol (2014), em estudo realizado no sul da França com cultivo de rosa em estufa. O pesquisador observou predominância das espécies de *T. tabaci* (*Thripidae*) e *F. occidentalis*, chegando esta última a representar mais de 80 % dos espécimes identificados.

Yamada et al. (2016), em trabalho com lisianthus, relatou que as espécies de tripes encontradas foram *F. occidentalis* e *F. schultzei*, cuja frequência, foi de 87,58 % para *F. schultzei* e de 8,82 % para *F. occidentalis*. Esse estudo corrobora parcialmente os dados encontrados no presente ensaio com gérbera, pois, apesar de encontrar as mesmas espécies de tripes, estas apareceram em frequência inversa à deste experimento. Mound (2013), no entanto, afirma que a simples

presença de insetos adultos na planta pode estar relacionada ao comportamento dispersivo das espécies, pois muitas delas podem pousar em uma ampla gama de substratos, incluindo plantas, sem, no entanto, alimentar-se ou causar danos reais a elas.

Segundo Monteiro e Lima (2011), a espécie *M. abdominalis* (Crawford, 1910) é a única espécie do gênero. De acordo com Pizzol (2012), esta espécie é amplamente distribuída nos trópicos e subtropicos e está presente principalmente em Asteraceas, incluindo muitas espécies ornamentais (*Bidens*, *Chrysanthemum*, *Helianthus*, *Pyrethrum*, *Tagetes* e *Zinnia*).

Conforme Kajita et al. (1992), sua presença também foi relatada em Orchidaceae na Tailândia.

Segundo Monteiro et al. (1996) e Pinent et al. (2003), no Brasil, a presença de *M. abdominalis* está registrada no Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo. Cavalleri et al. (2006) registraram a presença da espécie na vegetação natural de uma unidade de preservação no Rio Grande do Sul. Tais estudos confirmam resultados encontrados no experimento com gérbera, confirmando sua presença no cultivo de plantas ornamentais, sua delimitação geográfica, seu habitat natural e ocasionalidade.

4.3.1. Razão sexual

Observou-se que, para *F. occidentalis*, dos 24 indivíduos coletados, 23 eram fêmeas e apenas 1 era macho, indicando uma razão sexual de 0,96. Esses indivíduos foram coletados durante a fase reprodutiva da cultura, em pleno florescimento da gérbera, no outono.

A predominância de fêmeas, de acordo com Lewis (1973), é um evento frequente nas populações de tripes. Em algumas espécies, os machos são incomuns ou desconhecidos, sendo a reprodução total ou parcialmente partenogenética.

5 CONCLUSÕES

A espécie de tripes identificada na cultura da gérbera em vaso foi *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895).

Os tratamentos alternativos Azamax® e Dalneem® nas diferentes doses com e sem a associação de detergente neutro apresentaram eficiência de controle abaixo de 60 % nos períodos de tempo avaliados.

Também foi registrado redução do número de tratamentos alternativos efetivos no controle de tripes durante os períodos avaliados.

O tratamento com Vertimec® mostrou-se efetivo para o controle de tripes na cultura da gérbera. Foram observados os resultados obtidos após 24, 48, 72 e 168 horas da aplicação do produto e a eficiência do controle atingiu, respectivamente: 65,21 %, 68,18 %, 78,26 % e 72,72 %.

6 REFERÊNCIAS

- ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, 18(2):265-267, 1925.
- ALBUQUERQUE, F.A. **Comportamento e dano de tripses na cultura do milho (*Zea mays* L.)**. 2004. 96 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Proteção de plantas) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas.
- ALI, S.S.; JATOI, J.A.; AHMED, S.S.; RIZWANA, H.; KHOSO, A.G.; BHATTI, F.; MENGAL, M.I.; AZIZULLAH BUGTI, A.; SHAHWANI, S.A.; RIND, M.A. Effect of neem products and synthetic insecticides against sucking insect pests of cauliflower under field conditions. **Journal of Basic & Applied Sciences**, 13:221-225, 2017.
- ANDRADE, L.H.; OLIVEIRA, J.V.; LIMA, I.M.M.; SANTANA, M.F.; BREDAS, M.O. Efeito repelente de azadiractina e óleos essenciais sobre *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) em algodoeiro. **Revista Ciência Agronômica**, 44(3):628-634, 2013.
- ANDRADE, S.F.P. **Análise da conjuntura agropecuária. Safra 2015/2016**. Disponível em <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/2016/flores_2015_16.pdf>. Acesso em: 20/11/ 2016.
- ARORA, S.; KANOJIA, A.K.; KUMAR, A.; MOGHA, N.; SAHU, V. Biopesticide formulation to control tomato lepidopteran pest menace. **Current Science journal**, 102:1051-1057, 2012.
- AUGUSTIN, S.; BOONHAM, N.; KOGEL, W.J.D.; DONNER, P.; FACCOLI, M.; LEES, D.C.; MARINI, L.; MORI, N.; TOFFOLO, E.P.; QUILICI, S.; ROQUES, A.; YART, A.; BATTISTI, A. A review of pest surveillance techniques for detecting quarantine pests in Europe. **IOBC/WPRS Bulletin**, 42:515-551, 2012.
- BAE, D.S.; KIM, J.H.; YOON, N.Y.; LEE, H.Y.; PARK, H.I.; KANG, W.H.; MAINALI, P.B. Yellow sticky card offers composite attractiveness to western flower thrips and greenhouse whitefly. **Journal of Entomology and Zoology Studies**, 3(4):110-113, 2015.

BAKER, J.R. **Insectos y otras plagas de las flores y plantas de follaje**. Santafé de Bogotá. Colombia: Hortotecnía, 1996. 105p.

BALL HORTICULTURAL. **Informações culturais de gérbera em vaso**. Disponível em: <http://www.ball.com.br/SS-Kieft-Catalog-2016.pdf>. Acesso em: 13/08/2016.

BENERAGAMA, C.K.; PEIRIS, S.E. Research and development and innovations in floriculture: lessons from the Market giants for developing countries like Sri Lanka. **Acta Horticulturae**, 1131:127-138, 2016.

BIELZA, P.; QUINTO, V.; FERNANDEZ, E.; GRAVALOS, C.; CONTRERAS, J. Genetics of spinosad resistance in *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). **Journal of Economic Entomology**, 100:916-920, 2007.

BIELZA, P.; QUINTO, V.; GRAVALOS, C.; ABELLAN, J.; FERNANDEZ, E. Lack of fitness costs of insecticide resistance in the western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae). **Journal of Economic Entomology**, 101:499-503, 2008.

BILLMANN, B. **Developmente of the Organic Ornamentals sector worldwide**. Disponível em: <http://orgprints.org/12701>. Acesso em: 20/11/2016.

