



Journal homepage:

<http://periodicos.unis.edu.br/index.php/agrovetsulminas>

## ATRATIVIDADE DE ISCAS PARA MOSCAS-DAS-FRUTAS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) NA CULTURA DA LARANJA.

### *ATTRACTIVENESS OF BAITS FOR FRUIT FLIES (DIPTERA: TEPHRITIDAE) IN ORANGE CULTURE*

Ricardo Carvalho Ferreira<sup>1</sup>  
Cleudson Soares Ferreira<sup>2</sup>

#### RESUMO

No Brasil, a produção de laranjas (*Citrus sinensis*) se destaca, colocando o país como o maior produtor e exportador global dessa fruta. Contudo, a prática de monocultura torna a cultura suscetível a pragas, sendo a mosca-das-frutas (Tephritidae) uma das mais prejudiciais. Esta praga compromete a produção ao danificar os frutos durante a oviposição e alimentação das larvas. A retirada de certos inseticidas do mercado levou os produtores a buscar alternativas de manejo, como iscas atrativas. Nesse contexto, o trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia de atrativos alimentares na captura de moscas-das-frutas. O experimento foi realizado em Campanha, MG. Os tratamentos utilizados foram as diferentes iscas: T0: água, T1: CeraTrap® (100%), T2: BioFly® (5%), T3: Melão de cana (7%) e T4: Suco de laranja (25%). As armadilhas foram confeccionadas com garrafas plásticas de 600 ml. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com cinco tratamentos e cinco repetições, avaliando a espécie e quantidade de insetos capturados. Os resultados indicaram que os tratamentos com CeraTrap® e BioFly® foram mais eficazes na captura das moscas-das-frutas. O produto CeraTrap® destacou-se por manter suas características normais ao longo de todo o período do estudo, facilitando a avaliação das armadilhas. Sua durabilidade prolongada oferece uma vantagem significativa, assegurando um controle contínuo e eficaz. Isso não apenas economiza tempo, mas também reduz a necessidade de mão de obra para substituir o atrativo. Portanto, dentre os produtos avaliados, o CeraTrap® foi o que se destacou para o controle de moscas-das-frutas em pomares de laranja.

**Palavras-chave:** Praga quarentenária; Monitoramento; Citricultura.

#### ABSTRACT

*In Brazil, the production of oranges (Citrus sinensis) stands out, placing the country as the largest global producer and exporter of this fruit. However, the practice of monoculture makes the crop susceptible to pests, with fruit flies (Tephritidae) being one*

<sup>1</sup> Bacharelado em engenharia agrônoma, Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS.  
ricardo.ferreira1@alunos.unis.edu.br

<sup>2</sup> Engenheiro agrônomo, Doutor, Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS.  
cleudson.ferreira@professor.unis.edu.br

of the most harmful. This pest compromises production by damaging the fruits during oviposition and feeding of the larvae. The withdrawal of certain insecticides from the market led producers to look for management alternatives, such as attractive baits. In this context, the work aimed to evaluate the effectiveness of food attractants in capturing fruit flies. The experiment was carried out in Campanha, MG. The treatments used were different baits: T0: water, T1: CeraTrap® (100%), T2: BioFly® (5%), T3: Sugarcane molasses (7%) and T4: Orange juice (25%). The traps were made with 600 ml plastic bottles. The experimental design adopted was randomized blocks, with five treatments and five replications, evaluating the species and quantity of insects captured. The results indicated that treatments with CeraTrap® and BioFly® were more effective in capturing fruit flies. The CeraTrap® product stood out for maintaining its normal characteristics throughout the study period, facilitating the evaluation of traps. Its prolonged durability offers a significant advantage, ensuring continuous and effective control. This not only saves time, but also reduces the need for labor to replace the attractant. Therefore, among the products evaluated, CeraTrap® stood out for controlling fruit flies in orange orchards.

*Keywords: Quarantine plague; Monitoring; Citrus farming*

## 1 INTRODUÇÃO

Dentre as frutíferas cultivadas no país, a cultura da laranja (*Citrus sinensis*) se destacou com uma produção de 639.741 toneladas em 2021, fazendo do Brasil o maior produtor e exportador mundial dessa fruta (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2023). Sendo a fruta mais consumida no mundo, seja de forma *in natura* ou de suco (Leão, 2015).

