



**Atividade inseticida de óleos essenciais de plantas medicinais e óleo de neem sobre
Thrips tabaci (Thysanoptera: Thripidae)**

*Insecticidal activity of essential oils from medicinal plants and neem oil on *Thrips tabaci*
(Thysanoptera: Thripidae)*

*Actividad insecticida de aceites esenciales de plantas medicinales y aceite de neem sobre
Thrips tabaci (Thysanoptera: Thripidae)*

Sabrina Késsia de Carvalho¹, Yuri Kelvin Silva Camacho Tavares², Andrea Nunes Moreira³,
Erick Matheus Ferreira dos Santos Costa⁴

¹Cooperativa de Produtores Exportadores do Vale do São Francisco – COOPEXVALE.

Email: sabrinakessia4@gmail.com.

²Mestrando Núcleo de Estudos e Pesquisas em Plantas Medicinais (NEPLAME),
Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF). Email: yuri.ksct@gmail.com

³Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano
(IFSertãoPE), Campus Petrolina Zona Rural. Email: andrea.nunes@ifsertao-pe.edu.br.

⁴GRUPO SERIOUS. Email: erickmfsc@gmail.com.

Resumo: O *Thrips tabaci* é a principal praga na cultura da cebola, sendo controlado comumente por inseticidas químicos. Porém, esta prática é responsável em gerar contaminação de bulbos e dos recursos naturais. Diante disso, têm-se a necessidade de utilizar métodos naturais, como extratos e óleos essenciais no controle do trips. Esse trabalho avaliou o potencial dos óleos essenciais de diferentes plantas medicinais e o óleo essencial de neem no controle de *T. tabaci* em condições de laboratório. Discos de papel de filtro foram tratados com os óleos essenciais à 1%, diluídos em Tween 20 a 0,5% e álcool etílico a 0,2%. Dez larvas de trips foram colocadas sobre discos tratados dentro de placas de polietileno. Posteriormente, as placas foram fechadas com filme plástico e acondicionadas em BOD à 25±1°C, 80±5 % de UR e fotoperíodo de 12 h. O delineamento foi inteiramente casualizado com 4 repetições e 8 tratamentos, sendo seis óleos das plantas medicinais (*Lippia alba*, *Mentha piperita*, *Cymbopogon citratus*, *Cymbopogon*



winterianus, *Thymus vulgaris* e *Lippia sidoides*), óleo essencial de neem (*Azadirachta indica*) e a testemunha (sem óleo). A avaliação dos insetos foi realizada após 24 h, contando-se os insetos mortos. Os dados foram submetidos ao teste de médias e comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Das sete espécies testadas *T. vulgaris* e *L. sidoides* obtiveram 67,5% e 85% de mortalidade, respectivamente, apresentando diferenças significativas em comparação com aos demais. Os resultados indicam que as espécies *T. vulgaris* (tomilho) e *L. sidoides* (alecrim-devaqueiro) possuem potencial inseticida no controle do trips da cebola.

Palavras-chave: Biopesticidas, trips, *Allium cepa*, plantas medicinais.

Abstract: *Thrips tabaci* is the main pest in onion crops. Chemical insecticides are commonly used to control this pest. However, this practice is responsible for generating contamination to the bulbs and natural resources. Therefore, there is a need to use natural methods, such as extracts and essential oils in thrips control. This work evaluated the potential of essential oils from different medicinal plants to control *T. tabaci* under laboratory conditions. Filter paper discs were treated with 1% essential oils diluted in 0.5% tween 20 and 0.2% ethyl alcohol. Ten thrips larvae were placed on the treated discs that were inside polyethylene plates. Subsequently, the plates were closed with plastic film and conditioned in BOD at 25±1°C, 80±5% RH and 12 h photoperiod. The design was entirely randomized with 4 repetitions and 8 treatments, being six medicinal plant oils (*Lippia alba*, *Mentha piperita*, *Cymbopogon citratus*, *Cymbopogon winterianus*, *Thymus vulgaris* e *Lippia sidoides*), the neem essential oil (*Azadirachta indica*) and the control (no oil). The insects were evaluated after 24 h, counting the dead insects. The data were submitted to the mean test and compared by Tukey's test at 5%. Of the seven species tested, *T. vulgaris* and *L. sidoides* obtained 67.5% and 85% mortality, respectively, showing significant differences compared to the others. The results indicate that the species *T. vulgaris* (thyme) and *L. medoides* (pepper rosemary) have insecticidal potential to control onion thrips.

Key words: Biopesticides, trips, *Allium cepa*, medicinal plants.

Resumen: El *Thrips tabaci* es la principal plaga en el cultivo de la cebolla, comúnmente controlada con insecticidas químicos. Sin embargo, esta práctica es responsable de generar contaminación de bulbos y de los recursos naturales. Ante esto, surge la necesidad de utilizar



métodos naturales, como extractos y aceites esenciales, en el control de trips. Este trabajo evaluó el potencial de los aceites esenciales de diferentes plantas medicinales y el aceite esencial de neem en el control de *T. tabaci* en condiciones de laboratorio. Discos de papel de filtro fueron tratados con los aceites esenciales al 1%, diluidos en Tween 20 al 0,5% y alcohol etílico al 0,2%. Diez larvas de trips fueron colocadas sobre los discos tratados dentro de placas de polietileno. Posteriormente, las placas fueron cerradas con película plástica y colocadas en un BOD a $25\pm 1^\circ\text{C}$, $80\pm 5\%$ de humedad relativa y un fotoperíodo de 12 h. El diseño experimental fue completamente al azar con 4 repeticiones y 8 tratamientos, siendo seis aceites de plantas medicinales (*Lippia alba*, *Mentha piperita*, *Cymbopogon citratus*, *Cymbopogon winterianus*, *Thymus vulgaris* y *Lippia sidoides*), aceite esencial de neem (*Azadirachta indica*) y el testigo (sin aceite). La evaluación de los insectos se realizó después de 24 h, contando los insectos muertos. Los datos fueron sometidos a prueba de medias y comparados mediante la prueba de Tukey al 5%. De las siete especies probadas, *T. vulgaris* y *L. sidoides* obtuvieron 67,5% y 85% de mortalidad, respectivamente, presentando diferencias significativas en comparación con los demás. Los resultados indican que las especies *T. vulgaris* (tomillo) y *L. sidoides* (romero-de-vaquero) poseen potencial insecticida en el control del trips de la cebolla.