BIONDI, A.; DESNEUX, N.; SISCARO, G.; ZAPPALÀ, L. Using organic-certified rather than synthetic pesticides may not be safer for biological control agents: Selectivity and side effects of 14 pesticides on the predator *Orius laevigatus*. **Chemosphere**, 87:803-812, 2012.

BIZZO, H.R.; HOVELL, A.M.C.; REZENDE, C.M. Óleos essenciais no Brasil: aspectos gerais, desenvolvimento e perspectivas. **Química Nova**, 32(3):588-594, 2009.

BLEICHER, E. **Manejo de pragas agrícolas com inseticidas alternativos**. Fortaleza: PET Agronomia-UFC. 2012. 34p. Disponível em: <http://www.petagronomia.ufc.br/download/Pet%2020%20anos%20Inceticidas%20Alternativos%20volume%204.pdf>. Acesso em: 05/09/2016.

BLUMTHAL, M.R.; CLOYD, R.A.; SPOMER, L.A.; WARNOCK, D.F. Flower color preference of western flower thrips WFT (*Frankliniella occidentalis*) (Thysanoptera: Thripidae). **Horttechnology**, 15(4):846-853, 2005.

BOEKE, S.J.; BOERSMA, M.G.; ALINK, G.M.; VANLOON, J.J.; VANHUIS, A.; DICKE, M. Safety evaluation of neem (*Azadirachta indica*) derived pesticides. **Journal of Ethnopharmacology**, 94:25-41, 2004.

BRAHMACHARI, G. Neem—anomnipotent plant: a retrospection. **Chembiochem**, 5:408–421, 2004.

BUENO, V.H.P. Controle biológico de pragas em ornamentais sob sistema protegido. In: VENZON, M.; PAULA JÚNIOR, T.J.; PALLINI, A. **Avanços no controle alternativo de pragas e doenças**. Viçosa, MG: EPAMIG-CTZM, 2008. p. 71-94.

BUENO, V.H.P. **Panorama mundial do controle biológico de pragas na floricultura em sistemas protegidos**. Disponível em: http://www.socolen.org.co/images/stories/pdf/40_Congreso.pdf. Acesso em: 21/11/2016.

BUITENHUIS, R.; MURPHY, G.; SHIPP, L.; SCOTT DUPREE, C. *Amblyseius swirskii* in greenhouse production systems: a floriculture perspective. **Experimental and Applied Acarology**, 65:451-464, 2015.

BURNETT, S.E.; STACK, L.B. Survey of the research needs of the potential organic ornamental bedding plant industry in maine. **Horttechnology**, 19(4):743-747, 2009.

CAMPOS, E.V.R.; DE OLIVEIRA, J.L.; PASCOLI, M.; DE LIMA, R.; FRACETO, L.F. Neem oil and crop protection: from now to the future. **Frontiers in Plant Science**, 7:7,1-8, 2016.

CANTERI, M.G.; ALTHAUS, R.A.; VIRGENS FILHO, J.S.; GIGLIOTI, E.A.; GODOY, C.V. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott - Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, 1:18-24, 2001.

CARBONI, P.; SARAIS, G.; ANGIONI, A.; GARCIA, A.J.; LAI, F.; DEDOLA, F.; CABRAS, P. Residues and persistence of neem formulations on strawberry after field treatment. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 54:10026-10032, 2006.

CARDOSO, J.C.; SILVA, J.A.T. Gerbera micropropagation. **Biotechnology Advances**, 31:1344-1357, 2013.

CARRIZO, P.; GASTELÚ, C.; LONGONI, P.; KLASMAN, R. Especies de trips (Insecta: Thysanoptera: Thripidae) en las flores de ornamentales. **Idesia**, 26:830-836, 2008.

CARVALHO, L.M.; BUENO, V.H.P.; SANTA-CELÍCIA, L.V.C.; SILVA, R.A.; REIS, P.R. Pragas na floricultura: identificação e controle. **Informe Agropecuário**, 249:36-46, 2009.

CASTRESANA, J.; GAGLIANO, E.; PUHL, L.; BADO, S.; VIANNA, L.; CASTRESANA, M. Atracción del thrips *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) con trampas de luz en un cultivo de *Gerbera jamesonii* (G). **Idesia**, 26:51-56, 2008.

CAVALLERI, A.; LIMA, A.G.M.; MELO, S.F.; MENDONÇA, S.M. New records of thrips Tysanopterans species in Brazil. **Neotropical Entomology**, 40(5):628-630, 2011.

CAVALLERI, A.; ROMANOWSKI, H.P.; REDAELLI, L.R. Thrips species (Insecta, Thysanoptera) inhabiting plants of the Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 23(2):367-374, 2006.

CHATZIVASSILIOU, E.K.; LIVIERATOS, I.; JENSER, G.; KATIS, N.I. Ornamental plants and thrips populations associated with tomato spotted wilt virus in Greece. **Phytoparasitica**, 28(3):257-264, 2000.

CHILDERS, C.C. Feeding and oviposition injuries to plants. In: LEWIS, T. (ed.). **Thrips as crop pests**. Wallingford, UK: CAB International, 1997. p. 505-537.

CHOW, A.; CHAU, A.; HEINZ, K.M. Reducing fertilization: a management tactic against western flower thrips on roses. **Journal of Applied Entomology**, 136:520-529, 2012

CLOYD, R.A. Western flower thrips management in greenhouse production systems in the 21st century: alternative strategies need to be considered. **ISHS Acta Horticulturae**, 1104:381-393, 2015.

CLOYD, R.A. Western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) and insecticide resistance: an overview and strategies to mitigate insecticide resistance development. **Journal of Entomological Science**, 51:257-273, 2016.

COOK, S.M.; KHAN, Z.R.; PICKETT, J.A. The use of push-pull strategies in integrated pest management. **Annual Review of Entomology**, 52:375-400, 2006.

COOPERATIVA VEILING HOLAMBRA. **Padrão de qualidade de gerbera de vaso**. Disponível em: <http://veiling.com.br/uploads/padrao_qualidade/criterios/gerbera-vaso-pote-14.pdf>. Acesso em: 15/09/2016.

CORADINI, C.; PICCININI, F.; REIMCHE, G.B.; COSTA, I.F.D.; MACHADO, S.L.O. Efeito de óleo essencial de laranja associados a fungicidas no controle de doenças foliares do trigo. **Summa Phytopathologica**, 42(1):105-106, 2016.

COX, C. Pyrethrins/pyrethrum insecticide factsheet. **Journal of Pesticide Reform**, 22:14–20, 2002.

