

Aracaju, SE / Dezembro, 2024



Potencial do óleo de algodão para o controle da mosca-negra-dos-citros, *Aleurocanthus woglumi* (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aleyrodidae)

Adenir Vieira Teodoro⁽¹⁾, José Guedes de Sena Filho⁽²⁾, Karoline Louise Lima Dias⁽³⁾, Aldomario Santo Negrissoli Junior⁽¹⁾, Elio Cesar Guzzo⁽¹⁾

⁽¹⁾ Pesquisador, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE. ⁽²⁾ Analista, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE. ⁽³⁾ Engenheira-agrônoma, Aracaju, SE.

Resumo – O objetivo deste trabalho foi definir uma concentração adequada do óleo fixo de algodão e avaliar sua eficiência no controle da mosca-negra-dos-citros, *Aleurocanthus woglumi* (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aleyrodidae), em pomar de laranja do polo citrícola de Sergipe e da Bahia, Brasil. Primeiramente, determinaram-se as concentrações letais (CL) do óleo de algodão a ninfas da mosca-negra em condições de laboratório. Posteriormente, a eficiência da CL₇₅ do óleo de algodão no controle da mosca-negra foi avaliada em pomar experimental de laranja de outubro de 2023 a abril de 2024. O óleo mineral foi utilizado como controle positivo para fins de comparação da eficiência do óleo de algodão. Os resultados demonstraram que o óleo de algodão foi tóxico à mosca-negra em condições de laboratório. Adicionalmente, este óleo foi tão eficaz quanto o óleo mineral na redução das densidades da mosca-negra em condições de campo. Assim, os resultados indicam que o óleo de algodão é uma alternativa para o manejo da mosca-negra em pomares de laranja do polo citrícola de Sergipe e da Bahia. Estudos posteriores devem validar esta tecnologia em pomares comerciais da região.

Termos para indexação: Bahia, Sergipe, Citricultura, Óleos vegetais, Polo citrícola.

Potential of cottonseed oil for controlling the citrus blackfly *Aleurocanthus woglumi* (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aleyrodidae)

Abstract – The objective of this work was to estimate an adequate concentration of the fixed cottonseed oil and further evaluate its efficiency for controlling the citrus blackfly, *Aleurocanthus woglumi* (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aleyrodidae), in an orange orchard in the citrus belt of Sergipe and Bahia, Brazil. Firstly, the lethal concentrations (LC) of the cottonseed oil to blackfly nymphs were estimated. Subsequently, the efficiency of the LC₇₅ of the cottonseed oil for controlling the blackfly was evaluated in an experimental orchard from October 2023 to April 2024. Mineral oil was used as a positive control for comparing the efficiency of cottonseed oil. The results demonstrated that the cottonseed oil was toxic to the blackfly under

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Av. Gov. Paulo Barreto de Menezes, nº 3250
CEP 49025-040, Aracaju, SE
<https://www.embrapa.br/tabuleiros-costeiros>
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

Amaury da Silva dos Santos

Secretária-executiva

Aline Gonçalves Moura

Membros

Aldomario Santo Negrissoli Junior,

Marcos Aurélio Santos da Silva,

Fabio Enrique Torresan, Ana

Veruska Cruz da Silva Muniz,

Viviane Talamini, Amaury Apolonio

de Oliveira, Joézio Luiz dos Anjos,

Altiene Moura Lemos Pereira e

Josué Francisco da Silva Júnior

Edição executiva e diagramação

Aline Gonçalves Moura

Revisão de texto e normalização

bibliográfica
Josete Cunha Melo (CRB-5/1383)

Projeto gráfico

Leandro Sousa Fazio

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados à Embrapa.

laboratory conditions. Also, this oil was as effective as the mineral oil in reducing the blackfly densities under field conditions. Therefore, the results indicate that the cottonseed oil is an alternative for the management of the blackfly in orange orchards in the citrus belt of Sergipe and Bahia. Further studies should validate this technology in commercial plantations in this region.