Palabras clave: Biopesticidas, trips, *Allium cepa*, plantas medicinales.

Introdução

A cebola é uma espécie oleácea amplamente cultivada e consumida em todo o mundo, fazendo parte de diversas culinárias. No Brasil é a terceira em importância econômica, superada apenas pela batata e pelo tomate (Kurtz et al., 2019). Na produção mundial, a China é o maior produtor, seguida pela Índia, Estados Unidos, Egito, Irã e Peru. O Brasil ocupa a oitava posição (Ryan, 2021).

Um dos entraves à produção desta cultura é o ataque de pragas, destacando-se o tripses como uma das pragas de maior expressão na cultura, juntamente com a lagarta-rosca [*Agrotis ipsilon* (Hufnagen) (Lepidoptera: Noctuidae)], a larva-aramé [*Conoderus* spp. (Coleoptera: Elateridae)], a mosca-minadora [*Liriomyza* sp. (Diptera: Agromyzidae)] e a lagarta-das-folhas



[*Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae)] (Vidigal et al., 2019; Mendes et al., 2012).

Thrips tabaci Lind. conhecido como piolho-da-cebola, é uma espécie da ordem Thysanoptera pertencente à família Thripidae. É altamente polífaga e considerada uma praga em diversas culturas, sendo relatado em mais de 300 espécies de plantas (Cavalleri et al., 2024; Gill et al., 2015), principalmente, tabaco, alho e plantas de cultivo em estufa. É também um importante vetor de tospovírus em várias plantas cultivadas (Cavalleri et al., 2018). Devido a sua alimentação, a perda de rendimento na cebola pode chegar a 50% (Shettima et al., 2022).

O método de controle mais utilizado contra o tripses da cebola é o uso de inseticidas químicos (Geremias et al., 2019). Atualmente, existem 63 inseticidas comerciais pertencentes a doze grupos químicos (análogo de pirazol, antranilamida, benzoiluréia, espinosinas, ésteres de ácidos graxos, éter difenílico, éter piridiloxipropílico, isoxazoline, metilcarbamato de naftila, neonicotinóide, organofosforado e piretróide) registrados para o controle de *T. tabaci* na cultura da cebola no Brasil (AGROFIT, 2024).

A aplicação de produtos químicos em alimentos tem, na maioria das vezes, um efeito residual, afetando a saúde dos consumidores e o meio ambiente. Portanto, a necessidade do uso de substâncias naturais como OEs (Óleos Essenciais) e extratos botânicos no controle de pragas agrícolas são de extrema importância. Os OEs são misturas multicomponentes de voláteis secundários de plantas, extraídos por vapor ou hidrodestilação de diferentes partes da planta (Kalemba; Synowiec, 2018).

O uso de compostos botânicos contra pragas tem apresentado vantagens, como baixa toxicidade, rápida degradabilidade, seletividade e ação rápida (Lima et al., 2011). Alguns estudos evidenciaram seu uso como pesticida botânico. No entanto, estudos de OEs em tripses ainda são escassos.

Portanto, o presente estudo teve como objetivo avaliar o potencial inseticida dos óleos essenciais de *Lippia alba* (Mill.) N. E. Br. Ex Britton & P. Wilson (Verbenaceae), *Mentha piperita* L. (Lamiaceae), *Cymbopogon citratus* Stapf. (Poaceae), *Cymbopogon winterianus* J. (Poaceae), *Thymus vulgaris* (Lamiaceae), *Lippia sidoides* C. (Verbenaceae) e *Azadirachta indica* A. Juss. (Meliaceae) sobre larvas de *T. tabaci* em condições de laboratório.



Material e métodos

O estudo foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, na área experimental da horta e no Laboratório de Produção Vegetal, em Petrolina-PE, no período de 01 de abril a 25 de julho de 2021.

Obtenção dos insetos

Os tripses utilizados nos testes foram coletados na área experimental instalada na horta do campus. Mudanças de cebola da variedade IPA 11, produzidas em bandejas contendo substrato, foram transplantadas em 18 de maio de 2021 para um canteiro com dimensões de 2 m de comprimento x 1,10 m de largura, previamente adubado, espaçamento de 0,10 m x 0,10 m e com irrigação por gotejamento. Os tratos culturais foram realizados conforme recomendação de Carvalho et al. (2020), sem aplicação de agrotóxicos.

Após o estabelecimento da população da praga, as plantas de cebola foram coletadas, acondicionadas em sacos plásticos e levadas ao laboratório de Produção Vegetal para coleta das larvas e realização dos testes. Os tripses adultos foram devidamente coletados e identificados com auxílio de um microscópio óptico, utilizando a chave de identificação em nível de espécie proposta por Cavalleri et al. (2018) e envio posteriormente ao taxonomista para confirmação da espécie.

Obtenção do óleo essencial

Os OEs foram obtidos em parceria com o Laboratório de Química e Produtos Naturais e do Horto Medicinal Orgânico do IFSertãoPE Campus Petrolina Zona Rural, e extraídos por hidrodestilação em aparelho de Clevenger modificado utilizando amostras de 100 g de folhas frescas que foram coletadas às 10 h. Os óleos fornecidos foram provenientes das plantas capim-santo (*C. citratus*), citronela (*C. winterianus*), alecrim-de-vaqueiro (*L. sidoides*), tomilho (*T. vulgaris*) e erva-cidreira (*L. alba*). Os óleos de menta (*M. piperita*) e neem [*A. indica* - Organeem® (1% v/v)] foram obtidos em uma loja especializada na venda de produtos naturais.