DE JAGER, C.M.; BUTÔT, R.P.T.; KLINKHAMER, P.G.L.; DE JONG, T.J.; WOLFF, K.; VAN DER MEIJDEN, E. Genetic variation in chrysanthemum for resistance to *Frankliniella occidentalis*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, 77:277–287, 1995.

DEL BENE, G. Possible applications of integrated pest control methods in the greenhouse chrysanthemum. **IOBC/WPRS Bulletin**, 17(5):1-4, 1994.

DEL, C.; SINGH, D.R. Floriculture industries, opportunities and challenges in India hills. **International Journal of Horticulture**, 6(13):1-9, 2016.

DEMIROZER, O.; TYLER-JULIAN, K.; FUNDERBURK, J.; LEPPLA, N.; REITZ, S. *Frankliniella occidentalis* (Pergande) integrated pest management programs for fruiting vegetables in Florida. **Pest Management Science**, 68(12):1537-1545, 2012.

DEPIERI, R.A.; MARTINEZ, S.S.; MENEZES JR., A.O. Compatibility of the fungus, *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuil. (Deuteromycetes) with extracts of neem seeds and leaves and the emulsifiable oil. **Neotropical Entomology**, 34, 601e 606, 2005.

DHADIALLA, T.S.; CARLSON, G.R.; LE, D.P. New insecticides with ecdysteroidal and juvenile hormone activity. **Annual Review of Entomology**, 43:545–569, 1998.

DIN, Q.; DONCHEV, T. Global character of a host-parasite model. **Chaos, Solitons & Fractals**, 54:1-7, 2013.

DOLE, J.M.; WILKINS, H.F. **Floriculture, principles and species**. 2. ed. New Jersey: Prentice Hall. 1999. 613p.

DRIESCHE, R.C.; HEINZ, K.M.; LENTEREN, J.C.; LOOMANS, A.; WICK, R.; SMITH, T.; LOPES, P.; SANDERSON, J.P.; DAUGHTREY, M.; BROWNBIGDE, M. **Western flowers thrips in greenhouses: a review of its biological control and other methods**. Anhersts, MA: University of Massachusetts-UMass Extension Floral Facts. 1998. 31p.

INFOAGRO. **El cultivo de la gerbera**. Infoagro System. Disponível em: <<http://www.infoagro.com/flores/flores/gerbera.htm>>. Acesso em: 17/02/ 2017.

EMBRAPA. **A cultura do Nim**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008.

ESMAEILI, A.; ASGARI, A. In vitro release and biological activities of Carum copticum essential oil (CEO) loaded chitosan nanoparticles. **International Journal of Biological Macromolecules**, 81:283–290, 2015.

FARZANA, P. Insecticide - pest engineering. In: REITZ, S.R.; FUNDERBURK, J. (eds.). **Management strategies for western flower thrips and the role of insecticides**. Rijeka, Croatia: Intech, 2012. p. 355-384.

FATNASSI, H.; PIZZOL, J.; SENOUSSE, R.; BIONDI, A.; DESNEUX, N.; PONCET, C.; BOULARD, T. **Within-Crop Air temperature and humidity outcomes on spatio-temporal distribution of the key rose pest *Frankliniella occidentalis*.** Disponível em: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0126655>. Acesso em: 30/03/2017.

FERREIRA, D.F. SISVAR: a program for statistical analysis and teaching. **Revista Científica Symposium**, 6(2):36-41, 2008.

FORIM, M.R.; COSTA, E.S.; SILVA, M.F.G.F.; FERNANDES, J.B.; MONDEGO, J. M.; BOIÇA, A.L., JR. Development of a new method to prepare nano-/microparticles loaded with extracts of *Azadirachta indica*, their characterization and use in controlling *Plutella xylostella*. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 61:9131-9139, 2013.

FORIM, M.R.; FERNANDES, D.S.M.F.; FERNANDES, J.B.; VIEIRA, P.C. **Processo de obtenção de nanopartículas biopoliméricas contendo óleo e extratos de *Azadirachta Indica* a. Juss (neem), nanopartículas biopoliméricas e micropartículas em pó.** Disponível em: <http://www.google.co.ve/patents/WO2014113860A1>. Acesso em: 03/03/2017.

FUNDERBURK, J.; FRANTZ, G.; MELLINGER, C.; TYLER-JULIAN, K.; SRIVASTAVA, M. Biotic resistance limits the invasiveness of the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae), in Florida. **Insect Science**, 23:175–182, 2016.

FUNDERBURK, J.; STAVISKY, J.; OLSON, S. Predation of *Frankliniella occidentalis* (thysanoptera: Thripidae) in field peppers by *Orius insidiosus* (hemiptera: Anthocoridae). **Environmental Entomology**, 29:376-382, 2000.

GAHUKAR, R.T. Use of neem and plant-based biopesticides in floriculture: current challenges and perspectives – a review. **The Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, 86(3):203-209, 2011.

GAHUKAR, R.T. Cow urine: a potential biopesticide. **Indian journal of Entomology**, 75:212 e 216, 2013.

GAHUKAR, R.T. **Potential and utilization of plant products in pest control**. In: ABROL, D.P. (ed.). Integrated Pest Management: current concepts and ecological perspective. New York, NY, USA: Elsevier Inc, 2014. p. 125-139.

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

GAO, J.; HOFSTRA, G.; FLETCHER, R.A. Anatomical changes induced by triazoles in wheat seedlings. **Canadian Journal of Botany**, 66(12):1178- 1185, 1988.

GAO, Y.; LEI, Z.; REITZ, S.R. Western flower thrips resistance to insecticides: detection, mechanisms and management strategies. **Pest Management Science**, 68:1111–1121, 2012.

GARCIA, J.L.M. **Óleo de nim** – O bioprotetor natural. Série Agricultura Alternativa, São Paulo: Revista de Agricultura Orgânica, 2001. 16p.

GARRICK, A.T.; LIBURD, E.O.; FUNDERBURK, J. Effect of humidity on fecundity and egg incubation of *Frankliniella bispinosa* and *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). **Florida Entomologist**, 99(3):505-508, 2016.

GERWICK, C.B.; SPARKS, T. Natural product for pest control: an analysis of their role, value and future. **Pest Management Science**, 70:1169-1185, 2014.

GILLESPIE, D.R.; QUIRING, D. Yellow sticky traps for detecting and monitoring greenhouse whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) adults on greenhouse tomato crop. **Journal of Economic Entomology**, 80:675-679, 1987.

GIRALDO, A.S. **Manejo alternativo de ácaros em morango em tomates**. 2009. 140 f. Tese (Doutorado em entomologia) - Universidade Estadual de Viçosa, Viçosa/MG.