Por ser uma planta perene, a laranjeira é cultivada no sistema de monocultura, o que favorece a incidência de pragas e doenças, causando uma redução drástica na quantidade e qualidade dos frutos produzidos.

Dentre as pragas existentes no Brasil, a mosca-das-frutas (Tephritidae) é um dos insetos que mais causam estragos em frutíferas. É responsável por perdas significativas no abastecimento de frutas do país, com prejuízos decorrentes tanto do fermento causado pela oviposição quanto da alimentação das larvas, as quais consomem a polpa da fruta, causando a maturação acelerada e a queda prematura (Machado, 2012).

Em virtude da retirada de alguns inseticidas do mercado, a eficácia das pulverizações para controle das moscas-das-frutas tem sido limitada. Este fato tem levado os produtores a buscarem estratégias alternativas de manejo, com ênfase no uso de iscas tóxicas (Machota Júnior, 2015). Essas têm se tornado cada vez mais populares

no combate a esta praga, sendo considerada como uma estratégia promissora, segura e Dessa forma, há necessidade do melhor entendimento do problema e do levantamento de opções de manejo de baixo impacto, contribuindo assim para a busca de soluções agroecológicas economicamente viáveis para o controle das moscas-das- frutas. Conseqüentemente, esse esforço também se consolida como um trabalho social, uma vez que pode propagar soluções para um problema que impacta diretamente na renda dos produtores.

Diante do exposto, o trabalho teve como objetivo analisar o efeito da atratividade de diferentes tipos de iscas na captura de moscas-das-frutas em condições de campo, na cultura da laranja.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Importância e dificuldades do cultivo de laranja no Brasil**

O Brasil é uma das nações com maior produção agrícola do mundo. As características dos solos, o clima e o crescente avanço tecnológico em muitas atividades e culturas contribuem para isso, permitindo que os produtores maximizem o uso das áreas cultiváveis, promovendo o aumento da produtividade.

A maior parte da produção e exportação da agricultura brasileira vem de seus cereais. Mas, a fruticultura se destaca entre os produtos voltados tanto para o mercado interno quanto, de forma bastante significativa, para o mercado internacional. A fruticultura é uma atividade muito importante para a geração de renda e desenvolvimento agrícola no Brasil. Cerca de 5,6 milhões de empregos são gerados por este setor em plantações que cobrem mais de 2 milhões de hectares espalhados por diversas áreas de produção do país (Silva, 2017).

De acordo com Leão (2015), as laranjas são as frutas mais consumidas no mundo, sejam na forma *in natura* ou na forma de suco. É produzida a partir da laranjeira, *Citrus sinensis*, árvore pertencente à família Rutaceae, conhecida nacionalmente como laranja doce. É originária do Sudeste Asiático e ao se espalhar pelo mundo, sofrendo mutações, deu origem a novas variedades com sabores, cores, aromas e tamanhos diferentes. De acordo com suas características, as laranjas são assim

divididas: comuns (Pêra, Natal, Valência e Folha Murcha), de umbigo (Baianinha e Bahia), sanguíneas (Sanguínea) e de baixa acidez (Piralima, Lima e Serra d'água).

A laranjeira prefere climas com temperaturas entre 23 e 32 °C, alta umidade relativa do ar e aproximadamente 1.200 mm de precipitação anual uniformemente distribuída. Altas temperaturas, acima de 35 °C e irregularidade na estação chuvosa são fatores que tendem a prejudicar a produção (Guerreiro Neto, 2019).

Com área dedicada à colheita de 578,06 milhões de hectares e produção de 639.741 toneladas em 2021, o Brasil é o maior produtor e exportador mundial de laranja, sendo o estado de São Paulo responsável por 77,1 % da produção total, seguido por Minas Gerais com 6,04% e Paraná com 3,94% (IBGE, 2023).

Grandes áreas permanentes de monocultura, que caracterizam a produção de laranja, são suscetíveis a uma variedade de doenças e pragas que normalmente estão ligadas umas as outras. O aparecimento desses invasores pode causar uma redução drástica na quantidade e qualidade dos frutos produzidos.

Segundo Cosmo (2020), as inserções de pragas podem causar danos em qualquer etapa, durante o processo de produção de mudas nos viveiros, na implantação do pomar, na condução até a colheita. Pelo fato de terem o potencial de reduzir a produção, alterar as características da fruta e atuar como um canal para a introdução de doenças nas plantas, as pragas podem representar um risco econômico significativo. Em virtude das tendências comerciais e de desenvolvimento, o conhecimento das pragas é necessário para realizar práticas de manejo assertivas e adequadas.

