

SELETIVIDADE DO ATRATIVO ALIMENTAR DE PROTEÍNA HIDROLISADA EM DIFERENTES TAMANHOS DE ARMADILHAS PARA MOSCA-DAS-FRUTAS

José Salazar Zanuncio Junior¹, Girlaine Pereira Oliveira¹, Claudiane Martins da Rocha¹, Raiza Rainha Dorzenoni², Leandro de Castro Silva¹, Geis Neves Ferreira¹ e Anderson de Oliveira Assis³

¹Doutor(a), Pesquisador(a) do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, e-mails: jose.zanuncio@incaper.es.gov.br; girlaine.oliveira@incaper.es.gov.br; claudiane.rocha@incaper.es.gov.br; ²Bolsista do Incaper, raiza_rainha_vni@hotmail.com; leandro.silva@incaper.es.gov.br; geis.ferreira@incaper.es.gov.br; ³ Engenheiro Agrônomo, Wiser-Agro Comercial, e-mail: valadaresassis@bol.com.br

RESUMO: As moscas-das-frutas são consideradas pragas-chave dos citros, exigindo monitoramento constante e intervenções oportunas para reduzir os danos nos pomares. O CeraTrap® é um atrativo alimentar formulado para o seu controle, nele contém fontes proteicas que liberam compostos voláteis, como amina e ácidos orgânicos, que atraem mosca para as armadilhas. Nesse contexto, objetivou-se avaliar a seletividade do atrativo comercial CeraTrap® para insetos não-alvo, além de verificar se o tamanho da armadilha interfere na captura. O experimento foi realizado no banco de germoplasma de citros da fazenda experimental do Incaper, em Venda Nova do Imigrante (ES) nos anos de 2017 e 2018. Foram instaladas armadilhas confeccionadas com garrafa pet de três tamanhos diferentes (A: 500 ml, B: 1500 ml e C: 2000 ml) a uma altura de aproximadamente 1,80 metros acima da superfície do solo, espaçadas 50 metros entre si. Em cada armadilha foram adicionados 250 ml do atrativo CeraTrap®. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três blocos e cinco armadilhas por parcela. O tamanho da armadilha de garrafa pet não influenciou na captura dos insetos e o atrativo CeraTrap foi eficiente na atratividade de mosca-das-frutas e na seletividade para insetos não-alvo. O final do inverno foi o período de maior população de mosca-das-frutas capturadas pelas armadilhas que coincide com o período de maturação dos frutos.

PALAVRAS-CHAVE: Citros. Banco de germoplasma. Entomologia.

ABSTRACT: Fruit flies are considered key pests of citrus, requiring constant monitoring and timely interventions to reduce damage in orchards. CeraTrap® is a food attractant formulated for fly control. It contains protein sources that release volatile compounds, such as amines and organic acids, which attract flies to the traps. In this context, the objective was to evaluate the selectivity of the commercial attractant CeraTrap® for non-target insects, as well as to verify whether the size of the trap interferes with the capture. The experiment was conducted at the citrus germplasm bank of the Incaper experimental farm in Venda Nova do Imigrante (ES) in the years 2017 and 2018. Traps made from PET bottles of three different sizes (A: 500 ml, B: 1500 ml and C: 2000 ml) were installed at a height of approximately 1.80 meters above the ground surface, spaced 50 meters apart. 250 ml of CeraTrap® attractant was added to each trap. The experimental design was a randomized block design, with three blocks and five traps per plot. The size of the PET bottle trap did not influence the capture of insects, and the CeraTrap® attractant was effective in attracting fruit flies and in its selectivity for non-target insects. The end of winter was the period with the highest population of fruit flies captured by the traps, coinciding with the fruit ripening period.

KEYWORDS: Citrus. Germplasm bank. Entomology.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor de citros, especialmente de laranja destinada a produção de suco. O Estado de São Paulo responde, por aproximadamente 63% da área cultivada com a cultura e por 77% da produção nacional de laranja (VIDAL, 2024). Entretanto, nos últimos anos tem enfrentado um cenário desafiador e para safra de 2024/2025 a produção estimada é de 232,38 milhões de caixas, representando uma queda de 24,4% quando comparado a safra anterior (CNA Brasil, 2024).

