

## EFEITO DE REVESTIMENTOS SOBRE A OVIPOSIÇÃO DE MOSCAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE)<sup>1</sup>

Paulo Vitor Coutinho Rocha<sup>2</sup>, Nebsa da Silva Sousa<sup>2</sup>, Matheus Ferreira Almeida<sup>3</sup>, Denilson Cabral dos Santos<sup>3</sup>, Suzany Aguiar Leite<sup>5</sup>, Cristiane Martins Veloso<sup>4</sup>, Daniela Ribeiro da Costa<sup>5</sup>

### RESUMO

A viticultura enfrenta diversos desafios relacionados ao manejo pós-colheita e ao controle de pragas, especialmente das moscas-das-frutas, que afetam a qualidade e a comercialização dos frutos. Nesse contexto, revestimentos comestíveis vêm sendo estudados como tecnologia promissora para prolongar a vida pós-colheita de frutos, além de sua possível interferência na oviposição de moscas-das-frutas, em especial *Ceratitis capitata*. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do revestimento à base de amido de araruta com adição de óleo de capim-limão na oviposição de *C. capitata* em uva (*Vitis vinifera* L.), cultivar Itália. Os tratamentos testados incluíram: água destilada (controle), revestimento de amido de araruta, revestimento com emulsão sem óleo essencial e revestimentos com emulsão contendo óleo essencial de capim-limão em diferentes concentrações (0,4; 0,6; 0,8 e 1% m/m em relação à massa do amido). Os frutos foram imersos nas soluções filmogênicas, secos por 24 horas e posteriormente expostos a casais de *C. capitata* por igual período, em teste sem chance de escolha. Avaliou-se o número de puncturas e número de ovos por uva. A incorporação do óleo essencial de capim-limão, em todas as concentrações, nos revestimentos à base de amido de araruta aplicados em uvas, promoveu a redução da oviposição de *C. capitata* demonstrando seu potencial como estratégia na proteção de frutos.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Cymbopogon citratus*, *Ceratitis capitata*, soluções filmogênicas.

## EFFECT OF COATINGS ON THE OVIPOSITION OF FRUIT FLIES (DIPTERA: TEPHRITIDAE)

### ABSTRACT

Viticulture faces several challenges related to post-harvest management and pest control, especially fruit flies, which affect fruit quality and marketability. In this context, edible coatings have been studied as a promising technology to extend the post-harvest life of fruit, in addition to their possible interference with the oviposition of fruit flies, especially *Ceratitis capitata*. The objective of this study was to evaluate the effect of arrowroot starch-based coating with the addition of lemongrass oil on the oviposition of *C. capitata* on grapes (*Vitis vinifera* L.), cultivar Italia. The treatments tested included: distilled water (control), arrowroot starch coating, coating with emulsion without essential oil, and coatings with emulsion containing lemongrass essential oil at different concentrations (0.4; 0.6; 0.8; and 1% w/w relative to starch mass). The fruits were immersed in the film-forming solutions, dried for 24 hours, and then exposed to pairs of *C. capitata* for the same period in a no-choice test. The number of punctures with and without eggs was evaluated, as well as the number of eggs per grape. The incorporation of lemongrass essential oil, at all concentrations, in arrowroot starch-based coatings applied to grapes reduced *C. capitata* oviposition, demonstrating its potential as a fruit protection strategy.

---

<sup>1</sup>Apoio financeiro: UESB

<sup>2</sup>Discente do Curso de Graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, CEP: 45083-900, Vitória da Conquista, BA.

<sup>3</sup>Discente do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Fitotecnia), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, CEP: 45083-900, Vitória da Conquista, BA.

<sup>4</sup>Docente do Departamento de Ciências Naturais (DCN) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, CEP: 45083-900, Vitória da Conquista, BA.

<sup>5</sup>Pós-doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Fitotecnia), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, CEP: 45083-900, Vitória da Conquista, BA.