## **2.2 Moscas-das-frutas: umas das principais pragas**

A mosca-das-frutas é um dos insetos praga que mais causam estragos em frutíferas. É responsável por perdas significativas no abastecimento de frutas do país, com prejuízos decorrentes tanto do fermento causado pela oviposição quanto da alimentação das larvas, que consomem a polpa da fruta, causando a maturação acelerada e a queda prematura (Machado, 2012).

Além dos prejuízos diretos, esta praga causa prejuízos indiretos que são de importância ainda maior, referindo-se às barreiras quarentenárias na exportação de frutas *in natura*, por causa da ausência dessas espécies em países importadores (Zucchi,

2015).

As moscas-das-frutas mais importantes na citricultura brasileira são a sul-americana *Anastrepha fraterculus* e a mediterrânea *Ceratitis capitata*, que estão presentes em todo estado São Paulo e no sul de Minas Gerais (Raga, 2021).

As fêmeas em ambas as espécies costumam ser maiores que os machos e se diferenciam deles por terem um ovipositor (acúleo), na extremidade do abdômen. Além disso, elas passam por um período de pré-oviposição que dura de seis a oito dias, quando consomem alimentos ricos em proteínas, onde ocorre o amadurecimento do aparelho reprodutor. A existência de uma espermateca permite que as fêmeas copulem apenas uma vez (Raga, 2021).

Estes insetos possuem metamorfose completa, que passam pelos estágios de ovo, larva, pupa e fase adulta. A duração do ciclo biológico das moscas-das-frutas está diretamente relacionada a fatores climáticos, incluindo temperatura e umidade relativa do ar, bem como às espécies específicas de mosca. Em períodos ou regiões com temperaturas baixas, o ciclo se prolonga (Teixeira, 2020).

### 2.2.1 A mosca-das-frutas sul-americana (*Anastrepha fraterculus*)

De acordo com Nava (2014), o *Anastrepha fraterculus* adulto tem entre 7 e 8 mm de comprimento, possui uma tonalidade amarela no corpo e suas asas possuem listras sombreadas de amarelo e marrom em forma de "S" e "V" invertido, conforme mostra a figura 1.

O ciclo biológico desta mosca-das-frutas pode durar entre 26 e 28 dias, com o período de incubação dos ovos durando de 3 a 4 dias e o estágio larval de 11 a 14 dias. Após esse tempo, as larvas abandonam o fruto e caem no solo, onde se enterram para empupar. A fase de pupa dura de 10 a 15 dias e termina com a emergência do adulto. Os adultos podem viver entre 55 e 156 dias. As infestações são mais intensas entre os meses de março e maio, que coincidem com a época de frutificação das espécies mais precoces. Essa mosca ataca frutas em qualquer estágio de desenvolvimento, mesmo aquelas que estão verdes e na fase de pingue-pongue. Mesmo que a larva não consiga completar seu ciclo, ocasiona a queda do fruto (Raga, 2021).



**Figura 1:** Características morfológicas dos adultos de *Anastrepha fraterculus*. Fonte: Raga, 2021.

### 2.2.2 A mosca-das-frutas do mediterrâneo (*Ceratitis capitata*)

O *Ceratitis capitata* tem em torno de 4 a 5 mm de comprimento, o tórax é preto com manchas brancas e seu abdômen é amarelo, suas asas levemente claras com faixas amarelas com sombreado preto e olhos de cor violeta, conforme mostra a figura 2 (Nava, 2014).

Segundo Raga (2021), o ciclo biológico de *Ceratitis capitata* pode variar de 22 a 24 dias, durante o qual o período de incubação dos ovos dura de 2 a 3 dias, o estágio larval dura de 7 a 11 dias e o estágio pupal dura de 9 a 11 dias. Os adultos podem viver entre 60 e 300 dias. Tipicamente ocorre entre julho e novembro, concentrando-se principalmente nas variedades semitardia e tardias da região noroeste paulista. Os ataques dessa espécie são particularmente intensos quando se tem amadurecimento e colheita de café próximos aos talhões de laranja.