Index Terms: Bahia, Sergipe, Citriculture, Vegetable oils, Citrus belt.

Introdução

A mosca-negra-dos-citros ou mosca-negra, *Aleurocanthus woglumi* (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aleyrodidae) (Figura 1), é uma das principais pragas da laranjeira no polo citrícola de Sergipe e da Bahia (Mendonça et al., 2015). A mosca-negra é uma praga invasora, primeiramente encontrada no Brasil em 2001 no estado do Pará, e que subsequentemente espalhou-se por todas as regiões do País (Silva, 2005; Silva et al., 2011).



Figura 1. A - Disposição dos ovos em espiral, B - Ninfas e adulto (seta) da mosca-negra, *Aleurocanthus woglumi* (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aleyrodidae), 2023.

A praga foi encontrada em 2010, na Bahia, e em 2014, em Sergipe (Mendonça et al., 2015). O polo citrícola desses dois estados é o maior do Nordeste e compreende 21 municípios localizados no sul de Sergipe e litoral norte da Bahia (Figura 2). Os pomares deste polo citrícola são formados, majoritariamente, pela laranjeira 'Pera' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] enxertada no limoeiro 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck). A produtividade dos pomares de Sergipe e da Bahia é de 12.344 kg/ha e 12.559 kg/ha, respectivamente, sendo considerada baixa. Já o estado de São Paulo, principal produtor

nacional de laranjas, apresenta uma produtividade de 31.619 kg/ha (IBGE, 2023). A baixa produtividade dos pomares de laranjeira do polo citrícola de Sergipe e da Bahia está relacionada a fatores como a baixa fertilidade natural dos solos e presença de camadas coesas, déficit hídrico decorrente da distribuição irregular de chuvas, predominância de pomares velhos, mal manejados e cultivados sem irrigação e a não adoção de manejo integrado de doenças e pragas, como a mosca-negra (Carvalho et al., 2020; Teodoro et al., 2020).



Figura 2. Mapa do polo citrícola de Sergipe e da Bahia, com os 21 municípios que o compõe. No detalhe, a localização do polo citrícola na região Nordeste.

A mosca-negra é uma praga polífaga e ataca plantas cultivadas, ornamentais e espontâneas, mas apresenta preferência por espécies cítricas (Pena et al., 2009; Silva et al., 2011; Carvalho, 2015). Este inseto forma numerosas colônias compostas por ovos, ninfas e adultos na face inferior das folhas de suas plantas hospedeiras (Figura 3). O ataque da mosca-negra causa danos diretos devido à sucção contínua de nutrientes das folhas e indiretos pela fumagina, um fungo negro do gênero *Capnodium*, que se desenvolve na substância açucarada excretada por este inseto (Silva, 2005; Silva et al., 2011). A fumagina causa redução da produtividade e da qualidade dos frutos além de diminuir a transpiração, aumentar a temperatura foliar e reduzir a assimilação fotossintética de carbono.

A mosca-negra é tradicionalmente controlada em pomares tecnificados do polo citrícola de Sergipe e da Bahia por meio de pulverizações de agrotóxicos, o que pode potencialmente levar à seleção de indivíduos resistentes, contaminação do ambiente e das pessoas, acúmulo de resíduos nos frutos e a efeitos letais e subletais a inimigos naturais desta



Foto: Adenir Vieira Teodoro

Figura 3. Ninfas da mosca-negra, *Aleurocanthus woglumi* (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aleyrodidae), na parte inferior de folhas de laranja, 2024.

praga (Desneux et al., 2007; Geiger et al., 2010). Em contraste, produtores orgânicos e aqueles com baixo nível de tecnificação têm dificuldade de manejar esta praga e, muitas vezes, não utilizam qualquer forma de controle. Portanto, é patente a necessidade de disponibilização de tecnologias ecológicas de controle da mosca-negra para os diversos tipos de produtores.