GOLAN, K.; GÓRSKA-DRABIK, E.; ÓWIKLIŃSKA, M.; SAMOCIUK J.; SZYMCZAK, G. 2013. **Study on occurrence and population dynamics of *Frankliniella occidentalis* [Pergande] (thysanoptera: thripidae) using coloured traps**, ejpau 16(3). Disponível em: < <http://www.ejpau.media.pl/volume16/issue3/art-08.html>> Acesso em: 15/07/2016.

GUERRERO, A.C.; FERNANDES, D.M.; LUDWIG, F. Acúmulo de nutrientes em gérbera de vaso em função de fontes e doses de potássio. **Horticultura Brasileira**, 30:201-208, 2012.

GUERRERO, A.C.; FERNANDES, D.M.; LUDWIG, F.; LATORRE, D.O. Production and quality of potted gerbera grown with chloride and potassium silicate. **Bioscience Journal**, 29(4):903-909, 2013.

GUISELINI, C.; SENTELHAS, P.C.; PANDORFI, H.; HOLCMAN, E. Manejo da cobertura de ambientes protegidos: Radiação solar e seus efeitos na produção da gérbera. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 14:645-652, 2010.

HANSEN, H.V. A taxonomic revision of the genus *Gerbera* (Compositae, Mutisieae) sections *Gerbera*, *Parva*, *Piloselloides* (in Africa), and *Lasiopus*. **Opera Botanica**, 78:1-36, 1985.

HANSEN, U.; SCHRADER, U. A modern model of consumption for a sustainable society. **Journal of Consumer Policy**, 20:443–468, 1997.

HEMING, B.S. Structure and function of the mouthparts in larvae of *Haplothrips verbaci* (Osborn) (Thysanoptera, Tubulifera, Phlaeotripidae). **Journal of Morphology**, 156:1-38, 1978.

HERRON, G.A.; JAMES, T.M. Monitoring insecticide resistance in Australian *Frankliniella occidentalis* Pergande (Thysanoptera: Thripidae) detects fipronil and spinosad resistance. **Australian Journal of Entomology**, 44, 299–303, 2005.

IBRAFLOR. Instituto Brasileiro de Floricultura. Release imprensa. Disponível em: <<http://www.ibraflor.com/publicacoes/vw.php?cod=235>>. Acesso em: 05/08/2016.

ISLAM, M.T.; OMAR, D.; LATIF, M.A.; MORSHED, M.M. The integrated use of entomopathogenic fungus, *Beauveria bassiana* with botanical insecticide nem against *Bemisia tabaci* on eggplant. **African Journal of Microbiology Research**, 5:3409-3413, 2011.

ISMAN, M.B. Botanical Insecticides, Deterrents, and Repellents in Modern Agriculture and an Increasingly Regulated World. **Annual Review of Entomology journal**, 51:45–66, 2006.

JACOBSON, R.J.; CHANDLER, D.; FENLON, J.; RUSSEL, K.M. Compatibility of (Balsamo) Vuilleman with *Amblyseiolus cucumeris* (Phytoseiidae) to control *Frankliniella occidentalis* Pergande (Thysanoptera: Thripidae) on cucumber plants. **Biocontrol Science and Technology**, 11:391-400,2001.

JADAV, N.D.M.; AHNUAD, K.; MOSTAFA, A.; ROYA, K. Postharvest evolution of vase life, stem bending and screening of cultivars of cut gerbera (*Gerbera jamesonii* Bolus ex. Hook f.) flowers. **African Journal of Biotechnology**, 10(4):560-566, 2011.

JEONG, K.Y.; WHIPKER, B.; MCCALL, I.; GUNTER, C.; FRANTZ, J. Characterization of nutrient disorders of gerbera hybrid 'Festival Light Eye Pink'. **Acta Horticulturae**, 843:177-182, 2009.

JUNQUEIRA, A.H.; PEETZ, M.S. O setor produtivo de flores e plantas ornamentais do Brasil, no período de 2008 a 2013: atualizações, balanços e perspectivas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, 20(2):115-120,2014.

KAJITA, H.; HIROSE, Y.; TAKAGI, M.; OKAJIMA, S.; NAPOMPETH, B.; BURANAPANICHPAN, S. Thrips on orchids in Thailand. **Applied Entomology and Zoology**, 27(1):174-175,1992.

KÄMPF, A.N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. 1. ed. Guaíba: Agropecuária. 2000. 254p.

KEDITSU, R. Gerbera: Soil fertility and plant nutrition. **Scientific Journal of Agricultural**, 2(3):97-114, 2013.

KIM, J.S.; SKINNER, M.; GOULI, S.; PARKER, B.L. Influence of topwatering on the movement of *Beauveria bassiana*, GHA (Deuteromycota: Hyphomycetes) in potting medium. **Crop Protect**, 29:631–634, 2010.

KONO, T.; PAPP, C.S. **Handbook of agricultural pests: aphids, thrips, mites, snails, and slugs**. Sacramento- Califórnia: Dept of Food and Agriculture/Division of Plant Industry, Laboratory Services-Entomology, 1977. 205p.

KUDSK, P.; MATHIASSEN, S.K. Analysis of adjuvant effects and their interactions with variable application parameters. **Crop Protection**, 26(3):328-334, 2007.

KULKARNI, K.V.; THAWAL, D.W.; KHARBADE, S.B.; SHAIKH, A.A.; JAGTAP, K.B. Economic of Potted Gerbera with Different Growth Media under Protected Cultivation in Pune. **International Journal of Agricultural Economics and Management**, 7:1-6, 2017.

LAVOR, M.T.F.C. **Atividade biológica de produtos domissanitários para o controle alternativo do pulgão-preto no feijão-de-corda**. 2006. 21 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

LEE, J.S.; KIM, S.; KIM, J.C.; LEE, M.R.; HOSSAIN, M.S.; SHIN, T.S.; KIM, T.H.; KIM, J.S. Entomopathogenic *Beauveria bassiana* granules to control soil-dwelling stage of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). **Journal of the international Organization for Biological Control**, 62:639-648, 2017.

LEWIS, T. **Thrips: their biology, ecology and economic importance**. London: Academic Press, 1973. 349p.

LEWIS T. Major crops infested by thrips with main symptoms and predominant injurious species (Appendix II). In: LEWIS, T. **Thrips as crop pests**. (ed.). Wallingford, UK: CAB International, 1997. p. 675–709.

LIN, W.C.; FRENCH, C.J. Effects of supplementary lighting and soil warming on flowering of three gerbera cultivars. **Hort Science**, 20:271-273, 1985.

LINDQUIST, R.K.; CASEY, M.L. Evaluation of oils, soaps and natural product derivatives for leaf miner, foxglove aphid, western flower thrips, and greenhouse whitefly control. **Ohio Floriculturists Association Bulletin**, 727:3–5, 1990.