**Figura 2:** Características morfológicas dos adultos de *Ceratitidis capitata*. Fonte: Raga, 2021.

### 2.3 Manejo da mosca-das-frutas

Em geral, a mosca-das-frutas tem sido manejada pelo uso de inseticidas organofosforados pulverizados em cobertura, em conjunto com o uso de iscas tóxicas baseando-se na captura de adultos em armadilhas de monitoramento. Porém, em virtude da retirada de alguns desses inseticidas do mercado, a eficácia das pulverizações tem sido limitada. Novos inseticidas não são tão eficazes quanto poderiam ser, principalmente no controle de larvas alojadas no interior das frutas. Esse fato tem levado os produtores a buscar estratégias alternativas de manejo, com ênfase no uso de iscas tóxicas (Machota Júnior, 2015).

Essas iscas agem como atrativos de insetos para monitorar sua presença nos pomares, seu uso em armadilhas com o objetivo de eliminá-los tem se tornado cada vez mais popular e pensado como uma estratégia promissora, segura e ambientalmente correta (Silva, 2017)

Compostos feitos a partir de proteína hidrolisada são amplamente utilizados há muito tempo, mas têm ação inespecífica e acabam atraindo e eliminando diversos insetos, incluindo os benéficos (Rodrigues, 2015).

Os voláteis emitidos por fontes artificiais, como as iscas, têm potencial para competir com os odores das plantas hospedeiras, atraindo de modo efetivo as moscas-

das-frutas, e o uso combinado de vários atrativos, como voláteis de frutos, atrativos proteicos e outros compostos, melhoram significativamente o atração desses insetos (Galdino, 2016).

### **2.3.1 Armadilha modelo McPhail**

Este tipo de armadilha consiste em um frasco no formato de sino para ser mantido suspenso nas árvores, contendo uma abertura invaginada na sua parte inferior e que forma um reservatório capaz de armazenar até 500 ml da isca atrativa (Da Silva, 2011).

A utilização de recipientes alternativos na fabricação de armadilhas pode trazer vantagem econômica em relação aos métodos tradicionais de controle, como a garrafa PET, que tem eficiência comparável a McPhail na captura de mosca-das-frutas (Azevedo et al. 2012).

Segundo Raga (2021), é recomendada a instalação das armadilhas no centro e na periferia do pomar para a captura das moscas já estabelecidas e daquelas invasoras originárias de outras plantas hospedeiras, localizadas nas áreas próximas ao pomar.

As armadilhas devem ser inspecionadas semanalmente, pois pode ocorrer a evaporação do atrativo, resultando na redução do poder de atração e na decomposição de moscas já capturadas. Durante a revisão, a armadilha deve ser removida colocando o conteúdo em uma peneira fina, onde as moscas serão coletadas. O material coletado nas armadilhas deve ser removido e colocado em recipientes contendo álcool 70% para identificação das espécies presentes na área (Barbosa, 2021).

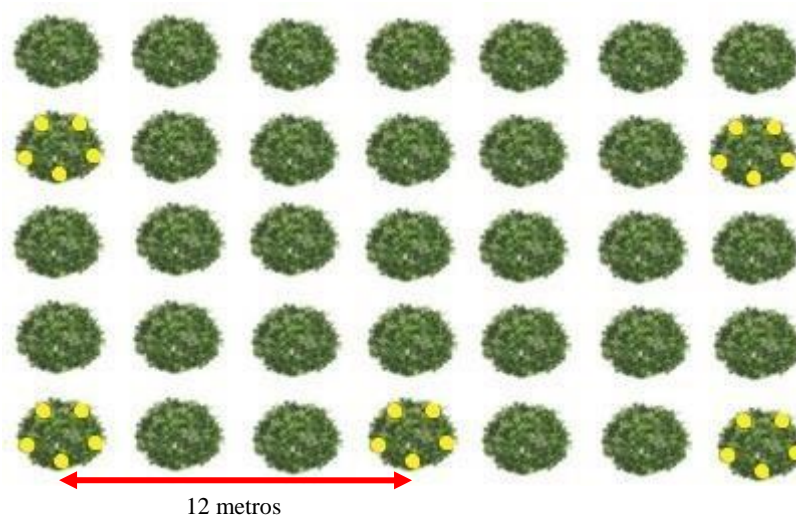
## **3 METODOLOGIA**

O experimento foi conduzido no período de 04/07/2023 a 15/08/2023 na fazenda São José, propriedade do grupo De Marchi, situada na cidade de Campanha – MG, com as seguintes coordenadas 21°45'35"S 45°23'18"O, e altitude aproximada de 881m. O clima na região, segundo a classificação de Köppen, enquadra-se no tipo Cwa (subtropical de inverno seco), com temperatura média de 19.8°C e a média anual de pluviosidade é de 1403 mm (Climate Data, s.d.).