Os óleos fixos vegetais, também conhecidos como óleos brutos, são obtidos de sementes de oleaginosas e podem ser usados no controle de pragas agrícolas em função da presença de ácidos graxos bioativos em sua composição (Sims et al., 2014; Oliveira et al., 2017; Teodoro et al., 2017; 2019). Esses óleos apresentam mínima toxicidade a mamíferos, se degradam rapidamente no ambiente, além de não deixarem resíduos nos frutos. Os óleos fixos vegetais podem ser usados no controle de pragas em emulsões de óleo em água, preparadas com detergente como emulsificante. Dentre os óleos fixos, o óleo de algodão é um dos que apresenta maior potencial inseticida e acaricida, além de repelir diversas pragas agrícolas (Teodoro et al., 2017; 2019). Assim, o objetivo deste trabalho foi definir uma concentração adequada do óleo de algodão e avaliar sua eficiência no controle da mosca-negra-dos-citros em pomar de laranjeira do polo citrícola de Sergipe e da Bahia.

O trabalho contribuiu para o incremento da produtividade de pomares orgânicos de laranja-doce na cooperativa COOPEALNOR por meio da indicação de soluções tecnológicas de fácil acesso e baixo custo. Neste caso, com foco na indicação de teores de óleo de algodão aplicado ao combate da mosca-negra-dos-citros (principal praga dos laranjais em Sergipe e Bahia). Desta forma, alinha-se aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável - ODS: ODS 2 (metas 2.3 e 2.4) e ODS 3 (meta 3.9).

Material e métodos

O óleo de algodão utilizado no estudo foi adquirido comercialmente e a análise cromatográfica revelou sua composição de ácidos graxos, tanto saturados como insaturados (Teodoro et al., 2017). O ácido graxo linoleico foi identificado como o composto majoritário, seguido pelo oleico e menores quantidades dos ácidos palmítico, linolênico, láurico, mirístico, esteárico, araquídico, beênico e lignocérico (Teodoro et al., 2017).

As concentrações letais (CL) do óleo de algodão à mosca-negra foram estimadas em condições de laboratório com o objetivo de definir a concentração adequada do óleo para ser utilizada no controle

desta praga em condições de campo. Para tal, ninfas de 4º instar da mosca-negra foram coletadas em folhas de laranjeiras localizadas na Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, Sergipe (10°57'03,3"S, 37°03'07,4"O). Cada arena experimental consistiu de uma folha de laranjeira contendo 10 ninfas da mosca-negra. As arenas foram transferidas para espumas de poliuretano umedecidas dentro de placas de Petri. Tiras de algodão umedecido foram colocadas ao redor de cada folha para auxiliar a manter a turgescência.

As pulverizações das arenas experimentais foram realizadas por meio de uma torre de Potter a uma pressão de 0,34 bar (34 kPa), com uma alíquota de pulverização de 1,7 mL (Teodoro et al., 2017). Cinco concentrações (5, 10, 15, 20 e 25 µL/mL) do óleo de algodão foram definidas a partir de um bioensaio inicial e usadas para estimar as concentrações letais à mosca-negra. Para cada concentração do óleo, 10 µL/mL de detergente neutro foi usado como emulsificante para permitir a mistura com a água. Cinco repetições para cada concentração do óleo foram testadas, totalizando 250 ninfas. Cinco arenas controle, sem pulverização, foram incluídas, totalizando 50 ninfas. Após a pulverização, as arenas experimentais foram mantidas sob condições controladas de temperatura (27,0 ± 3,0 °C), umidade relativa (70 ± 10%) e fotoperíodo (12 h). A mortalidade da mosca-negra foi registrada após 48 h da pulverização, considerando-se mortas as ninfas secas ou com a hemolinfa escurecida em comparação com os insetos do tratamento controle. As concentrações letais do óleo de algodão a ninfas da mosca-negra foram estimadas por meio de análises de Probit (Oliveira et al., 2017; Teodoro et al., 2017).