No estado do Espírito Santo a área colhida de citros abrangeu 4,2 mil hectares, apresentando um valor bruto da produção de R\$ 115,7 milhões, sendo a laranja responsável por 38%, limão 34% e tangerina 28% (PEDEAG, 2024). As moscas-das-frutas *Ceratitis capitata* e *Anastrepha spp.* (Diptera: Tephritidae) são consideradas pragas-chave dos citros, exigindo monitoramento constante e intervenções oportunas para reduzir os danos nos pomares, na safra 2023/2024, aliado ao bicho furão, foram responsáveis por 5% da taxa de queda dos frutos, equivalente a 19 milhões de caixas (FUNDECITRUS, 2014). Além da queda dos frutos a área onde houve a postura das mosca-das-frutas pode ficar assintomática por um tempo e mesmo no início do ataque ocorre alteração de textura, sabor e cheiro da polpa. Aliado a isso, são pragas quarentenárias para países importadores de vários continentes e provocam restrição no comércio internacional de frutas frescas (RAGA; SOUZA, 2021).

Embora aumente o custo da produção, a aplicação de inseticidas químicos ainda é muito utilizada em pomares comerciais, porém não é considerado a medida mais sustentável, devido a presença de resíduos de agrotóxicos. Por isso, a substituição do controle químico convencional, por práticas mais sustentáveis são mais indicadas. Dentre elas: liberação de insetos estéreis, remoção de frutas maduras do solo, uso de atrativos alimentares ou sexuais e, principalmente, o uso do controle biológico natural e/ou aplicados para suprimir as populações destes tefritídeos no campo (OVRUSKI; SCHLISERMAN, 2012).

Apesar de ser uma estratégia simples, a utilização de armadilhas confeccionadas com garrafa Pet distribuídas nos pomares de citros contendo atrativos alimentares para detectar a presença e a abundância desses insetos pode reduzir a proliferação da praga principalmente na época de maturação dos frutos. O CeraTrap® é um atrativo alimentar formulado para o controle de mosca-das-frutas, ele contém fontes proteicas que liberam compostos voláteis, como amina e ácidos orgânicos, que atraem mosca para as armadilhas (RAMOS *et al.*, 2011, 2012; PEREA CASTELLANOS *et al.*, 2015). No entanto, são necessárias desenvolver pesquisas que garantem a eficiência e a seletividade desse produto para a captura de mosca-das-frutas nos cultivos de citros no Estado do Espírito Santo. O objetivo desse trabalho foi avaliar a seletividade do atrativo comercial CeraTrap® para insetos não-alvo, além de verificar se o tamanho da armadilha interfere na captura.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no banco de germoplasma de citros da fazenda experimental do Incaper, em Venda Nova do Imigrante (ES), entre os meses de junho a agosto de 2017 e, entre agosto e dezembro de 2018. Foram instaladas armadilhas confeccionadas com garrafa pet de três tamanhos diferentes (A: 500 ml, B: 1500 ml e C: 2000 ml) a uma altura de aproximadamente 1,80 metros acima da superfície do solo, espaçadas 50 metros entre si. Em cada armadilha foram adicionados 250 ml do atrativo CeraTrap®. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três blocos e cinco armadilhas por parcela. Semanalmente, os insetos de cada tratamento foram colocados em recipientes contendo álcool 70% e encaminhado

para contagem e identificação das espécies presentes nas armadilhas. Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade Shapiro-Wilk e ao teste de homogeneidade de variância Bartlett para verificar as pressuposições da Anova e posteriormente submetidos a análise de variância e o teste de Tukey.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tamanho da armadilha utilizada não influenciou na captura das moscas-das-frutas nos anos de 2017 e 2018 conforme apresentados na tabela 1, e também não influenciou na captura dos demais insetos avaliados.

Tabela 1: População de insetos capturados em diferentes tamanhos de armadilhas (A, B e C), no ano de 2017 e 2018, no banco de germoplasma de citros localizado em Venda Nova do Imigrante ES.

População de insetos em 2017							
Armadilhas	Ceratitís-F	Ceratitís-M	Anastrepha-F	Anastrepha-M	Vespa	Dípteros	Abelha
A (500)	1367a	921a	109a	74a	18a	285a	0,13a
B (1000)	1518a	990a	130a	95a	15a	332a	0,80a
C (1500)	1682a	1122a	137a	88a	17a	457a	0,33a
Total	4567	2023	376	257	50	1074	1,26
CV (%)	14,25	14,83	24,31	22,51	30,00	24,31	30,50
População de insetos em 2018							
Armadilhas	Ceratitís-F	Ceratitís-M	Anastrepha-F	Anastrepha-M	Vespa	Dípteros	Abelha
A (500)	1967a	1720a	277a	187a	7,6a	513a	6,48a
B (1000)	1973a	1727a	282a	186a	9,7a	518a	6,83a
C (1500)	1970a	1739a	311a	218a	9,3a	548a	6,0a
Total	5910	5186	870	591	26,6	1579	19,31
CV (%)	6,22	5,52	5,45	4,72	6,97	35,00	9,70