Foi utilizado para o experimento um pomar comercial de laranja Pera, com 5 anos de idade, plantado no espaçamento 2,70 m x 6 m.

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizado (DBC), com cinco tratamentos e cinco repetições, totalizando 25 parcelas. Cada planta correspondeu a um bloco, recebendo os cinco tratamentos dispostos a aproximadamente 72° um do outro, com suas posições sorteadas ao acaso conforme figura 3.



**Figura 3:** Croqui de distribuição de armadilhas McPhail em pomar de citros.

Os tratamentos utilizados no experimento foram os diferentes tipos de iscas, sendo: T0: água (testemunha), T1: CeraTrap® (100%), T2: BioFly® (5%), T3: Melaço de cana (7%) e T4: Suco de laranja (25%), os quais foram diluídos em água. O suco de laranja utilizado foi extraído de frutas do próprio talhão do experimento no momento do preparo dos atrativos.

As armadilhas foram confeccionadas com garrafas plásticas transparentes, com capacidade de 600 ml. Com o auxílio de um ferro de solda, foi feito no terço superior de cada garrafa uma linha de perfurações com 0,6 cm de diâmetro, espaçadas a 90°. As armadilhas foram penduradas nas árvores com o auxílio de um arame afixado no gargalo de cada garrafa.

A instalação foi feita na periferia do pomar, para a detecção das moscas estabelecidas e invasoras originárias de outras plantas hospedeiras localizadas na área próxima ao pomar. A instalação foi feita entre a metade e o terço superior da copa, aproximadamente 1,70 m acima do nível do solo, com uma distância de 12 m entre si,

com 200 ml do respectivo tratamento. Não houve aplicação de inseticidas durante a execução do trabalho.

A inspeção das armadilhas foi realizada semanalmente, sendo removidas do local, o líquido peneirado com uma peneira fina e as iscas renovadas, exceto a CeraTrap®, a qual, de acordo com as orientações do fabricante, requer apenas que se complete o volume quando for necessário. O material coletado (insetos) de cada tratamento foi colocado em recipientes contendo álcool 70% e encaminhado para contagem e identificação das espécies presentes na área, conforme descrito por Barbosa (2021).

Para a análise estatística, os dados foram transformados em raiz quadrada de  $(x + 0,5)$ , submetidos à análise de variância e as médias, quando significativas, comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR® (Ferreira, 2011).

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo das seis semanas de monitoramento, foi registrada a presença de diversas espécies de insetos. Entre os insetos capturados, encontram-se as moscas-das-frutas pertencentes à família Tephritidae, incluindo a espécie *Anastrepha fraterculus* e *Ceratitis capitata*, assim como representantes da família Drosophilidae, como a espécie *Drosophila melanogaster*. Além dessas, foram também identificados insetos da família Apidae, incluindo arapuá *Trigona spinipes* e a abelha *Apis mellifera*, bem como insetos das famílias Syrphidae e Vespidae, como os Sirfídeos e algumas espécies de vespas, respetivamente. Insetos como besouros da família Nitidulidae e moscas varejeiras também foram capturadas.

A Tabela 1 apresenta os resultados da análise de variância, indicando diferença estatística entre os tratamentos no que se refere à atração de moscas-das-frutas e outros insetos, com exceção das abelhas.

**Tabela 1:** Análise de variância (ANAVA) referente aos insetos capturados nos diferentes tratamentos. Campanha, 2023.

FV	Pr > Fc	CV (%)
<i>A. fraterculus</i>	0,0001*	20,24
<i>C. capitata</i>	0,0001*	27,62
Varejeira	0,0000*	28,88
<i>D. melanogaster</i>	0,0000*	12,64
Arapuá	0,0000*	25,94
Vespa	0,0171*	20,91
Sirfídeo	0,0069*	6,97
Abelha	0,2621 <sup>ns</sup>	4,66
Besouro	0,0000*	19,87

(\*) Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; (<sup>ns</sup>) Não significativo.

Os resultados das análises realizadas na captura de moscas-das-frutas com os diferentes tratamentos foram compilados na Tabela 2, enquanto os dados referentes aos demais insetos estão apresentados na Tabela 3.