Após a definição das concentrações letais do óleo de algodão em laboratório, foi realizado um experimento de campo para o controle da mosca-negra durante o período seco do ano, de outubro de 2023 a abril de 2024, em um pomar de laranjeira de 15 anos, não irrigado, localizado no campo experimental da Embrapa Tabuleiros Costeiros (11°22'37"S, 37°40'26"W; 109 m de altitude) em Umbaúba, Sergipe. O solo é do tipo Argissolo amarelo distrófico com fragipã Tb A fraco, textura média. O clima é do tipo As', tropical chuvoso com verão seco. O pomar utilizado para o experimento se encontrava há cerca de 10 anos sem adubação, podas e controle de pragas e doenças e, portanto, adequado para avaliação de pragas. A área do pomar foi cadastrada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para pesquisas com agrotóxicos e afins (RET nº 611/2023) (Figuras 4 e 5).

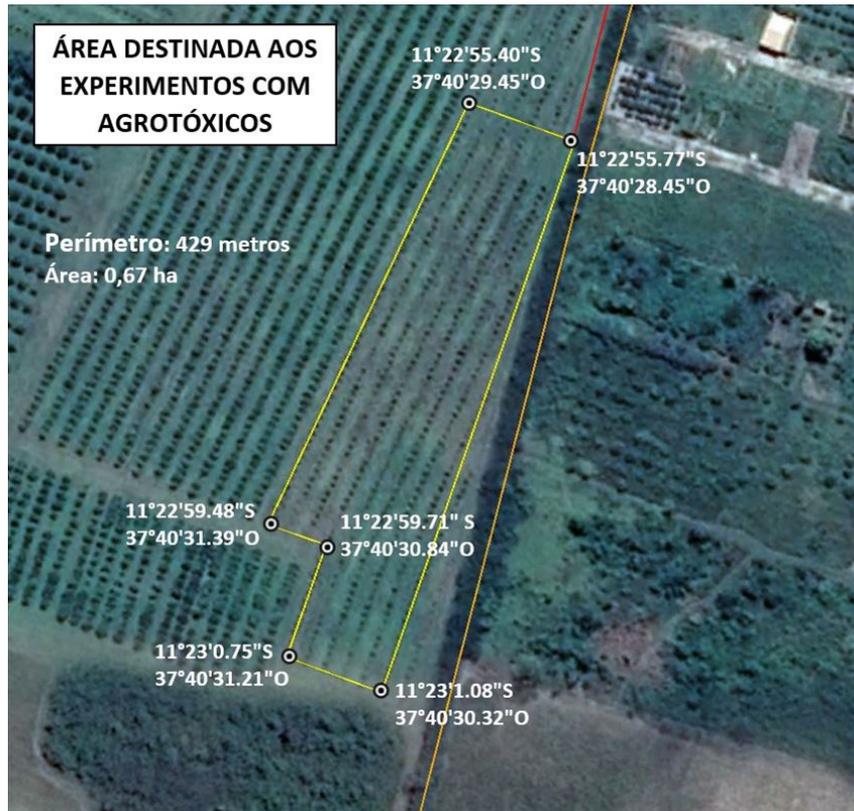


Figura 4. Delimitação do pomar experimental de laranjeira no campo experimental de Umbaúba, SE.



Figura 5. A - Placa de identificação do pomar experimental para pesquisas com agrotóxicos e afins, B - Planta de laranjeira utilizada no experimento e C - Pulverização de planta de laranjeira.