Ensaio de letalidade contra T. tabaci

Os óleos foram diluídos em surfactante Tween 20 - Gross Essential (0,5%), para a concentração de 1,0% do OEs, e álcool etílico 0,2%, para a mistura dos tratamentos, a fim de melhorar a diluição dos óleos. A escolha da concentração de 1% foi estabelecida de acordo com



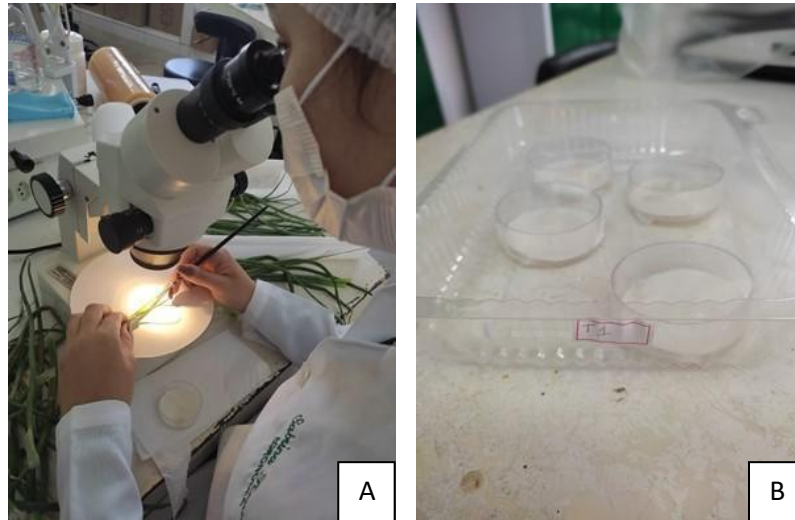
a literatura para óleos essenciais de espécies medicinais, exceto o óleo de neem, que foi utilizado na concentração de 10%, conforme indicação do fabricante.

As aplicações foram realizadas por meio da imersão de discos de papel filtro de 4,5 cm x 4,5 cm por 5 segundos em béqueres de 200 mL que continham os óleos diluídos. A testemunha consistiu de uma solução de surfactante a 0,5% e álcool etílico a 0,2%. Após a imersão, os discos foram deixados à temperatura ambiente por aproximadamente 30 minutos. Após este tempo, os discos foram transferidos para placas de Petri de polietileno (5 cm x 5 cm).

Utilizando um pincel de cerdas finas e auxílio de microscópio estereoscópio, dez larvas de tripes de idade desconhecida (2° e 3° instar), oriundas da criação estoque em campo, foram transferidas para as placas de Petri contendo os discos de papel filtro com os tratamentos (Fig. 1). Os tripes foram colocados no centro da placa e, posteriormente, as placas foram cobertas com filme plástico. Uma solução de açúcar a 10% foi usada para alimentar as larvas de *T. tabaci*. A solução foi colocada em algodão absorvente em um recipiente de propileno de 1 cm x 1 cm inserido no interior da placa de Petri. As placas foram colocadas em câmara climatizada (BOD) a $25\pm 1^{\circ}\text{C}$, $80\pm 5\%$ UR e fotoperíodo de 12 h. O delineamento foi inteiramente casualizado com 4 repetições e 8 tratamentos.

As avaliações foram realizadas após 24 horas, contando os tripes mortos. As larvas que não se moveram ou foram incapazes de se mover por uma distância maior que o comprimento do corpo foram consideradas mortas.

Fig. 1: Coleta (A) e transferência dos tripes para as placas de Petri contendo os discos de papel de filtro com os tratamentos (B).



Análise estatística

Os resultados foram submetidos à normalidade e testes de erros de homogeneidade e, em seguida à análise de variância (ANOVA) e as médias resultantes foram comparadas entre si aplicando se o teste de Tukey ao nível de 5 % de significância, utilizando o programa SAS (SAS, 2001).

Resultados e discussão

A partir dos resultados obtidos da porcentagem média de mortalidade larval de *T. tabaci* após 24 horas de exposição aos OEs, observou-se que os OE de *L. sidoides* e *T. vulgaris* apresentaram os melhores resultados, com mortalidade larval de $85,0 \pm 9,57$ e $67,5 \pm 2,50$ % respectivamente. Não houve diferenças significativas entre os tratamentos com OE de *L. alba*, *M. piperita*, *C. citratus*, *C. winterianus*, *A. indica* e testemunha (Tab. 1).

Tab. 1 Percentual médio (\pm EP) de mortalidade de larvas de Thrips tabaci após 24 horas de exposição a diferentes óleos essenciais de plantas medicinais e óleo de neem.

Tratamento	Mortalidade larval (%) [*]
<i>Azadirachta indica</i> (Organeem®)	12,5 \pm 2,50 a
Controle (Testemunha)	5,0 \pm 2,88 a
<i>Cymbopogon citrato</i>	7,5 \pm 2,50 a
<i>Cymbopogon invern</i>	17,5 \pm 6,29 a
<i>Lippi sidoides</i>	85,0 \pm 9,57 b
<i>Lippia alba</i>	20,0 \pm 7,07 a
<i>Mentha pimenta</i>	15,0 \pm 8,66 a
<i>Thymus vulgaris</i>	67,5 \pm 2,50 b
F; P	25,56; 0,0001

* As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Os OEs de *L. sidoides* e *T. vulgaris* são amplamente explorados pelo seu grande potencial biológico. Principalmente no que diz respeito ao controle de insetos como demonstrado no estudo desenvolvido por Oliveira et al. (2018) que associaram o efeito inseticida do óleo essencial de *L. sidoides* contra *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae) à presença de seu componente majoritário, o monoterpeno timol, concluindo que o OE da espécie é uma fonte promissora para o desenvolvimento de bioinseticidas.