LONGCHAR, A.; KEDITSU, R. Flower yield and vase life of Gerbera in response to planting time and organic manures on Alfisol. **Scientific Journal of Agricultural, Toronto**, 29(3):124-128, 2013.

LOOMANS, A.J.M. Exploration for hymenopterous parasitoids of thrips. **Bulletin of Insectology**, 59(2): 69-83, 2006.

LORENZI, H. **Plantas para jardim no Brasil; herbáceas, arbustivas e trepadeiras**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2013. 1120p.

LUDWIG, F.; FERNANDES, D.M.; GUERRERO, A.C.; VILLAS BOAS, R.L. Absorção de nutrientes em cultivares de gérbera cultivada em vaso. **Horticultura Brasileira**, 31(40):622-627, 2013.

LUDWIG, F.; FERNANDES, D.M.; MOTA, P.R.D.; BOAS, R.L.V. Macronutrientes em cultivares de gérbera sob dois níveis de fertirrigação. **Revista Horticultura Brasileira**, 26(1):68-73, 2008.

LUDWIG, F.; GUERRERO, A.C.; FERNANDES, D.M.; VILLAS BÔAS, R.L.; LASCHI, D. Qualidade de cultivares de gérbera de vaso em função das características físicas e químicas dos substratos. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, 17(2):141-148, 2011.

LUDWIG, F.; FERNANDES, D.M.; MOTA, P.R.D.; VILLAS BOAS, R.L. Crescimento e produção de gérbera fertirrigada com solução nutritiva. **Horticultura Brasileira**, 28(4):424-429, 2010.

MAINALI, B.P.; LIM, U.T. Behavioral response of western flower thrips to visual and olfactory cues. **Journal of Insect Behavior**, 24:436-446, 2011.

MALIPATIL, M.B.; POSTLE, A.C.; OSMELAK, J.A.; HILL, M.; MORAN, J. First record of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) in Australia (Thysanoptera: Tetranychidae). **Journal of the Australian Entomological Society**, 32:378-378, 1993.

MANI, M.; SHIVARAJU, C.; KULKARNI, N.S. Biopesticides and Biocontrol Agents Used in Vineyards. **The Grape Entomology** pp 175-179. First Online: 28, September, 2013. Disponível em: <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-81-322-1617-9_5>Acesso em: 13/07/2017.

MANNER, G.A.; DEMBOWSKI, R.B.; HEALY, M. Biological control of western flowers thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae), in gerberas, chrysanthemums and roses. **Australian Journal of Entomology**, 52:246-258, 2013.

MARIS, P.C.; JOOSTEN, N.N.; PETERS, D.; GOLDBACH, R.W. Thrips resistance in pepper and its consequence for the acquisition and inoculation of tomato spotted wilt virus by the western flower thrips. **Phytopathology**, 93:96-101, 2003.

MARQUES, M.A.; QUINTELA, E.D. **Efeito do detergente neutro na mortalidade de ninfas da *Bemisia tabaci* Biótipo B. no feijoeiro comum.** Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/51970/1/ent6.pdf>. Acesso em: 13/07/2016.

MARTINES, S.S. **O nim-*Azadirachta indica*: natureza, usos múltiplos, produção.** Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2008. 142p.

MARTINS, G.S.O.; ZAGO, H.B.; COSTA, A.V.; JUNIOR, L.M.A.; CARVALHO, J.R. Chemical composition and toxicity of citrus essential oils on *Dysmicoccus brevipes* (hemiptera: pseudococcidae). **Revista Caatinga**, 30(3): 811-817, 2017.

MCFREDERICK, Q.S.; KATHILANKAL, J.C.; FUENTES, J.D. Air pollution modifies floral scent trails. **Atmospheric Environment**, 42:2336–2348, 2008.

MEDEIROS, F.A.S.; BLEICHER, E.; MENEZES, J.B. Efeito do óleo mineral e do detergente neutro na eficiência de controle da mosca-branca por betacyfluthrin, methoato e methomyl no meloeiro. **Horticultura Brasileira**, 19:240-245, 2001.

MERCURIO, G. **La coltivazione della gerbera in coltura protetta.** Benevento, Itália: Shreus, 2000. 177p.

MERCURIO, G. **Gerbera cultivation in greenhouse**. The Netherlands: Shreurs 2002. 206p.

MESSELINK, G.J.; VAN HOLSTEIN-SAJ, R. Improving thrips control by the soil-dwelling predatory mite *Macrocheles robustulus* (Berlese). **IOBC/WPRS Bulletin**, 32:135–138, 2008.

MESSELINK, G.J.; KOEGL, W.J.D. **Een system benadering voor onderzoek aan tripsbestrijding in de sierteelt onder glas**: Een visiedocument vanuit onderzoek en praktijk. Bleiswijk: Wageningen UR Glastuinbouw, Rapporten WUR GTB. 2013. 1258p.

MI-JA, S.; SUN-JIN, K.; EUN-JIN, K.; MYONG-KI, K.; YONG-NAM, Y.; MYEONG-HEON, N.; YOUNG-NAM, Y. **Attraction of the garden thrips, *Frankliniella intonsa* (Thysanoptera: Thripidae), to colored sticky cards in a nonsan straw**. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/263992816_Attraction_of_the_Garden_Thrips_Frankliniella_intonsa_ThysanopteraThripidae_to_Colored_Sticky_Cards_in_a_Nonsan_Strawberry_Greenhouse> Acesso em: 05/02/2017.

MIKAMI, A.Y.; VENTURA, M.U. Repellent, antifeedant and insecticidal effects of neem oil on *Microtheca punctigera*. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 51(6):1121-1126, 2008.

MILNE, M.; WALTER, G.H. Feeding and breeding across host plants within a locality by the widespread thrips *Frankliniella schultzei*, and the invasive potential of polyphagous herbivores. **Diversity and Distributions**, 6(5):243-257, 2000.

MIRAB-BALOU, M. **A systematic study of Thysanoptera in Iran (Hexapoda: Insecta)**. 2011. 643 f. Thesis (Ph.D. em Entomologia Agrícola) - College of Agriculture and Biotechnology, Zhejiang University, Hangzhou, China, 2011.

MIRAB-BALOU, M.; NAJAFABADI, S.S.M.; NOUROLLAHI, K. Thrips Pests on Ornamental Plants in Mahallat, Markazi Province, Iran. **Journal of Ornamental Plants**, 5(4):223-229, 2015.

MITSUEDA, N.; VICENTE, E.; OLIVEIRA, P. Aspectos ambientais do agronegócio flores e plantas ornamentais. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, 4:9-20, 2011.