O delineamento do experimento foi em blocos casualizados, com três tratamentos (óleo de algodão, óleo mineral como controle positivo e controle) e quatro repetições (blocos), sendo três plantas por repetição, totalizando 12 plantas por tratamento. Para cada parcela experimental, apenas a planta central foi considerada como útil para fins das avaliações. O óleo de algodão foi aplicado em sua $CL_{75} = 16,47 \mu\text{L/mL}$ emulsificado com $10 \mu\text{L/mL}$ de detergente neutro, conforme resultados do estudo de laboratório descrito anteriormente. Esta concentração corresponde a aproximadamente 1,6% do óleo emulsificado em uma solução aquosa com 1% de detergente. A eficiência do óleo de algodão foi comparativamente avaliada com o óleo mineral emulsionável a 1% ($10 \mu\text{L/mL}$), registrado para citros (AGROFIT, 2024). Os óleos de algodão e mineral foram aplicados mensalmente, com exceção de janeiro de 2024 em função de observações indicarem o baixo nível populacional da praga (Figura 5).

As avaliações das densidades populacionais de ovos e ninfas da mosca-negra foram conduzidas antes e cerca de dez dias após as aplicações, em quatro folhas de tamanho médio, coletadas aleatoriamente de cada planta central útil em cada parcela. Os números de ovos e ninfas da mosca-negra em função dos tratamentos foram analisados separadamente utilizando Anovas para medidas repetidas, seguidas de teste de Fisher LSD. Os dados foram transformados em $\sqrt{x+0,5}$ para as análises estatísticas, no entanto, os dados não transformados são apresentados nas figuras.

Resultados e discussão

O óleo de algodão foi tóxico a ninfas da mosca-negra em condições de laboratório, com concentrações necessárias para matar 50% (CL_{50}) e 75% (CL_{75}) da população da praga estimadas em 10,5 e 16,47 $\mu\text{L/mL}$, respectivamente (Tabela 1), acrescidas de $10 \mu\text{L/mL}$ de detergente como emulsificante. Essas concentrações correspondem aproximadamente a 1,0 e 1,6 % do óleo acrescidas de 1% de detergente, respectivamente. Como as estimativas de concentrações letais foram realizadas para ninfas do 4º instar da mosca-negra, que é a fase imatura mais difícil de controlar, selecionou-se a CL_{75} da emulsão do óleo de algodão para avaliar seu potencial de controle desta praga em condições de campo.

Tabela 1. Estimativas das concentrações letais (CL) necessárias para matar 50% (CL_{50}) e 75% (CL_{75}) da mosca-negra, *Aleurocanthus woglumi* (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aleyrodidae), em condições de laboratório.

n	g.l.	Inclinação da reta	CL_{50} (IC 95%) ($\mu\text{L/mL}$)	CL_{75} (IC 95%) ($\mu\text{L/mL}$)	χ^2	P
250	3	3,47	10,5 (6,7 - 14,1)	16,47 (12,36 - 27,91)	6,61	0,08

n - número de repetições;
g.l. - graus de liberdade;
IC 95% - intervalo de confiança a 95%;
 χ^2 - qui-quadrado;
P - probabilidade

No experimento de campo, a densidade de ovos da mosca-negra se manteve baixa até janeiro de 2024 e aumentou a partir de fevereiro, conforme observado para o tratamento controle. Tanto o óleo de algodão quanto o óleo mineral reduziram a densidade de ovos da mosca-negra, considerando todo o período de avaliação, em comparação com o tratamento controle [Figuras 6 e 7 ($F_{2,9} = 22,23$; $P = 0,0003$)]. Assim, pulverizações com os óleos de algodão e mineral reduziram a densidade de ovos da mosca-negra a valores inferiores a 1 ovo/folha (Figura 7).