**Tabela 2:** Número médio de moscas-das-frutas capturadas em diferentes atrativos alimentares. Campanha, 2023.

Tratamentos	<i>A. fraterculus</i>	<i>C. capitata</i>	<i>D. melanogaster</i>
Testemunha	0.70 b	0.74 b	0.70 d
CeraTrap®	1.24 a	2.06 a	4.72 b
BioFly®	1.30 a	1.64 a	3.36 c
Melaço	0.72 b	0.92 b	6.84 a
Suco	0.70 b	0.90 b	5.16 b

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Observou-se pela Tabela 2 que os tratamentos com CeraTrap® e BioFly® obtiveram maiores médias do quantitativo de insetos capturados das espécies *Anastrepha fraterculus* e *Ceratitis capitata*, não havendo diferença estatística

significativa entre esses dois tratamentos. Por outro lado, os tratamentos testemunha, melão e suco de laranja, não apresentaram diferença significativa entre si quanto às espécies já citadas anteriormente.

Quando se faz um comparativo entre o quantitativo de indivíduos coletados segundo o atrativo utilizado, percebe-se que as médias obtidas com os tratamentos CeraTrap® e BioFly® indicam melhor funcionalidade destes atrativos para captura dos insetos em questão, quando comparado aos tratamentos testemunha, melão e suco de laranja. Rosa et al. (2017) avaliaram diversos atrativos para a captura de moscas-das-frutas (Tephritidae) em frutíferas de clima temperado, e constataram que a CeraTrap® se destacou como o atrativo mais eficaz, em comparação com outras alternativas alimentares disponíveis no mercado brasileiro.

Em relação à atratividade do melão e do suco de laranja, Raga (2006) em seu estudo concluiu que o melão e melão com suco de laranja atraíram apenas 1,3% e 1,2% do total de Tephritidae, respectivamente. Segundo Arioli et.al (2018), a utilização de formulações a base de sucos de frutas e proteínas de origem vegetal são ineficientes, instáveis e geram gastos com mão de obra, pois necessitam de reposição frequentemente.

Foi observado também, no que diz respeito à quantidade de moscas-das-frutas (Tephritidae) capturadas, que a presença de *Ceratitis capitata* foi superior a de *Anastrepha fraterculus*. Raga (2021) cita que o ataque da *Ceratitis capitata* ocorre tipicamente entre julho e novembro, coincidindo com o período do trabalho, enquanto as infestações de *Anastrepha fraterculus* são mais acentuadas entre março e maio.

Para a espécie de mosca-das-frutas *Drosophila melanogaster*, foi identificado que a isca formulada a partir de melão de cana-de-açúcar apresentou médias superiores aos demais tratamentos analisados quanto a atratividade para essa espécie. Em sequência, os tratamentos utilizando CeraTrap® e suco de laranja revelaram resultados sem diferenças estatísticas entre si. Por outro lado, o tratamento testemunha revelou menor média estatística. Raga (2006) encontrou resultado parecido, onde verificou que para a espécie do drosofilídeo, o tratamento com uso de melão foi superior aos outros tratamentos, sendo adequado para captura e monitoramento destes insetos.

**Tabela 3:** Número médio de insetos capturados em diferentes atrativos alimentares. Campanha, 2023.

Tratamentos	Varejeira	Arapuá	Vespa*	Sirfídeo*	Abelha*	Besouro
Testemunha	0.70 c	0.70 b	0.70 b	0.70 b	0.70 a	0.70 b
CeraTrap®	3.18 a	2.28 a	1.08 a	0.82 a	0.70 a	0.70 b
BioFly®	1.90 b	1.06 b	0.98 ab	0.74 ab	0.72 a	0.70 b
Melaço	0.84 c	1.06 b	0.84 ab	0.70 b	0.70 a	2.52 a
Suco	0.90 c	1.32 b	0.72 b	0.70 b	0.74 a	2.78 a

\* Inseto com função de inimigo natural e/ou polinizador.

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Quanto a seletividade dos tratamentos, a isca CeraTrap® demonstrou ser menos seletiva em comparação com os outros tratamentos, apresentando diferença estatística em relação ao tratamento BioFly® na captura de arapuá e varejeira. A captura de arapuá é considerada como um aspecto positivo, pois esse inseto tem o potencial de causar danos aos caules, flores, folhas e/ou frutos, o que pode facilitar a entrada de organismos causadores de doenças, prejudicar o desenvolvimento das plantas e/ou reduzir a quantidade e o valor comercial dos frutos em várias culturas (Drumond, 2019). Esse resultado difere daquele obtido por Galli (2019), em que afirma que a isca CeraTrap® foi a mais seletiva em comparação aos demais tratamentos utilizados em seu trabalho.