MONDAL, D.; MONDAL, T. A review on efficacy of *Azadirachta indica* A. Juss. based biopesticides: an Indian perspective. **Research Journal of Recent Sciences**, 1:94-99, 2012.

MONTEIRO R.C.; LIMA, E.F.B. **Thysanoptera of Brazil**. Disponível em:<<http://www.lea.esalq.usp.br/thysanoptera/>>Acesso em: 10/09/2017.

MONTEIRO, R.C. **Espécies de tripes (Thysanoptera, Thripidae) associadas a algumas culturas no Brasil**. 1994. 85 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia Agrícola) - ESALQ/USP. Piracicaba.

MONTEIRO, R.C.; MOUND, L.A.; ZUCCHI, R.A.; Thrips (Thysanoptera) as pests of plant production in Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, 43:163-171,1999.

MONTEIRO, R.C.; MOUND, L.A.; ZUCCHI, R.A. Espécies de Thrips (Thysanoptera: Thripidae) no Brasil. **Neotropical Entomology**, 30:61-63, 2001.

MONTEIRO, R.C.; MOUND, L.A.; ZUCCHI, R.A. Thrips species from three countries of the state of São Paulo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, 25(2):351-353,1996.

MONTE-MOLINA, J.A.; LUNA-GUIDO, M.L.; ESPINOZA-PAZ, N.; GOVAERTS, B., GUITERREZMICELI, F.A.; DENDOOVEN, L. Are extracts of neem (*Azadirachta indica* A. Juss.) and Mata-raton, *Gliricidia sepium* (Jacquin) an alternative to control pests on maize (*Zea mays* L.)? **Crop Protection**, 27:763-774, 2008.

MORAES, L.A.S. Óleos essenciais no controle fitossanitário. In: BETTIOL, W.; MORANDI, M.A.B. (org.). **Biocontrole de doenças de plantas: uso e perspectivas**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2009. p.139-152.

MORAIET, M.A.; ANSARI, M.S.; AHMAD, S. Efficacy of bio-insecticides against thrips, *Thrips tabaci* Lindeman on onion crop. **Pest Management in Horticultural Ecosystems**, 21(2):180-186, 2015).

MORDUE (LUNTZ), A.J.; BLACKWELL, A. Azadirachtin: na update. **Journal of Insect Physiology**, 39:903–924,1993.

MOREIRA, H.D.C.; ARAGÃO, F.D. **Manual de pragas do milho**. Campinas: FMC, 2009. 132p.

MOREIRA, M.; PICANÇO, M.; BARBOSA, L.C.A.; GUEDES, R.N.C.; SILVA, E.M. Toxicity of leaf extract of *Ageratum conyzoides* to Lepidoptera pests of horticultural crops. **Biology, Agriculture and Horticulture**, 22(3):251-260, 2004.

MORGAN, E.D. Azadirachtin, ascientific gold mine. **Bioorganic & Medicinal Chemistry**, 17:4096-4105, 2009.

MOTA, P.R.A.; VILLAS BÔAS, R.L.; LUDWIG, F.; FERNANDES, D.M. Development and mineral nutrition of gerbera plants as a function of electrical conductivity. **Ornamental Horticulture**, 22(1):37-42, 2016.

MOUDEN, S.; SARMIENTO, K.F.; KLINKHAMER, P.G.; LEISS, K.A. Integrated pest management in western flowers thrips: past, presente and future. **Pest Management Science**, 73(5):813-822, 2017.

MOUND, L.A. The Thysanoptera vector species of Tospovirus. **Acta Horticulturae**, 431:298-309, 1996.

MOUND, L.A. Homologies and host-plant specificity: recurrent problems in the study of thrips. **Florida Entomologist**, 9:318–322, 2013.

MULLA, M.S.; SU, T. Activity and biological effects of neem products against arthropods of medical and veterinary importance. **Journal of the American Mosquito Control Association**, 15(2):133-152, 1999.

MUNDADA, G.R.; GOHOKAR, V.V. Early pest dedection in greenhouse crops. **International Journal of Engineering Science invention**, 2(4):1-6, 2013.

MURUGAN, K.; SIVARAMAKRISHNAN, S.; SENTHILKUMAR, N.; JAYABALAN, D.; SENTHILNATHAN, S. Synergistic interaction of botanicals and biocide nuclear polyhedrosis virus on pest control. **Journal of scientific and industrial research**, 57:732-739, 1998.

NAGATA, T.L.A.; MOUND, FRANÇA, F.H.; ÁVILA, A.C. Identification and rearing of four thrips species vectors of Tospovirus in the Federal District, Brazil. **Sociedade Entomológica do Brasil**, 28(3):535-539, 1999.

NICOLETTI, M.; MARIANI, S.; MACCIONI, O.; COCCIOLETTI, T.; MURUGAN, K. Neem cake: Chemical composition and larvicidal activity on Asian tiger mosquito. **Parasitology Research**, 111(1):205-13, 2012.

NOORDEGRAAF, C.V. Production and marketing of high quality plants. **Acta Horticulturae**, 353:134-147, 1994.

NORTEN, E.; PÜTZ, J. **Neem**: India's miraculous healing plant. Rochester, VT: Inner Traditions/Bear & Co, 1999. 92p.

NORTHFIELD, T.D.; PAINI, D.R.; FUNDERBURK, J.E.; REITZ, S.R. Annual cycles of *Franklinella* spp. (Thysanoptera: Thripidae) thrips abundance on North Florida uncultivated reproductive hosts: predicting possible sources of pest outbreaks. **Entomological Society of America**, 101:769-778, 2008

OLDONI, C.M. Produção de gérberas. **Revista Informe Agropecuário**, 30(249):67-73, 2009.

OTIENO, J.A.; PALLMANN, P.; POEHLING, H.M. The combined effect of soil-applied azadirachtin with entomopathogens for integrated management of western flower thrips. **Journal of Applied Entomology**, 140:174–186, 2016.

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

PARELLA, M.P.; JONES, V.P. Yellow traps as monitoring tools for *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae) in Chrysanthemum greenhouses. **Journal of Economic Entomology**, 78:53-76, 1985.

PESSOA, C.O. **Cálcio e silício via foliar na qualidade de gérbera de corte**. 2011. 89 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

PINENT, S.M.J.; ROMANOWSKI, H.P.; REDAELLI, L.R.; MOUND, L.A. Thrips species (Thysanoptera) collected at Parque Estadual de Itapuã, Viamão, RS, Brazil. **Neotropical Entomology**, 32(4):619-623, 2003.

PIZZOL, J.; DESNEUX, N.; PONCET, C.; REYNAUD, P. *Microcephalothrips abdominalis* (Thysanoptera: Thripidae) discovered in Southern France. **Acta Horticulturae**, 952:785-792, 2012.