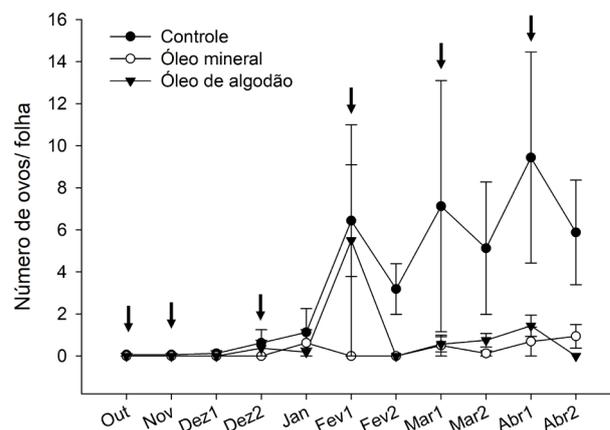


Figura 6. A - Número de ovos da mosca-negra, *Aleurocanthus woglumi* (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aleyrodidae), em laranjeiras pulverizadas com os óleos de algodão e mineral no campo experimental da Embrapa Tabuleiros Costeiros em Umbaúba, SE. Médias mensais \pm erro padrão são apresentadas. Setas indicam pulverização dos óleos. Período de avaliação de outubro de 2023 a abril de 2024.

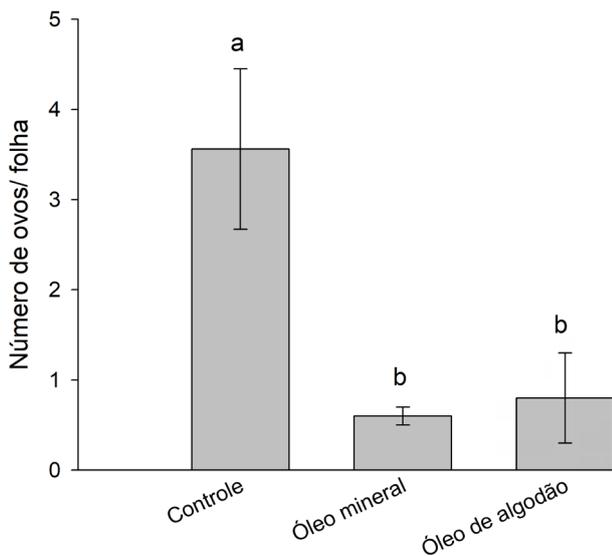


Figura 7. Efeitos dos óleos mineral e de algodão no número de ovos da mosca-negra, *Aleurocanthus woglumi* (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aleyrodidade), no campo experimental da Embrapa Tabuleiros Costeiros em Umbaúba, SE. Médias \pm erro padrão são apresentados. Tratamentos seguidos pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Fisher LSD ($P < 0,05$).

Assim como para a densidade de ovos, a densidade de ninfas da mosca-negra se manteve baixa de outubro de 2023 a janeiro de 2024, aumentando a partir de fevereiro até abril de 2024, conforme observado para o controle [Figuras 8, 9 ($F_{2,9} = 41,90$; $P = 0,00002$)]. Assim, as pulverizações com os óleos de algodão e mineral reduziram a densidade de ninfas da mosca-negra para 0,06 e 0,22 ninfas/folha, respectivamente (Figura 9). Para fins de comparação, o número de ninfas da mosca-negra em municípios do sul da Bahia foi de 9,29 ninfas mosca/folha de laranjeira (Carvalho, 2015), o que é maior do que os valores aqui apresentados para todos os tratamentos deste estudo (Figura 9).

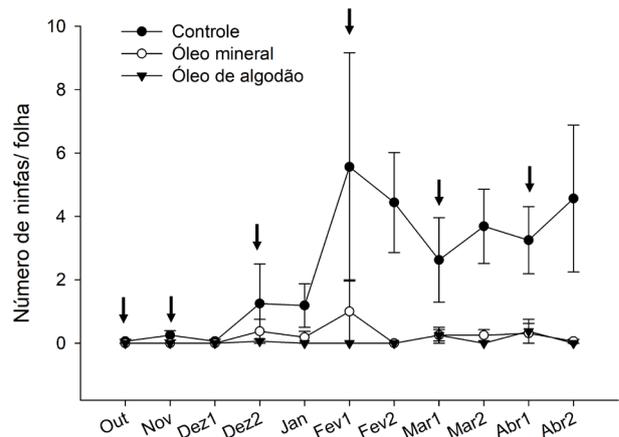


Figura 8. Número de ninfas da mosca-negra, *Aleurocanthus woglumi* (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aleyrodidade), em laranjeiras pulverizadas com os óleos de algodão e mineral no campo experimental da Embrapa Tabuleiros Costeiros em Umbaúba, SE. Médias mensais \pm erro padrão são apresentados. Setas indicam pulverização dos óleos. Período de avaliação de outubro de 2023 a abril de 2024.