Um número reduzido de capturas de abelhas foi observado neste estudo, corroborando os resultados observados por Machota Junior (2015). Em seu estudo sobre iscas atrativas, como CeraTrap®, Torula®, BioAnastrepha®, glicose de milho e suco de uva, não foi observada diferença estatística entre os tratamentos na captura de Apidae. Além disso, o autor constatou que o suco de uva e a glicose atraíram significativamente mais besouros em comparação com os outros tratamentos, um resultado semelhante ao encontrado neste trabalho.

No que diz respeito à captura de inimigos naturais, como vespas e sirfídeos, o tratamento com CeraTrap® demonstrou o mais alto nível de captura, apesar da quantidade relativamente pequena de insetos capturados. O tratamento com Biofly® obteve resultados intermediários, sem diferença estatisticamente significativa em

comparação com os outros tratamentos. Esse resultado difere dos resultados de Machota Júnior (2015), que relata as maiores capturas de Vespidae em armadilhas iscadas com glicose, apresentando diferenças significativas em relação à utilização de proteínas hidrolisadas presentes no CeraTrap®.

A quantidade significativa de moscas varejeiras capturadas nas armadilhas utilizando o atrativo CeraTrap® levanta a possibilidade de uma relação com a origem do produto. CeraTrap® se destaca por ser o único atrativo, do estudo, feito a partir de proteína de origem animal. Esta peculiaridade pode estar desempenhando um papel crucial na atração das moscas varejeiras. No entanto, para afirmar definitivamente essa correlação, são necessários novos estudos e investigações detalhadas.

No que se refere à durabilidade dos tratamentos, foi observado que os tratamentos a base de melão, suco de laranja e BioFly® apresentaram fermentação e/ou proliferação de microorganismos, como fungos e bactérias, durante a semana. O CeraTrap® manteve suas características normais por todo período do estudo, facilitando a verificação das armadilhas.

Em um trabalho realizado por Lasa e Cruz (2014), os autores afirmam que a preservação da eficácia do CeraTrap®, ao longo de diferentes períodos de exposição, pode ser explicada pela sua não necessidade de diluição, o que evita uma degradação mais pronunciada devido às propriedades intrínsecas de sua composição e sua textura oleosa pode mitigar os efeitos da degradação induzidos pelo ambiente. Também em sua formulação é possível ter conservante que assegure a manutenção de suas propriedades ativas por períodos prolongados.

Além disso, pesquisas conduzidas por Santos-Ramos et al. (2011), El Arabi et al. (2011), Navarro Llopis et al. (2014) e Hafsi et al. (2015) evidenciaram a durabilidade, estabilidade e elevado poder de atração para moscas-das-frutas do CeraTrap® em situação de campo.

A durabilidade prolongada do CeraTrap® oferece uma vantagem significativa, assegurando um controle contínuo e eficaz. Isso não apenas economiza tempo, mas também reduz a necessidade de mão de obra para substituir o atrativo.

## 5 CONCLUSÕES

O atrativo CeraTrap® destacou-se como o material mais eficaz na atração e captura de moscas-das-frutas.