O efeito acaricida do óleo essencial de *L. sidoides* também já é explorado na literatura. Cavalcanti et al. (2010) realizaram um estudo químico e acaricida do óleo essencial, correlacionando sua atividade biológica com a composição química do óleo essencial, que constituiu 88,89% de monoterpenos, sendo os compostos majoritários timol e p -cimeno respectivamente. Na Tab. 2, observa-se que o componente timol presente em *L. sidoides* apresenta variação de 62,05 até 76,6%. Essa alteração pode ser devido a fatores genéticos, técnicos (coleta, estabilização e armazenamento), bióticos ou abióticos (temperatura, intensidade de luz, efeito sazonal), que podem influenciar diretamente na qualidade e quantidade desses componentes (Morais 2009).

Este, portanto, é o primeiro relato da atividade inseticida do óleo essencial de *L. sidoides* no controle de *T. tabaci* em condições de laboratório.

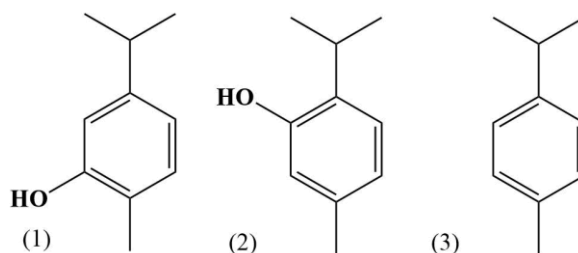
Tab. 2 Componentes principais dos óleos essenciais das plantas.

Espécie	Componente principal*	Referência
<i>Azadirachta indica</i>	taninos, alcalóides, carboidratos, terpenóides, esteróides e flavonóides	Haji et al. (2023)
<i>Cymbopogon citratus</i>	geraniol (41,65%), neral (31,89%) e myrcene (12,65%)	Furlani et al. (2021)
<i>Cymbopogon winterianus</i>	citronelal (26,38%), trans geraniol (24,61%) e citronelol (13,80%)	Ankur1 et al. (2024)
<i>Lippia alba</i>	citral (43,74%) e neral (31,97%)	Furlani et al. (2021)
<i>Lippia sidoides</i>	timol (62,05%) e p – cimeno (13,65%)	Souza et al. (2023)
<i>Mentha piperita</i>	timol (76,6%) e ortocimeno (6,3%)	Majolo et al. (2020)
<i>Thymus vulgaris</i>	e-citral (31,57%), neral (25,50%) e d-Limone (14,07%)	Machado et al. (2023)
	timol 21,65%, carvacrol (17,34%) e ácido cinâmico (9,1%)	Mokhtari et al. (2023)

*Os valores entre parênteses são referentes à porcentagem dos principais componentes dos óleos essenciais.

Thymus vulgaris também consiste em uma espécie amplamente explorada por seus mais diferentes potenciais biológicos, constantemente correlacionada com a presença de timol e carvacrol na composição química do OE, como mostram estudos desenvolvidos por Mokhtari et al. (2023) e Labiad et al. (2022) (Tab. 2). Ozcan & Chalchat (2004) também quantificaram o OE de *T. vulgaris* e identificaram 46,2% de pico de timol, 4,0% linalol, 3,5% mirceno, 3,0% α -pineno e 2,8% α -tujona. Na Fig. 2 são apresentadas as estruturas químicas dos monoterpenos timol, carvacrol e p – cimeno.

Fig. 2 Estruturas químicas dos monoterpenos (1) timol, (2) carvacrol e (3) p – cimeno.



Fonte: Autores (2024).

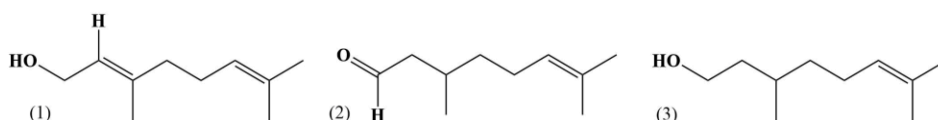
Além do potencial bioinseticida do óleo essencial no controle de pragas agrícolas, por exemplo, *S. zeamais* (Barros et al., 2022), o OE de *T. vulgaris* também apresentou resultados positivos quando avaliada sua atividade larvicida contra o *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae), principal vetor de dengue, chikungunya, Zika e febre amarela em países tropicais (Silva et al., 2022).

Yi et al. (2006) observaram alta atividade inseticida do OE de *T. vulgaris* contra *Thrips palmi* (Karny) (Thysanoptera: Thripidae) sem contato direto na concentração de 1%, indicando que a via de ação desse óleo na fase vapor é possivelmente a via respiratória, afetando o sistema do inseto. Peng et al. (2018) encontraram alta atividade de fumigação do OE de *T. vulgaris* contra larvas de 2º instar e adultos de *Anaphothrips obscurus* Müller (Thysanoptera: Thripidae).

O OE de citronela (*C. winterianus*) apresentou 17,5% de mortalidade no controle das larvas de tripes (Tab. 1). Este óleo é reconhecido por seus efeitos fungicida, carrapaticida, repelente e inseticida (Martins, 2006), sendo utilizado comercialmente como repelente de mosquitos (Tawatsin et al. 2001). Seu efeito também foi verificado em outras espécies de tripes. Pinheiro et al. (2013) encontraram uma mortalidade de 34,3% de *Frankliniella schultzei* (Trybom) (Thysanoptera: Thripidae) coletado em folhas de *Canavalia ensiformis* (L.) DC (Fabaceae) expostas à concentração de 1% (V/V) de OE de citronela. Segundo os autores, os principais componentes encontrados foram geraniol (28,62%), citronelal (23,62%) e citronelol (17,10%).

O potencial deste OE também foi evidenciado no controle de outros insetos. Ootani et al. (2011) observaram o efeito repelente sobre o gorgulho do milho (*S. zeamais*) em concentrações de 0,660; 0,881; 1,101 e 1,321 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$, obtendo percentual de repelência de 86,6 a 98,8%. O baixo potencial de mortalidade desse óleo encontrado no experimento pode ser estabelecido pela concentração utilizada e o tempo de exposição do inseto ao óleo.