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborada pelos autores

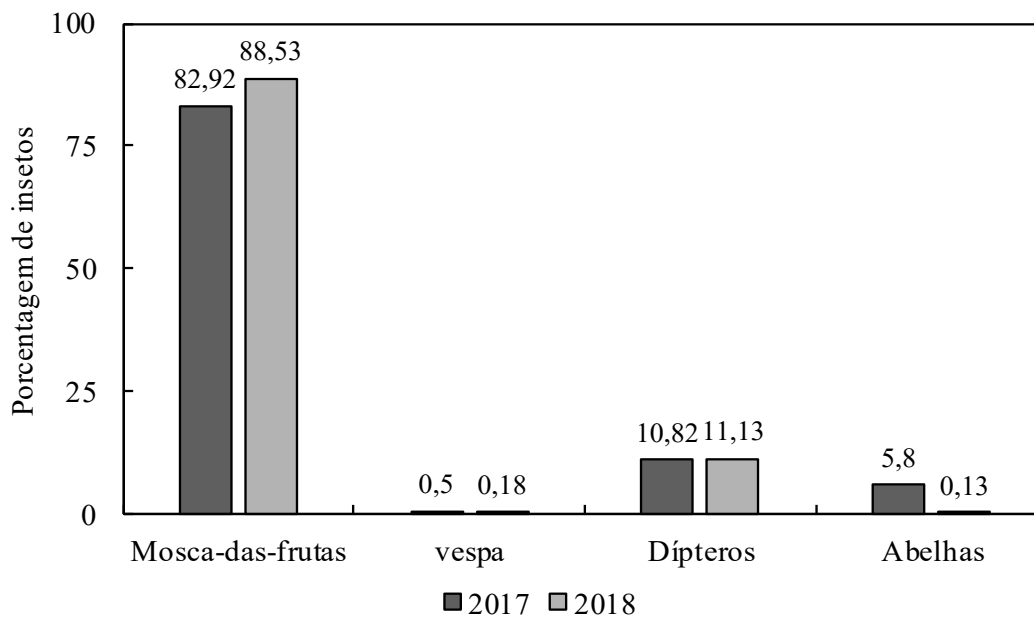
Nos períodos de avaliação, o grupo de insetos mais capturados pelas armadilhas contendo o atrativo CeraTrap® foram as moscas-das-frutas, cerca de 86% e 88%, nos respectivos anos de 2017 e 2018 (Figura 1). Foram observados a presença dos dois gêneros, *Ceratitís* e *Anastrepha*, entretanto a espécie de *Ceratitís capitata* foi predominante, mostrando ser a espécie de mosca-das-frutas mais abundante na região estudada, o que pode ser resultado de um processo adaptativo desse gênero. A *Ceratitís capitata* é uma espécie extremamente polífaga e cosmopolita (MALAVASI et al., 2000) e pode exercer forte competição sobre as espécies de *Anastrepha* presentes (FRANÇA, 2016), outro ponto que reforça o resultado obtido.

O atrativo CeraTrap® demonstrou eficiência na captura de mosca-das-frutas, e devido à baixa captura dos demais insetos, como vespas, dípteros e abelhas (Figura 1) demonstra também alta seletividade para insetos não-alvo. A atratividade das iscas elaboradas com

produtos derivados de proteína hidrolisada tem sido documentada por alguns autores em diferentes pomares (TEIXEIRA *et al.*, 2010; COSTA *et al.*, 2016; GALLI, 2019, FERREIRA; FERREIRA, 2024).

Um número reduzido de abelhas foi observado nesse estudo (Tabela 1), corroborando com o observado por Machota Junior (2015) e Ferreira e Ferreira (2024) utilizando o CeraTrap® como atrativo em armadilhas, o que pode ser considerado um aspecto positivo, porque as abelhas são essenciais para polinização e melhoria da produção de frutos e devem ser evitadas no processo de captura massal dos insetos em pomares. As vespas também apresentaram números baixos de indivíduos nas armadilhas, entretanto, foram capturados números consideráveis de outros dípteros. O CeraTrap® é feito a partir de proteína de origem animal e segundo Ferreira e Ferreira (2024) esta peculiaridade pode estar desempenhando um papel crucial na atração das moscas varejeiras, mas para afirmar essa correlação, estudos e investigações detalhadas se fazem necessárias.