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

POZZEBON, A.; BOARIA.; DUSO, C. Single and combined releases of biological control agents against canopy- and soil-dwelling stage of *Frankliniella occidentalis* in cyclamen. **BioControl**, 60:341–350, 2015.

QIAO, J.; ZOU, X.; LAI, D.; YAN, Y.; WANG, Q.; LI, W.; DENG, S.; XU, H.; GU, H. Azadirachtin blocks the calcium channel and modulates the cholinergic miniature synaptic current in the central nervous system of *Drosophila*. **Pest Management Science**, 70:1041–1047, 2014.

RADICE, S.; MARCONI, P.L. Clonación in vitro de diversos cultivares de *Gerbera jamesonii* a partir de capítulos florales. **Revista de la Facultad de Agronomía**, 103:111-118, 1998.

RAIS, D.S.; SATO, M.E.; SILVA, M.Z. Detecção e monitoramento da resistência do trips *Frankliniella occidentalis* ao inseticida Espinosade. **Bragantia**, 72(1):35-40, 2013.

RAMANI, S.; POORANI, J.; BHUMANNANAVAR, B.S. Spiralling hitefly, *Aleurodicus disperses*, in India. **Biocontrol News and Information**, 23:55-62, 2002.

REDDY, P.V.R.; ASWATH, C. Resistance of exotic collections of gerbera (*Gerbera jamesonii*) against whitefly (*Bemisia tabaci*) and thrips (*Thrips palmi*) under polyhouse conditions. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, 5:449-452, 2008.

RICE, M. Development of neem research and industry in Australia. In: SOUVENIR WORLD NEEM CONFERENCE, 1993, New Delhi, India. **Anais...** New Delhi, India: Sponsored by Indian Council of Agricultural Research, 1993. 8-24p.

ROGERS, M.N.; TJIA, B.O. **Gerbera production**. Portland, Oregon: Timber Press Growers handbook series, 1990. 116p.

ROYCHOUDHURY, R. **Ecofriendly pest management for food security**. Amsterdam: Elsevier, 2016. 762p.

SAHA, T.N.; MAJUMDER, J.; KADAM, B.G.; KUMAR, G.; TIWARI, K.A.; GIRISH, S.K.; KUMAR, R. Role of all India coordinated research project in development of floriculture in India. **International Journal of Bio-resource and Stress Management**, 5(1):159-165, 2014.

SARMIENTO, F.K. **Integrated pest management of western flower thrips**. Disponível em [https://www.google.com.br/search?q=IPM%2520for%2520Frankliniella%2520occidentalis_final_Saskia%2520\(8\).pdf&oq=IPM%2520for%2520Frankliniella%2520occidentalis_final_Saskia%2520\(8\).pdf&aqs=chrome..69i57.14875j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com.br/search?q=IPM%2520for%2520Frankliniella%2520occidentalis_final_Saskia%2520(8).pdf&oq=IPM%2520for%2520Frankliniella%2520occidentalis_final_Saskia%2520(8).pdf&aqs=chrome..69i57.14875j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8). Acesso em: 19/11/2017.

SCHIMMENTI, E.; GALATI, A.; BORSELLINO, V.; IEVOLI, C.; LUPI, C.; TINERVIA, S. Behaviour of consumers of conventional and organic flowers and ornamental plants in Italy. **Horticultural Science** (Prague), 40:162–171, 2013.

SCHLESENER, D.C.H.; DUARTE, A.F.; GUERRERO, M.F.C.; CUNHA, U.S.; NAVA, D.E. Efeitos do nim sobre *Tetranychus urticae* koch (Acari: Tetranychidae) e os predadores *Phytoseiulus macropilis* (banks) e *Neoseiulus californicus* (Mcgregor) (Acari: Phytoseiidae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, 35(1):059-066, 2013.

SCHMIDT, M.E.; FREY, J.E. **Monitoring of western flowers thrips *Frankliniella occidentalis* in greenhouses**. Disponível em: <<http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=BE9601190>>Acesso em: 09/09/2017.

SCHMUTTERER, H.; ASCHER, K.R.S. **Natural pesticides from the neem tree (*Azadirachta indica* A. Juss) and other tropical plants**. Eschborn Germany: Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit, 1984. 587p.

SEBRAE. **Flores e plantas ornamentais do Brasil volume 1 série estudos mercadológicos**. O mercado brasileiro de flores e plantas ornamentais. Disponível em: <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/7ed114f4eace9ea970dadf63bc8baa29/\\$File/5518.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/7ed114f4eace9ea970dadf63bc8baa29/$File/5518.pdf)> Acesso em: 07/09/2016.

SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO DO ESTADO DO PARANÁ SEAB. **Valor da produção da agropecuária paranaense, 2013**. Curitiba: DERAL. 2014.

SEED CATALOG. Disponível em: <<http://www.ball.com.br/wp-content/uploads/2016/11/Ball-Seed-Catalog-2017-ilovepdf-compressed.pdf>> Acesso em: 30/10/2016.

SHIP, J.L.; WANG, K.; BINNS, M.R. Economic injury levels for western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) on Greenhouse Cucumber. **Journal of Economic Entomology**, 93(6):1732-1740, 2000.

SILVA, M.B.; MORONDI, M.A.B.; JÚNIOR, T.J.P.; VENZON, M.; FONSECA, M.C.M. Uso de princípios bioativos de plantas no controle de fitopatógenos e pragas. **Informe Agropecuário**, 31(255):70-77, 2010.

SKINNER, M.; GOULI, S.; FRANK, C.E.; PARKER, B.L.; KIM, J.S. Management of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) with granular formulations of entomopathogenic fungi. **Biological Control**, 63:246–252, 2012.

SONNEVELD, C. **Effects of salinity on substrate grown vegetables and ornamentals in greenhouse horticulture**. 2000. 150p. Tese (Doutorado) - Wageningen Universitiet, Wageningen, Holanda.

STANLEY, J.; PREETHA, G.; CHANDRASEKARAN, S.K. GUNASEKARAN, K.; KUTTALAM, S. Efficacy of neem oil on cardamom thrips, *Sciothrips cardamomi* Ramk., and Organoleptic Studies. Hindawi Publishing Corporation Psyche. **A Journal of Entomology**, 1: 1-8, 2014.

STEINER, M.Y. **Which thrips is that? A guide to the key species transmitting tomato spotted wilt virus, 2004 in NSW**. Disponível em:

<http://www.dpi.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0006/177324/tswv-transmitting-thrips.pdf> NSW Department of Primary Industries> Acesso em: 11/03/2017.