Fig. 2 Estruturas químicas dos principais compostos encontrados no óleo essencial de *Cymbopogon winterianus*, (1) geraniol, (2) citronelal, (3) citronelol



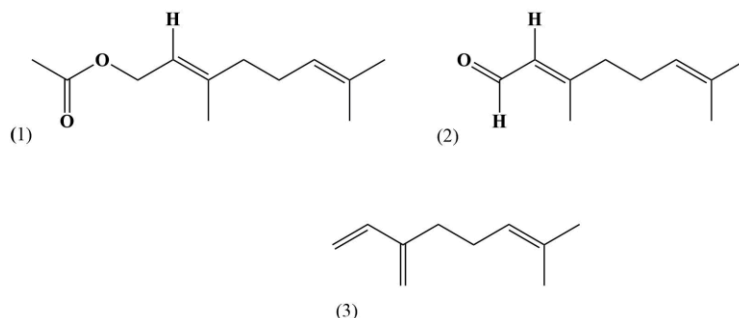
Fonte: Autores (2024).



O OE do capim-santo (*C. citratus*) apresentou mortalidade de 7,5% no controle de tripses (Tab. 1). Alves et al. (2019) mostraram diminuição do teor de lipídios, mudanças no comportamento sexual e também alterações da atividade total das enzimas de biotransformação, sendo estes um dos prováveis mecanismos envolvidos na toxicidade do OE de capim-santo no controle do gorgulho do feijão. Este óleo é composto por terpenoides como acetato de geranila e citral que possui mecanismo de ação desconhecidos, mas, insetos expostos a esses constituintes exibiram atividade de locomoção alterada, contrações musculares em pernas e abdômen em altas concentrações no teste DL_{50} (Brügger, 2018).

Doumbia et al. (2014) demonstraram por cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massa (GC-MS), que o OE de *C. citratus* contém principalmente citral [neral (27,3%) + geranial (32,2%)] e mirceno (17,21%). Os autores destacam a ação do geranial como inibidor de hidrolases (sucrase, lactase, fosfatase alcalina) e anticolinesterase, que podem inibir os hidrocarbonetos dos insetos, ou atuar como um acelerador da transferência intracelular de outros biocidas. Leal et al. (2003) também observaram o citral como principal composto de *C. citratus*, com um percentual em torno de 65 a 80%. Mohsin et al. (2018) observaram o efeito laboratorial desse óleo sobre adultos de *T. tabaci* nas concentrações de 250, 500 e 1000 ppm. Os resultados mostraram que a maior porcentagem de mortos foi na concentração de 1000 ppm a 60,00, 63,33, 66,66, 70 e 76,66% para o primeiro, segundo, terceiro, quinto e sétimo dias de controle, respectivamente. Costa et al. (2013) encontraram uma CL_{50} de 1,49%, com uma variação de 0,87 a 2,76% para larvas de primeiro e segundo instar de *F. schultzei* exposto ao OE de *C. citratus*. Furlani et al. (2021) também identificaram como componentes majoritários o geraniol (41,65%), neral (31,89%) e myrcene (12,65%) (Tab. 2).

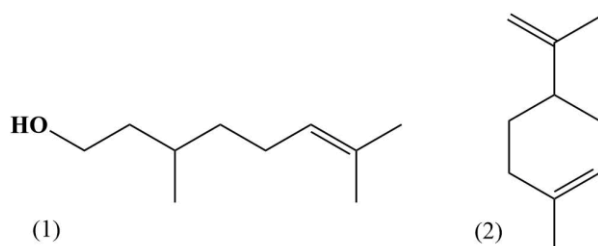
Fig. 3 Principais compostos do óleo essencial de *Cymbopogon citratus*, (1) acetato de geranila, (2) citral e (3) mirceno.



Fonte: Autores (2024).

A erva-cidreira (*L. alba*) e a menta (*M. piperita*) causaram 20% e 15% de mortalidade de *T. tabaci*, respectivamente. O citronelol e limoneno são compostos prioritários dos respectivos óleos essenciais. Deletre et al. (2016) utilizando OE com esses compostos obtiveram efeitos tóxicos e a diminuição da taxa de cruzamento da mosca-branca com citronelol e a mortalidade dos insetos após 4h de aplicação do OE de erva-cidreira. Entretanto, sobre populações de *Zabrotes subfasciatus* Boh. (Coleoptera: Chrisomelidae), o OE de erva-cidreira não apresentou nenhum efeito no número de ovos viáveis, número de ovos inviáveis, insetos emergidos e mortalidade prematura (Girão Filho et al., 2014). Borzoui et al. (2021) constataram a toxicidade fumigantes do OE de *M. piperita* sobre ovos, larvas de 2º instar, larvas de 4º instar e adultos de *Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera: Dermestidae). Não foi encontrado o efeito destes óleos sobre populações de tripes.

Fig. 4 Principais compostos encontrados nos óleos essenciais de *Lippia alba*: (1) citronelol e *Mentha piperita*: (2) limoneno.



Fonte: Autores (2024).



O OE de neem (*A. indica*) causou 12,5 % de mortalidade dos tripes. A baixa mortalidade pode ser justificada pelo pouco tempo de exposição dos insetos ao referido óleo. Diferentemente do resultado encontrado, Sahoo; Tripathy (2020) verificaram que o óleo bruto de neem a 4% controlou efetivamente a população de *T. tabaci* na cultura da cebola (cultivar N-53), após a 5ª pulverização, resultando no maior rendimento de bulbos comerciais de 14,22 t/ha. Balaško et al. (2021) observaram uma mortalidade de 60% a 65% de adultos de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae), após 48 e 72 horas de exposição, respectivamente, ao OE de neem aplicado no solo. Os autores relatam também que a eficácia da azadiractina está relacionada com a ingestão do produto pelo inseto, o que leva imediatamente à interrupção da alimentação (geralmente em 24 horas), porém, a morte do inseto não ocorre imediatamente. Baseado nisso, observa-se que OE de neem necessita de um maior período de exposição para atuar e expressar seu potencial. Este fato pode explicar porque o OE de neem não alcançou resultado satisfatório no controle da praga.