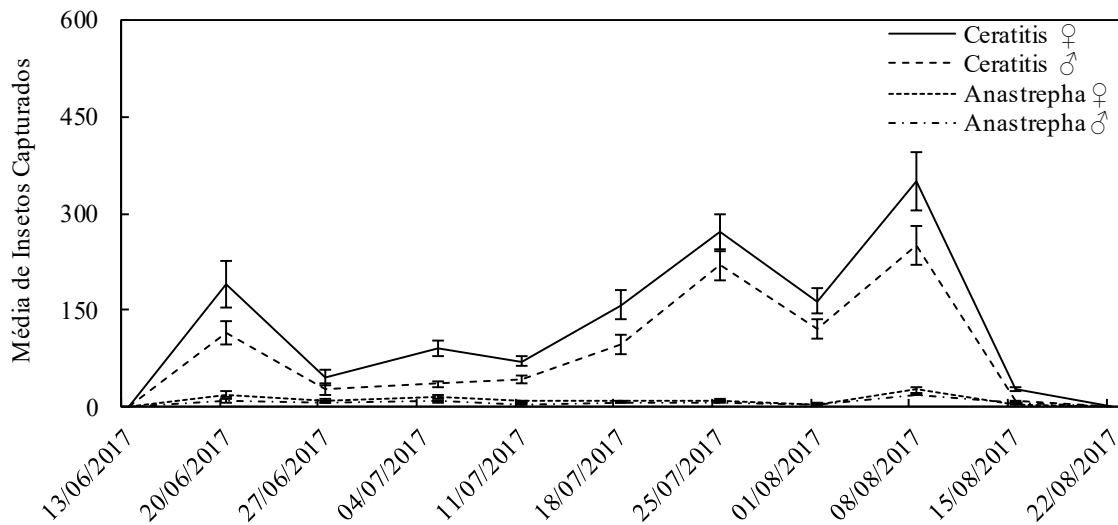
Figura 1: Porcentagem de insetos capturadas nas armadilhas com atrativo CeraTrap® nos anos de 2017 e 2018, no banco de germoplasma de citros da fazenda do Incaper em Venda Nova do Imigrante ES.



Fonte: Elaborado pelos autores

No ano de 2017 pode-se observar a captura de mosca-das-frutas entre os meses de junho a agosto, apresentando três picos de população, sendo a primeira semana de agosto os maiores valores (Figura 2).

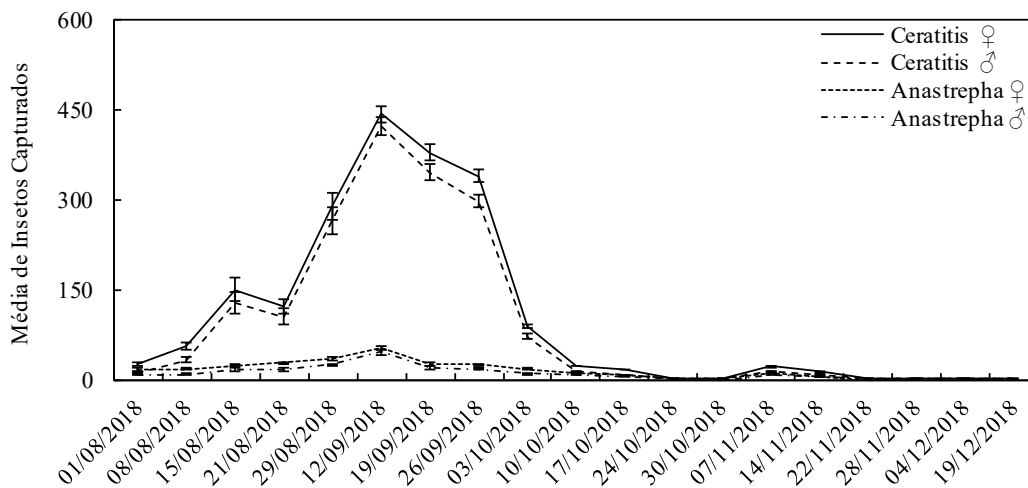
Figura 2: Número médio de mosca-das-frutas capturadas nas armadilhas com atrativo CeraTrap® no ano de 2017, no banco de germoplasma de citros da fazenda do Incaper em Venda Nova do Imigrante ES



Fonte: Elaborado pelos autores.

Em 2018, o aumento na população de insetos é observado em agosto e apresenta o pico populacional em setembro com declínio da população em outubro (Figura 3). A captura de mosca-das-frutas em especial a *Ceratitis* aumentou principalmente no final do inverno, tal fato pode ter ocorrido devido as condições ambientais do local de estudo sendo favoráveis a sua proliferação. Segundo Salles (1995) a flutuação populacional das moscas-das-frutas varia em função da disponibilidade de frutos hospedeiros e da época do ano e não possui um padrão pré-estabelecido. Dois fatores são básicos são considerados: a presença de hospedeiro alternativo e condições climáticas, principalmente temperatura e pluviosidade (ALUJA, 1994; SALLES 1995).