STOKES, J.B.; REDFERN, R.E. Effect of sunlight on azadirachtin: antifeeding potency. **Journal of Environmental Science and Health**. Part A, 17: 57-65, 1982.

SUNDARAM, K.M.S. Azadirachtin biopesticide: a review of studies conducted on its analytical chemistry, environmental behavior and biological effects. **Journal of Environmental Science and Health**, Part. B: 31:913-948, 1996.

TEERI, T.H.; ELOMAA, P.; KOTILAINEN, M.; ALBERT, V.A Mining plant diversity: gerbera as a model system for plant developmental and biosynthetic research. **BioEssays**, 28:756-767, 2006.

THOEMING, G.; BORGEMEISTER, C.; SÉTAMOU, M.; POEHLING, H.M. Systemic effects of neem on western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). **Journal of Economic Entomology**, 96(3):817-25, 2003.

THOMPSON, G.D. Consumer demand for organic foods: What we know and what we need to know. **American Journal of Agricultural Economics**, 80(5): 1113-1118, 1998.

TOMMASINI, M.G.; BURGIO, G.; MAZZONI, F.; MAINI, S. On intra-guild predation and cannibalism in *Orius insidiosus* and *Orius laevigatus* (Rhynchota Anthocoridae): Laboratory experiments. **Bulletin of Insectology**, 55:49-54, 2002.

TOURTOIS, J.; GRIESHOP, M.J. Susceptibility of *Dalotia coriaria* (Kraatz) (Coleoptera: Staphylinidae) to entomopathogenic nematodes (Rhabditida: Heterorhabditidae and Steinernematidae). **Insects**, 6:224-235, 2015.

UGINE, T.A.; SANDERSON, J.P.; WRAIGHT, S.P.; SHIPP, L.; WANG, K.; NYROP, J.P. Binomial sampling of western flower thrips infesting flowering greenhouse crops using incidence-meanmodels. **Environmental Entomology**, 40:381–390, 2011.

UGINE, T.A.; WRAIGHT, S.P.; SANDERSON, J.P. Effects of manipulating spray application parameters on efficacy of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* against western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*, infesting

greenhouse *Impatiens* crops. **Journal Biocontrol Science and Technology**, 17:193–219, 2007.

ULLMAN, D.E.; WESTCOT, D.M.; HUNTER, W.B.; MAU, R.F. Internal anatomy and morphology of *Frankliniella occidentalis* (pergande) (thysanoptera: Thripidae) with special reference to interactions between thrips and tomato spotted wilt virus. **International Journal of Insect Morphology and Embryology**, 18:289-310, 1989.

VAN DRIESCHE, R.G.; HEINZ, K.M.; VAN LENTEREN, J.C.; LOOMANS, A.; WICK, R.; SMITH, T.; LOPES, P.; SANDERSON, J.P.; DAUGHTREY, M.; BROWNBIDGE, M. **Western flower thrips in greenhouses**: A review of its biological control and other methods. Amherst, MA: UMass Extension Floral Facts, University of Massachusetts, 1998. 23p.

VAN LENTEREN, J.C.; LOOMANS, A.J.M.; TOMMASINI, M.G.; MAINI, S.; RIUDAVETS, J. **Biological control of thrips pests**. Wageningen: Agricultural University papers, 1995. 201p.

VENZON, M.; ROSADO, M.C.; MOLINA-RUGANA, A.J.; DUARTE, V.S.; DIAS, R.; PALLINI, A. Acaricidal efficacy of neem against *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae). **Crop Protection**, 27(3):869-872, 2008.

VENZON, M.; ROSADO, M.C.; FADINI, M.A.M.; BOIÇA, A.L., JR. The potencial of NeemAzal for the controlo f coffe leaf pests. **Crop Protection**, 24(3):213-219, 2005.

VIJAY, V.; GOPALAKRISHNAN, R. Herbal inseticides, repellents and biomedicides: effectiveness and comercialization. In: PANT, M.; DUBEY, S.; PATANJALI, P.K. (eds.) **Recent advancements in bio-botanical pesticide formulation technology development**. NewDelhi: Springer, 2016. p. 117-126.

WARE, G.W. **Complete guide to pest control with and without chemicals**. 4th edition. Willoughby, Ohio: Meister Media Wordwide, 2005. 432p.

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

WEINTRAUB, P.G.; PIVONIA, S.; STEINBERG, S. How many *Orius laevigatus* are needed for effective western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*, management in sweet pepper? **Crop Prot**, 30:1443–1448, 2011.

WILPS, H.; KIRKILIONIS, E.; MUSCHENICH, K. The effects of nem oil and azadirachtin on mortality, flight activity, and energy metabolism of *Schistocerca gregaria* forskal—A comparison between laboratory and field locusts. **Comparative biochemistry and physiology. Toxicology & pharmacology**, 102:67–7, 1992.

WU, S.; GAO Y.; XU, X.; WANG, E.; WANG, Y.; LEI, Z. Evaluation of *Stratiolaelaps scimitus* and *Neoseilus barkeri* for biological control of thrips on greenhouse cucumbers. **Biocontrol Science and Technology**, 10:1110–1121, 2014.

XUE-JIAO, C.; QIU-YAN, ZI.; YA-TING, L.; ZE-YONG, M.; FU-RONG, G.; FA-JING, W. Population Dynamics and Spatial Distribution of Western Flower Thrip on Flowers of *Gerbera jamesonii* in Greenhouse. **Journal of Yunnan Agricultural University**, 27(2):176-182, 2012.

YAMADA, M.; JAHNKE, S.M.; SCHAFER, G.; OLIVEIRA, D.C. Occurrence of thrips in lisianthus cultivation at different protected crop conditions. **Científica**, 44:326-332, 2016.

YOON, C.; KANG, S.H.; YANG, J.O.; KIM, G.H.; INDIRAGANDHI, P.; KIM, G.H. Repellent activity of citrus oils against the cockroaches *Blattella germanica*, *Periplaneta americana* and *P. fuliginosa*. **Journal of Pesticide Science**, 34(2):77-88, 2009.

ZEIER, P.; WRIGHT, M.G. **Thrips resistance in gladiolus spp.** In: PARKER, B.L.; SKINNER, M.; LEWIS, T. (eds.). Thrips biology and management. Potential for IPM and Breeding. NATO ASI Series (Series A: Life Sciences), vol 276. Boston: Springer, 1995. p. 411-416.

ZIA, S.; SAGHEER, M.; RAZAQ, A.; MAHBOOB, A.; MEHMOOD, K.; HAIDER, Z. Comparative bioefficacy of different citrus peel extracts as grain protectant against *Callosobruchus chinensis*, *Trogoderma granarium* and *Tribolium castaneum*. **World Applied Sciences Journal**, 21:1760-1769, 2013.