**KEYWORDS:** *Cymbopogon citratus*, *Ceratitis capitata*, film-forming solutions.

## INTRODUÇÃO

A viticultura no Brasil concentra-se principalmente nas regiões Nordeste, Sul e Sudeste, juntas produzem mais de 18 milhões de toneladas da fruta anualmente, no entanto, tem enfrentado desafios ao longo dos anos, como chuvas excessivas e, principalmente problemas fitossanitários como a mosca-das-frutas *Ceratitis capitata* Wied, 1824 (Diptera: Tephritidae) (Kist et al., 2023).

O manejo das moscas-das-frutas é baseado, principalmente, no controle químico. Entretanto, inseticidas apresentam efeitos adversos e maior persistência no meio ambiente. Esses fatores, combinados com a demanda do consumidor por produtos de qualidade e pela ausência de resíduos nos frutos, tem estimulado as pesquisas sobre a utilização de revestimentos comestíveis (Rios et al., 2022).

Os biopolímeros mais utilizados na produção de revestimentos são proteínas, polissacarídeos e lipídios. Dentre os polissacarídeos utilizados na produção de revestimentos comestíveis destaca-se o amido, de fácil processamento, baixo custo, abundância, biodegradabilidade, sendo utilizados como bioplástico na preservação de frutas na pré e pós-colheita (Fonseca et al., 2016, Ferreira, Almeida, 2022).

O amido de araruta (*Maranta arundinacea* Linn.) é promissor para o desenvolvimento de revestimentos, mostrando-se eficiente quando aplicado na conservação pós colheita de ameixa (Nogueira et al., 2021) e morango (Oliveira Filho et al., 2022). Além disso, diferentes filmes de amido têm sido estudados quanto a inibição do comportamento de oviposição das moscas-das-frutas (Costa et al., 2021, Da Costa et al., 2021).

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de revestimentos à base de amido de araruta com adição de emulsão de óleo de capim-limão [*Cymbopogon citratus* (DC.) Stap] na oviposição de *C. capitata* em uva.

## MATERIAIS E MÉTODOS

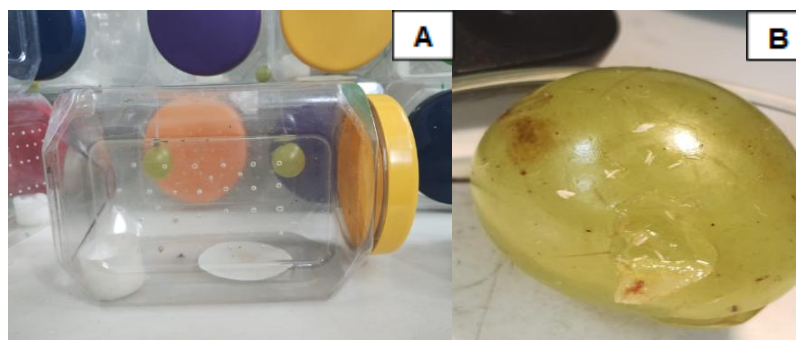
As moscas utilizadas foram obtidas de uma criação do Laboratório de Moscas-das-Frutas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). As uvas (*V. vinifera* L.) da cultivar Itália foram obtidas no mercado local.

As formulações foram preparadas utilizando-se o amido de araruta (4% m/v) e o agente estabilizador e plastificante glicerol 40% m/m (em relação à massa de amido utilizada). Os constituintes foram dispersos em água destilada, sob agitação a 3200 rpm em agitador mecânico por um período de 30 min até hidratação completa. A mistura foi aquecida a 95° C até a completa gelatinização por 20 min. Posteriormente as emulsões

de óleo essencial de capim-limão em diferentes concentrações (0,0; 0,4; 0,6; 0,8;1% m/m) foram incorporadas às formulações.