Essas diferenças nos resultados também podem ser devidas às concentrações utilizadas. Segundo Ribeiro et al. (2017), a concentração que não causa altos índices de mortalidade também deve ser considerada, pois a dinâmica dos inseticidas botânicos no ambiente em que são utilizados, principalmente no que diz respeito à sua rápida degradação, também causam efeitos subletais na fisiologia e na praga. comportamento.

Os OE utilizados como inseticidas naturais podem afetar a fisiologia dos insetos de diversas maneiras por agirem em receptores diferentes. São compostos voláteis resultantes do metabolismo secundário das plantas, cujos principais componentes são os terpenos e terpenóides (Bakkali et al., 2008). Esses metabólitos secundários podem ser classificados como atraentes, repelentes, deterrentes, tóxicos e análogos hormonais de insetos (Saito; Lucchini, 1998). Os monoterpênicos, por exemplo, são compostos majoritários dos OE que podem causar interferência tóxica nas funções bioquímicas e fisiológicas de insetos herbívoros, agindo como repelente (Lima; Cardoso, 2007).

Assim, a atividade inseticida dos OEs e a determinação de seus componentes ativos podem ser utilizados na formulação de bioprodutos no controle de pragas agrícolas. Os OEs de *L. sidoides* e *T. vulgaris* têm potencial no controle de tripes da cebola. No entanto, mais estudos são necessários para verificar a fitotoxicidade desses produtos na cultura da cebola, modo de



ação de seus constituintes, concentrações, tempo de exposição, formulações, efeitos em organismos não alvos e testes de campo, visando uma melhor eficácia. desses Oes.

Conclusões

Em condições laboratoriais, os óleos essenciais de *L. sidoides* e *T. vulgaris* demonstraram alta atividade inseticida contra *T. tabaci*, porém, mais estudos associando diferentes concentrações e composição química desses óleos essenciais devem ser realizados, uma vez que em condições in vitro, ambas as espécies apresentaram grande potencial para a obtenção de biopesticidas.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao taxonomista Dr. Adriano Cavalleri pela conformação da espécie de tripes e ao Horto Medicinal Orgânico do IFSertãoPE Campus Petrolina Zona Rural pelo apoio na elaboração dos óleos essenciais.

Referências

AGROFIT (2024). **Sistemas fitossanitários de pesticidas.**

<http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>

Alves, M. de S. (2019). Eficácia do óleo essencial de capim-limão e citral no controle de *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Chrysomelidae), uma praga pós-colheita do feijão-caupi. **Proteção de Cultivos**, (119), 191-196.

Ankur, Gupta, A., Rawat, P., Singh, M., Mullick, S. (2024). Development and characterization of *Cymbopogon winterianus* (Jowitt) essential oil-based nano-emulsion for larvicidal and antifeedant activity against *Spodoptera litura* (Fab.) (Lepidoptera: Noctuidae). **BioNanoScience**, 1-16.

Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., & Idaomar, M. (2008). Efeitos biológicos dos óleos essenciais—Uma revisão. **Food and Chemical Toxicology**, 46(4), 446-475.
<https://doi.org/10.1016/j.fct.2007.09.106>



- Balaško, MK, Neral, K., Nađ, B., Bažok, R., Drmić, Z., & Čaćija, M. (2021). Azadirachtin efficacy in colorado potato beetle and western flower thrips control. **Pesquisa Agrícola Romena**, (38), 1222-4227. <https://www.incda-fundulea.ro/rar/nr38/rar38.42.pdf>
- Barros, F. A. P., Radünz, M., Scariot, M. A., Camargo, T. M., Nunes, C. F. P., de Souza, R. R., Gilson, I. K., Hackbart, H. C. S., Radünz, L. L., Oliveira, J. V., Tramontin, M. A., Radünz, A. L., & Magro, J. D. (2022). Efficacy of encapsulated and non-encapsulated thyme essential oil (*Thymus vulgaris* L.) in the control of *Sitophilus zeamais* and its effects on the quality of corn grains throughout storage. **Crop Protection**, (153), 105885. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2021.105885>
- Borzoui, E., Khaghani, R., & Nouri- Ganbalani, G. (2021). Efeitos letais e subletais dos óleos essenciais de *Eucalyptus camaldulensis* e *Mentha piperita* sobre o besouro khapra (Coleoptera: Dermestidae) em termos de inibição alimentar, oviposição e danos às sementes. **Entomologia Ambiental**, 50 (3), 692-698. <https://doi.org/10.1093/ee/nvab023>
- Brugger, BP (2018). **Bioatividade do óleo essencial de *Cymbopogon citratus* (Poaceae) e seus constituintes em *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) lagartas e o predador *Podisus nigrispinus* (Heteroptera : Pentatomidae)**. (Doutorado Tese - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG). <https://locus.ufv.br/handle/123456789/27316>
- Carvalho, J. F. de, Moreira, A. N., & Pereira, R. F. (2020). Produção de sementes de cebola em condições semiáridas. In: Ribeiro J. C. et al. (Org.). **Avanços Científicos e Tecnológicos nas Ciências Agrárias** (p. 35-52.). Ponta Grossa: Atena.
- Cavalcanti, S. C. H., et al. (2010). Composição e atividade acaricida de *Lippia sidoides* óleo essencial contra o ácaro rajado (*Tetranychus urticae* Koch). **Bioresource Technology**, 101(2), 829-832. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2009.08.053>
- Cavalleri, A., Lindner, A. F. & Lima, E. F. B. Capítulo 24: Thysanoptera Haliday, 1836. In **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. 2ª ed., 2024.
- Cavalleri, A., Mound, L. A., Lindner, M. F., Botton, M., & Mendonça Jr, M. S. (2018). **Os tripses no Brasil**. http://thysanoptera.com.br/familias/detalhe_uma_familia/444/thrips-tabaci.
- Costa, A. V., Pinheiro, P. F., Rondelli, V. M., Queiroz, V. T. de, Tuler, A. C., Brito, K. B., Stinguel, P. & Pratissoli, D. (2013). *Cymbopogon citratus* (Poaceae) essential oil on *Frankliniella schultzei* (Thysanoptera: Thripidae) and *Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae). **Bioscience Journal**, 29(6), 1840-1847. <https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/22052>.
- Deletre, E., Chandre, F., Barkman, B., Menut, C., & Martin, T. (2016). Naturally occurring bioactive compounds from four repellent essential oils against *Bemisia tabaci* whiteflies. **Pest Management Science**, 72(1), 179-189. <https://doi.org/10.1002/ps.3987>