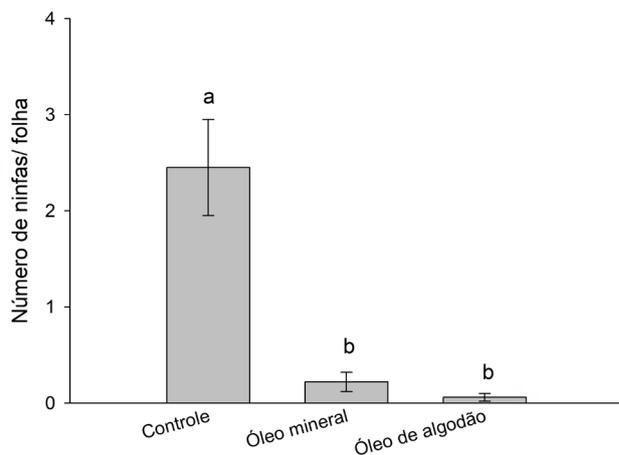


Figura 9. Efeitos dos óleos mineral e de algodão no número de ninfas da mosca-negra, *Aleurocanthus woglumi* (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aleyrodidade), no campo experimental da Embrapa Tabuleiros Costeiros em Umbaúba, SE. Médias \pm erro padrão são apresentados. Tratamentos seguidos pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Fisher LSD ($P < 0,05$).

O presente estudo apresenta relevante contribuição para o desenvolvimento de uma alternativa ecológica para o controle da mosca-negra em pomares de laranjeira do polo citrícola de Sergipe e da Bahia. Os resultados indicam que o óleo de algodão é tão eficiente quanto o óleo mineral no controle da mosca-negra em condições de campo e, portanto, é uma alternativa para o controle desta praga tanto em pomares convencionais quanto orgânicos.

Estudos posteriores devem avaliar a eficiência do óleo de algodão em pomares comerciais de laranja do polo citrícola de Sergipe e da Bahia para validação desta tecnologia.

Conclusões

O óleo de algodão a 1,6% acrescido de 1% de detergente como emulsificante, é eficiente no controle da mosca-negra em condições de campo e é uma alternativa para o controle desta praga tanto em pomares de laranja convencionais quanto orgânicos do polo citrícola de Sergipe e da Bahia.

Agradecimentos

Ao empregado da Embrapa Tiago Araujo Muniz pelo auxílio na condução do pomar experimental e avaliações.

Referências

AGROFIT: consulta aberta. **Sistemas de Agrotóxicos Fitossanitários**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins/DFIA/ SDA. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 15 jul. 2024.

CARVALHO, J. D. **Bioecologia da mosca-negra-dos-citros (*Aleurocanthus woglumi* Ashby - Aleyrodidae) e ação inseticida de espécies vegetais sobre ovos e ninfas**. Dissertação, Ilhéus, Universidade Estadual de Santa Cruz. p. 38, 2015.

CARVALHO, H. W. L.; CARVALHO, L. M.; TEODORO, A. V.; BARROS, I.; SOARES FILHO, W. S.; GIRARDI, E. A.; PASSOS, O. S.; CARVALHO, L. J. L. **Porta-enxertos para laranja 'Pera' recomendados para o polo citrícola dos Tabuleiros Costeiros da Bahia e de Sergipe**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2020. 11 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 231).

DESNEUX, N.; DECOURTYE, A.; DELPUCH, J. M. The sublethal effects of pesticides on beneficial arthropods. **Annual Review of Entomology**, v. 52, p. 81-106, 2007.