Para avaliação da oviposição em teste sem chance de escolha, utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com sete tratamentos e doze repetições. Os tratamentos foram: T1- revestimento com amido + óleo essencial de capim limão a 1%, T2- revestimento com amido + óleo essencial de capim limão a 0,8%, T3- revestimento com amido + óleo essencial de capim limão a 0,6%, T4- revestimento com amido + óleo essencial de capim limão a 0,4%, T5- Amido, T6- Amido +emulsão sem adição de óleo essencial (OE), T7- controle (água destilada).

As uvas foram amarradas com barbante e, imersas nas soluções por 20 minutos em um béquer contendo 300 mL da solução. Após serem tratadas foram amarradas em um suporte tipo “grade” para secagem. Posteriormente, uma única uva foi pendurada na parte superior de cada baleiro, metodologia adaptada de Da Costa et al. (2021). A parcela foi constituída por um baleiro contendo uma uva e dois casais de *C. capitata* (Figura 1A). Os frutos foram retirados após 24 h de exposição às moscas, registrando-se o número de ovos e de puncturas com ovos (Figura 1B).



**FIGURA 1:** Parcela experimental (A) e Puncturas com ovos (B).

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) para comparação de médias pelo teste Tukey ( $P < 0,05$ ) utilizando-se o Programa R.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a aplicação dos revestimentos nas uvas, verificou-se uma diminuição no número de ovos e número de puncturas com ovos (Tabela 1). O menor número de ovos foi verificado nas uvas com o revestimento contendo 1% de óleo essencial de capim-limão (0,67), e o maior nas uvas com revestimentos contendo apenas amido de araruta (24,16). Em relação ao número de puncturas com ovos houve redução para todos os tratamentos com adição de óleo essencial capim-limão. No entanto, os tratamentos com revestimento apenas com amido (T5) e com a emulsão sem adição de óleo essencial (T6), não diferiram do tratamento controle (água destilada).

**TABELA 1:** Número de puncturas com ovos e ovos de *C. capitata* em uvas revestidas com amido de araruta.

Tratamentos	Nº de puncturas com Ovos	Nº de Ovos
T1- Amido + capim-limão 1%	0,25 ± 0,32 c	0,67 ± 1,6 c
T2- Amido + capim-limão 0,8%	0,83 ± 0,56 c	2,91 ± 1,0 b
T3- Amido + capim-limão 0,6%	0,5 ± 0,40 c	2,58 ± 1,18 b
T4- Amido + capim-limão 0,4%	0,92 ± 0,50 c	3,25 ± 1,5b
T5- Amido	3,67 ± 1,80a	24,16 ± 2,6 a
T6- Emulsão sem o OE 0%	1,33 ± 0,58 b	12,5 ± 2,6 ab
T7- Água destilada (Controle)	2,67 ± 1,6 ab	15,83 ± 2.14 ab

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey à 5% de probabilidade.

No presente trabalho, observou-se que o revestimento apenas com amido de araruta no teste sem chance de escolha não protegeu as uvas da oviposição de *C. capitata*. Tais resultados concordam com aqueles obtidos por Da Costa et al. (2021) que observaram que a fécula (amido) de mandioca e batata também não apresentaram efeito sobre a inibição da oviposição em *C. capitata*.

Quando adicionado o óleo essencial de capim-limão aos revestimentos, em todas as concentrações, ocorreu uma diminuição no número de puncturas com ovos e no número de ovos. O geraniol e citronelol presentes no óleo tem ação repelente contra diferentes espécies de mosquitos (Diptera: Culicidae) e a mosca doméstica *Musca domestica* L. (Phasomkusolsil, Soonwera, 2011, Kumar et al., 2011). No presente estudo pode ter ocorrido uma ação repelente contra a oviposição de *C. capitata*.