- Doumbia, M., Yoboue, K., Kouamé, L. K., Coffi, K., Kra, D. K., Wadjo, K. E., Douan, B. G., & Dagnogo, M. (2014). Toxicity of *Cymbopogon nardus* (Glumales: Poacea) against four stored food products insect pests. **International Journal of Farming and Allied Sciences**, 3(8), 903-909. https://www.researchgate.net/profile/Mamadou-Doumbia/publication/265230394_Toxicity_of_Cymbopogon_nardus_Glumales_Poacea_against_four_stored_food_products_insect_pests/links/5405cf430cf2c48563b1b76d/Toxicity-of-Cymbopogon-nardus-Glumales-Poacea-against-four-stored-food-products-insect-pests.pdf
- Furlani, R., Sousa, M. M. De, Rocha, G. N. da S. A. O., Vilar, F. R. C., Ramalho, R. C., Peixoto, R. P. De. (2021). Antibacterial activity of essential oils against pathogens of importance in caprine and ovine mastitis. **Revista Caatinga**, 34 (3), 702 –708.
- Gill, H. K., Garg, H., Gill, A. K., Gillett-Kaufman, J. L., & Nault B. A. (2015). Onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) biology, ecology, and management in onion production systems. **Pest Management Sci**, (6), 1–9.
- Girão Filho, J. E., Alcântara Neto, F., Pádua, L. E. M., & Pessoa, E. F. (2014). Repelência e atividade inseticida de pós vegetais em *Zabrotes subfasciatus* Boheman em favas armazenadas. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, 16(3), 499-504. https://doi.org/10.1590/1983-084X/13_087
- Haji, A. S., Maurya, S. R., & Shah, N. *Azadirachta indica* A. Juss.: Ethnobotanical knowledge, phytochemical studies, pharmacological aspects future prospects. **Plants and Environment** (2023) 5(1): 1-15
- Kalemba, D., & Synowiec, A. (2020). Interações agrobiológicas de óleos essenciais de duas mentas mentoladas: *Mentha piperita* e *Mentha arvensis*. **Moléculas**, 25(1), 59. <https://doi.org/10.3390/molecules25010059>
- Kurtz, C., Sgrott, E. Z., Comin, J. J., Higashikawa, F. S., & Souza, M. (2019). Cultivo da cebola. In Fayad, J. A., Arl, V., Comin, J. J., Mafra, A. L., Marchesi, D. R. **Sistema de plantio direto de hortaliças**. Epagri: Florianópolis, 359-396.
- Labiad, M. H., Belmaghraoui, W., Ghanimi, A., El-Guezzane, C., Chahboun, N., Harhar, H., Egea-Gilabert, C., Zarrouk, A., & Tabyaoui, M. (2022). Propriedades biológicas e perfil químico de óleos essenciais de timo (*vulgaris*, *algeriensis* e *broussonettii*) cultivados em Marrocos. **Chemical Data Collections**, (37), 100797. <https://doi.org/10.1016/j.cdc.2021.100797>
- Leal, T. C. A. B., Freitas, S. P, Silva, J. F., & Carvalho, A. J. C. (2003). Produção de biomassa e óleo essencial em plantas de capim-limão [*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf] em diferentes idades. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, 5(2), 61-64. https://www1.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Botanica/RBPM-RevistaBrasileiradePlantasMediciniais/artigo9_v5_n2.pdf



- Lima, R. K., & Cardoso, M. G. (2007). Família Lamiaceae: importantes óleos essenciais com ação biológica e antioxidante. **Revista Fitos**, 3(3), 14-23.
- Lima, R. K., Cardoso, M. G., Morais, J. C., Carvalho, S. M., Rodrigues, V. G., & Guimarães, L. G. L. (2011). Chemical composition and fumigant effect of essential oil of *Lippia sidoides* Cham. and monoterpenes against *Tenebrio molitor* (L.) (Coleoptera: Tenebrionidae). **Science & Agrotechnology**, 35(4), 664-671.
<https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000400004>
- Machado, T. F., Pereira, R. D. C. A., & Magalhães, H. C. R. (2023). Óleos essenciais no controle in vitro de bactérias patogênicas e deterioradoras de alimentos. **Brazilian Journal of Development**, 9(4), 13761-13775.
- Majolo, C., Silva, A. M. S., Monteiro, P. C., Brandão, F. R., Chaves, F. C. M., & Chagas, E. C. (2020). Atividade antibacteriana do óleo essencial e extratos de *Lippia sidoides* (Cham.) Verbenaceae e do timol frente à *Aeromonas hydrophila*. **Biota Amazônia**, 10(2), 46-49.
- Martins, R. M. (2006). Estudo in vitro da eficácia de citronela (*Cymbopogon wynterianus*) sobre carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, (8), 71-78.
https://www1.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Botanica/RBPM-RevistaBrasileiradePlantasMediciniais/artigo12_v8_n2.pdf
- Mendes, A. M. S., et al. (2012) **Cultura da Cebola**, 2ª Edição. EMBRAPA. Informação Tecnológica. 1 Coleção Plantar, 116.
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/108708/1/Aculturadacebola.pdf>
- Mohsin, A. A., Al-Salami, W. M., & Abid, A. J. (2018). Laboratory study of the effect of lemongrass leaves *Cymbopogon citratus* on an onion thrips insect *Thrips tabaci* (Thripidae: Thysanoptera). **Journal of University of Babylon, Pure and Applied Sciences**, 26 (5), 182-192. <https://doi.org/10.29196/jub.v26i5.907>
- Mokhtari, R., Kazemi Fard, M., Rezaei, M., Moftakharzadeh, S. A., Mohseni, A. (2023). Antioxidant, antimicrobial activities, and characterization of phenolic compounds of thyme (*Thymus vulgaris* L.), sage (*Salvia officinalis* L.), and thyme–sage mixture extracts. **Journal of Food Quality**, (2023), 1-9.
- Morais, L. A. S. (2009). Influência dos fatores abióticos na composição química dos óleos essenciais. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 2, p. 3299-3302, ago. 2009. CD-ROM. Suplemento. Trabalho apresentado no 49. Congresso Brasileiro de Olericultura, Águas de Lindóia, SP.
- Oliveira, A. P., Santos, A. A., Santana, A. S., Lima, A. P. S., Melo, C. R., Santana, E. D. R., Sampaio, T. S., Blank, A. F., Araújo, A. P. A., Cristaldo, P. F., & Bacci, L. (2018). Essential oil of *Lippia sidoides* and its major compound thymol: toxicity and walking