GEIGER, F.; BENGTSOON, J.; BERENDSE, F.; WEISSER, W. W.; EMMERSON, M.; MORALES, M. B.; CERYNGIER, P.; LIIRA, J.; TSCHARNTKE, T.; WINQVIST, C.; EGGERS, S.; BOMMARCO, R.; , PÄRT, T.; , BRETAGNOLLE, V.; PLANTEGENEST, M.; CLEMENT, L. W.; DENNIS, C.; PALMER, C.; OÑATE, J. J.; GUERRERO, I.; HAWRO, V.; AAVIK, T.; THIES, C.; FLOHRE, A.; HÄNKE, S.; FISCHER, C.; GOEDHART, P. W.; INCHAUST, P. Persistent negative effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland. **Basic and Applied Ecology**, v. 11, p. 97-105, 2010.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Produção Agrícola Municipal. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/home/pimp-fr/brasil>. Acesso em: 19 de jun. 2024.

MENDONÇA, M. C.; OLIVEIRA, D. M.; SANTOS, T. S.; SILVA, L. M. S.; TEODORO, A. V. **Manejo fitossanitário da mosca-negra-dos-citros *Aleurocanthus woglumi* em Sergipe**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015. 8 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 157).

OLIVEIRA, N. N. F. C.; GALVÃO, A. S.; AMARAL, E. A.; SANTOS, A. W. O.; SENA FILHO, J. G.; OLIVEIRA, E. E.; TEODORO, A. V. Toxicity of vegetable oils to the coconut mite *Aceria guerreronis* and selectivity against the predator *Neoseiulus baraki*. **Experimental and Applied Acarology**, v. 72, p. 23-34, 2017.

PENA, M. R.; SILVA, N. M.; VENDRAMIM, J. D.; LOURENÇÃO, A. L.; HADDAD, M. L. Biologia da mosca-negra-dos-citros, *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae), em três plantas hospedeiras. **Neotropical Entomology**, v. 38 (2), p. 254-261, 2009.

SILVA, A. B. Mosca negra dos citros, *Aleurocanthus woglumi* Ashby, praga potencial para a citricultura brasileira. In: POLTRONIERI, L. S.; TRINDADE, D. R.; SANTOS, I. P. (Ed.). **Pragas e doenças de cultivos amazônicos**. Belém: Embrapa Amazônia Ocidental. 2005, p. 147-156.

SILVA, A. G.; FARIAS, P. R. S.; BOIÇA JUNIOR, A. L.; SOUZA, B.H.S. Mosca-negra-dos-citros: características gerais, bioecologia e métodos de controle dessa importante praga quarentenária da citricultura Brasileira. **EntomoBrasilis**, v. 4(3), p. 85-91, 2011.

SIMS, S. R.; BALUSU, R. R.; NGUMBI, E. N.; APPEL, A. G. Topical and vapor toxicity of saturated fatty acids to the German cockroach (Dictyoptera: Blattellidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 107, p. 758 - 763, 2014.

TEODORO, A. V.; SILVA, M. J. S.; SENA FILHO, J. G.; OLIVEIRA, E. E.; GALVÃO, A. S.; SILVA, S. S. Bioactivity of cottonseed oil against the coconut mite *Aceria guerreronis* (Acari: Eriophyidae) and side effects on *Typhlodromus ornatus* (Acari: Phytoseiidae). **Systematic and Applied Acarology**, v. 22, p. 1037-1047, 2017.

TEODORO, A. V.; SENA FILHO, J. G.; FERREIRA, J. M. S.; COELHO, C. R.; BRITO, D. R. **Uso de óleos vegetais no controle de pragas em plantas de jardins, hortas e pomares domésticos**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2019. 19 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 224).

TEODORO, A. V.; CARVALHO, H. W. L.; BARROS, I.; CARVALHO, L. M.; MARTINS, C. R.; SOARES FILHO, W. S.; GIRARDI, E. A.; PASSOS, O. S. Performance of Jaffa sweet orange on different rootstocks for orchards in the Brazilian Northeast. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 55, e01655, 2020.