Figura 3: Número médio de mosca-das-frutas capturadas nas armadilhas com atrativo CeraTrap® no ano de 2018, no banco de germoplasma de citros da fazenda do Incaper em Venda Nova do Imigrante ES



Fonte: Elaborado pelos autores.

Esse experimento foi instalado em um banco de germoplasma de citros onde encontravam-se diferentes espécies com comportamento precoce, meia estação e tardia, havendo frutos em diferentes estádios de maturação, o que pode explicar a presença de moscas-das-frutas nesse período. Nascimento e Carvalho (2000) também observaram que a maior densidade populacional coincide com a época de maior disponibilidade de frutos maduros.

4 CONCLUSÃO

O tamanho da armadilha de garrafa pet não influenciou na captura dos insetos e o atrativo CeraTrap foi eficiente na atratividade de mosca-das-frutas e na seletividade para insetos não-alvo. O final do inverno foi o período de maior população de mosca-das-frutas capturadas pelas armadilhas que coincide com o período de maturação dos frutos.

5 AGRADECIMENTOS

Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - Incaper
Fundação de Amparo à pesquisa e Inovação do Espírito Santo- Fapes.

REFERÊNCIAS

CNA Brasil. **Queda de produtividade e aumento de custos na safra da laranja 2024/25**. 13 de agosto de 2024. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/publicacoes/queda-de-produtividade-e-aumento-de-custos-na-safra-da-laranja-2024-25>.

COSTA, M.L.E.; GAMA, F.C.; BARROS, C.N.; SANTOS, J.O.; MACEDO, A.T.; COELHO, R.S.; PACHECO, M.G.; PARANHOS, B.A.,J. Cera Trap® como atrativo para a coleta massal de *Ceratitis capitata* (Diptera:Tephritidae). **Anais XXVI Congresso Brasileiro de Entomologia; IX Congresso Latino-americano de Entomologia** (XXVI CBE / IX CLE). Maceió, Alagoas, março 2016.

FERREIRA, R.C; FERREIRA, C.S. Atratividade de iscas para moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na cultura da laranja. **Agroveterinária**, Varginha, MG, v. 6, n. 1, p. 106-122, 2024, ISSN: 2674-9661.

FUNDECITRUS. Estimativa de safra 2024/2025. 2024. Disponível em: <https://www.fundecitrus.com.br/wp-content/uploads/2025/06/Estimativa-da-Safra-de-Laranja-2024-2025.pdf>. Acessado em: 06/05/2025.

GALLI, J. A. et al. Iscas atrativas para a mosca-das-frutas em um pomar orgânico de goiaba. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 86, 2019.

RAGA, A.; SOUZA, M.F. Manual de moscas-das-frutas: medidas para o controle sustentável. **Fundecitrus**, 2021. 33 p.

RAMOS, M. L. S.; BELLO, A. R.; HERNÁNDEZ-PÉREZ, R.; LEAL-GARCIA, D. F. Efectividad de la estación cebo ms2® y atrayente alimenticio CeraTrap® como alternativa en la captura de moscas de la fruta en Veracruz, México. **Interciência**, v. 37, p. 279-83, 2012.

RAMOS, M. L. S.; HERNAÁNDEZ, R.; CERDÁ, J. M.; NIEVES, F.; TORRES, J. A.; BELLO, A.; FRANCO, D. An environmentally friendly alternative (MS2-CeraTrap) for control of fruit flies in Mexico. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, v. 9, p. 926-927, 2011.

SINCHE SERRA, Marco Vinicio et al. Cebos para *Anastrepha fraterculus* con proteína hidrolizada de subproductos agroindustriales pretratados con Radiación Gamma. **LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida**, v. 37, n. 1, p. 102-116, 2023.

SILVA, Juliana de Araújo. **Mosca-das-frutas (Dipteros, Tephritida) em cultivo de goiabeiras no município de Taquarana**. 2023. 40f. TCC (Graduação) -Licenciatura em ciências biológicas, Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, Arapiraca, 2023.

TEIXEIRA, R.; RIBEIRO, L.G.; BOFF, M.I.C.; BOFF, P.; ZANARDI, O. Z. Atratividade de iscas alimentares comerciais para mosca-das-frutas em pomares de macieira. **Agropecuária Catarinense**, v.23, n.2, p. 84-88, jul. 2010.

Recebido em: 28/05/2025

Aceito em: 29/04/2026