- response of populations of *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). **Crop Protection**, (112), 33-38. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2018.05.011>
- Ootani, M, A., Aguiar, R. W. de S., Mello, A. V. de, Didonet, J., Portella, A. C. F., & Nascimento, I.R do. (2011). Toxicidade de óleos essenciais de eucalipto e citronela em *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae). **Bioscience Journal**, 27(4), 609-618. <https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/11264>.
- Ozcan, M., & Chalchat, J. (2004). Aromatic profile of *Thymus vulgaris* L. growing wild in Türkiye. **Bulg. Journal Plant Physiology**, (30), 68-73. http://www.bio21.bas.bg/ipp/gapbfiles/v-30/04_3-4_68-73.pdf
- Pinheiro, P. F., Queiroz, V. T., Rondelli, V. M., Costa, A. V., Marcelino, T. P., & Pratisoli, D. (2013). Insecticidal activity of citronella grass essential oil on *Frankliniella schultzei* and *Myzus persicae*. **Ciência e Agrotechnology**, (37), 138-144. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542013000200004>
- Ribeiro, A. V., Luz, C. E. A., Bastos, C. S. , Krieger, Y. S. T., Silva, N. H., & Silva, W. B. (2017). Toxicity of botanical and synthetic formulations to the maize weevil, *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). **Revista Colombiana de Entomologia**, 43(2), 167-172. <https://doi.org/10.25100/socolen.v43i2.5938>
- RYAN, C. (2021) **Os principais países produtores de cebola do mundo**. [S. eu.]. Extraído de: <https://pt.ripleybelieves.com/top-onion-producing-countries-in-world-5830>.
- Sahoo, B. B., & Tripathy, P. (2020) Prospectiva de biopesticidas para o manejo de tripses da cebola (*Thrips tabaci* Lindeman). **Biopesticidas International**, 16(2), 111-115. DOI:10.13140/RG.2.2.11356.41609
- Saito, M. L., & Lucchini, F. (1988). **Substâncias derivadas de plantas e a busca por agrotóxicos eficientes e ambientalmente seguros**. Jaguariúna: Embrapa-CNPMA, 46.
- SAS INSTITUTE. SAS (2001). **User`s Guide: Statistics version 8 for Windows**. SAS Institute.
- Shettima, L., Hairalla, A., Kyari, A., & Goni, M. (2022). Evaluation of some botanical insecticides against irrigated onion thrip (thrip *tabaci*) on onion in maiduguri borno state, Nigeria. **International Journal of Agricultural Science and Technology**, 9(5), 13-22.
- Silva, R. L., Mello, T. R. B., Sousa, J. P. B., Albernaz, L. C., Magalhães, N. M. G., Morais, L. S., Francisco, L. R., Leal, W. S., & Espindola, L. S. (2022). Óleos essenciais do bioma Cerrado brasileiro no controle dos vetores de arbovírus *Aedes aegypti* e *Culex quinquefasciatus*. **Culturas e Produtos Industriais**, (178), 114568. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2022.114568>



Revista Verde

Green Journal

ISSN: 2764-9024

D.O.I: 10.5281/zenodo.10817875

- Sousa, B. M. D. L., Santos, S. D. J., Backes, A. A., Silva, C. M., Fagundes, J. L., Blank, A. F., & Santos Filho, J. R. D. (2023). 'Alecrim Pimenta' nanoformulated essential oil (*Lippia sidoides*) as additive in consortium silages. **Ciência Animal Brasileira**, (24), 1-7.
- Tawatsin, A., Wratten, S. T., Scott, R. R., Thavara, U., & Techadamrongsin, Y. (2001). Repellency of volatile oils from plants against three mosquito vectors. **Journal of Vector Ecology**, (26), 76-82.
- Vidigal, S. M., Costa, E. L. da, Ciociola Junior, A. I. (2019). Cebola (*Allium cepa* L.). In Paula Jnior, T. J. de, Venzon, M. **101 culturas: manual de tecnologias agrícolas**. 2a ed. Belo Horizonte: EPAMIG, p. 271-280.
- Yi, Chang- Geun, Choi, B. R., Park, H. M., Park, C. G., & Ahn, YJ (2006). Fumigant toxicity of plant essential oils to Thrips palmi (Thysanoptera: Thripidae) and *Orius strigicollis* (Heteroptera: Anthocoridae). **Journal of Economic Entomology**, 99 (5), 1733-1738.