## CONCLUSÃO

O revestimento à base de amido de araruta com adição de capim-limão em uva, diminui a oviposição de *C. capitata*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M. F., SILVA, G. L., GONDIM, G. D., ALVES, C. E. F., SILVA, M. C., DE ANDRADE B. M. B., DOS ANJOS, D. A., SÃO JOSÉ, A. R., & VELOSO, C. M. Maintenance of postharvest quality of "Palmer" mango coated with biodegradable coatings based on cassava starch and emulsion of lemongrass essential oil. *International Journal of Biological Macromolecules*, v. 277: 134323, 2024.
- COSTA, D. R. DA., LEITE, S. A., SANTOS, M. P. DOS., COELHO, B. S., MOREIRA, A. A., DOMINGUES DA SILVA, C. A., JOACHIM-BRAVO, I. S., & CASTELLANI, M. A. Influence of mineral particle films and biomaterials on guava fruits and implications for the oviposition of *Anastrepha obliqua* (Diptera: Tephritidae). *Insects*, 12: 373, 2021.
- DA COSTA, D. R., LEITE, S. A., MOREIRA, A. A., PEREZ-MALUF, R., NOVAES, Q. S., SANTOS, M. P., SANTOS, M. M., JOACHIM-BRAVO, I. S., & CASTELLANI, M. A. Mineral and natural films change

the physical-chemical properties of grapes and modulate oviposition behaviour of *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae). **Bulletin of Entomological Research**, 111: 373,2021.

4. FERREIRA, P. S., & ALMEIDA, E. L. Amido – Uma abordagem acerca da composição, estrutura, propriedades, modificação e aplicação. In: Medeiros, J. A., & Niro, C. M. (Orgs.). **Produção Animal e Vegetal: Inovações e Atualidades**. Jardim do Seridó: Agron Food Academy, v. 2, p. 892-908, 2022.
5. FONSECA, M. J. O., SOARES, A. G., BARBOZA, H. T. G., CARVALHO, M. A. G., & NEVES JÚNIOR, A. C. Uso de revestimento comestível para extensão da vida útil da goiaba 'Pedro Sato'. **Revista Engenharia na Agricultura**, 24: 101-110, 2016.
6. KIST, B. B., CARVALHO, C., & BELING, R. R. **Anuário brasileiro de Horti&Fruti**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 55 p. 2023.
7. KUMAR P., MISHRA S., MALIK A., & SATYA S. Repellent, larvicidal and pupicidal properties of essential oils and their formulations against the housefly, *Musca domestica*. **Medical and Veterinary Entomology**, v.25, p. 302–310, 2011.
8. NOGUEIRA, G. F., LEME, B. DE O., SANTOS, G. R. S. DE, SILVA, J. V. DE, NASCIMENTO, P. B., SOARES, C. T., FAKHOURI, F. M., & DE OLIVEIRA, R. A. Edible films and coatings formulated with arrowroot starch as a non-conventional starch source for plums packaging. **Polysaccharides**, v.2, p.373-386, 2021.
9. OLIVEIRA FILHO, J. G. DE., ALBIERO, B. R., CALISTO, Í. H., BERTOLO, M. R. V., OLDONI, F. C. A., EGEA, M. B., BOGUSZ JUNIOR, S., AZEREDO, H. M. C. DE, & FERREIRA, M. D. Bio-nanocomposite edible coatings based on arrowroot starch/cellulose nanocrystals/carnauba wax nanoemulsion containing essential oils to preserve quality and improve shelf life of strawberry. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 219 p.812-823, 2022.
10. PHASOMKUSOLSIL, S., SOONWERA, M. Comparative mosquito repellency of essential oils against *Aedes aegypti* (Linn.), *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison) and *Culex quinquefasciatus* (Say). **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, v. 1, p.113–118, 2011.
11. RIOS, D. A. DA S., NAKAMOTO, M. M., BRAGA, A. R. C., & SILVA, E. M. C. DA. Food coating using vegetable sources: importance and industrial potential, gaps of knowledge, current application, and future trends. **Applied Food Research**, v.2, p. 100073, 2022.