## REFERÊNCIAS

- ARIOLI, C. J.; BOTTON, M; MACHOTA JR.; NUNES, M. Z; ROSA, J. M. Novas ferramentas para monitoramento e controle massal de mosca-das-frutas. In: **Embrapa Uva e Vinho-Resumo em anais de congresso (ALICE)**. Synergismus scyentifica UTFPR, v. 13, n. 1, p. 15-20, 2018.
- AZEVEDO, F. R. et al. Eficácia de armadilhas e atrativos alimentares alternativos na captura de moscas-das-frutas em pomar de goiaba. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.79, n.3, p.343-352, jul./set., 2012
- BARBOSA, F. R. **Embrapa Manga: Moscas-das-frutas**. 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/manga/producao/sistemas-diferenciados/producao-integrada/monitoramento/pragas/moscas-das-frutas>>. Acesso em 31 de Março de 2023.
- CLIMATE-DATA. **Clima Campanha**. (s.d.). Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/minas-gerais/campanha-176475/>>. Acesso em 23 de Abril de 2023
- COSMO, B. M. N.; GALERIANI, T. M. Pragas dos citros: cochonilhas, pulgões, minador dos citros, cigarrinhas, bicho furão e mosca branca dos citros. **Revista Agronomia Brasileira**, v. 4, n. 1, p. 1-9, 2020.
- DA SILVA, R. A. et al. **Monitoramento de moscas-das-frutas na Amazônia**: amostragem de frutos e uso de armadilhas. Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira: diversidade, hospedeiro e inimigos naturais. Macapá, AP: Embrapa Amapá. 299p, p. 35-47, 2011.
- DRUMOND, P.; RIBEIRO, M. D. F.; KIILL, L.; SANTOS, R. (2019). **Aprendendo a conviver com as abelhas-arapuás em sistemas agrícolas**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2019. 35p. 2019.
- EL ARABI, M.M.; SELAMI, E.A.; MILOUDI, M.; MARÍN, C.; SIERRAS, N. **CeraTrap®, a mass trapping system for the control of the Mediterranean fruit fly eratitis capitata in citrus fruit crops**. IOBC/WPRS Bulletin, v.62, p.207-212, 2011.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia (UFLA)**, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
- GALDINO, L. T.; RAGA, A. Semioquímicos em Moscas-das-frutas. Agência Paulista de tecnologia dos Agronegócios. **Documento Técnico**, v. 29, p.1-30. Dez. 2016.
- 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.
- GUERREIRO NETO, G. **Perfil e tendências da cultura da laranja dentro do cinturão citrícola (São Paulo e Triângulo/Sudoeste Mineiro) para o citricultor**. (Dissertação de mestrado em administração) – FCAV. Jaboticabal, p.157. 2019.

HAFSI, A.; HARBI, A.; RAHMOUNI, R.; CHERMITI, B. Evaluation of the efficiency of mass trapping of *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) in Tunisian citrus orchards using two types of traps: Ceratrap® and Tripack®. **Acta Horticulturae**, Leuven, v.1065, p.1049-1056, 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção de laranja**. (s.d.) Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/laranja/br>>. Acesso em: 27/03/2023.

KUPPER, K. C.; FERRAZ, L. P.; DA SILVA, A. C.; COLETTA FILHO, H. D. Doenças dos citros. **Informe Agropecuário** (Belo Horizonte). v. 37, p. 36-53, 2016.

LASA, R.; CRUZ, A. Efficacy of commercial traps and the lure CeraTrap against *Anastrepha obliqua* (Diptera: Tephritidae). **Florida Entomologist**, Florida, v.97, p.1369–1377, 2014.

LEÃO, M. **Análise do óleo essencial da laranja doce *Citrus sinensis* (L.) Osbeck obtido das cascas secas e frescas através do método de extração por hidrodestilação**. (Trabalho de conclusão de curso em farmácia) – UNISC. Santa Cruz do Sul, p.49. 2015.

MACHADO, D. L. M. et al. Levantamento de moscas-das-frutas e seus parasitoides em citros, no município de Viçosa, Minas Gerais. **Revista Ceres**, v. 59, p. 877-880, 2012.

MACHOTA JUNIOR, R. **Avaliação de armadilhas e atrativos para o monitoramento e captura massal de *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830)(Diptera: Tephritidae) na cultura da videira**. (Tese de doutorado em fitossanidade) – Universidade Federal de Pelotas. Pelotas. p.133. 2015.

NAVA, D. E. et al. **Insetos e ácaros-praga**. In: RASEIRA, M. do C. B.; PEREIRA, J. F. M.; CARVALHO, F. L. C. (Ed.). *Pessegueiro*. Brasília, DF: Embrapa, p. 433-486. 776 p. 2014.

NAVARRO-LLOPIS, V.; VACAS, S. Mass trapping for fruit fly control. **Trapping and the detection, control, and regulation of tephritid fruit flies: lures, area-wide programs, and trade implications**, p. 513-555, 2014.

RAGA, Adalton et al. Eficácia de atrativos alimentares na captura de moscas-das-frutas em pomar de citros. **Bragantia**, São Paulo, v. 65, p. 337-345, 2006.

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

RODRIGUES, M. D. A. et al. Comparison of food attractants for monitoring fruit fly (Diptera: Tephritidae) in citrus orchards in Brazil. **Acta Hort**, v. 1065, n. 129, p. 1033-1040, 2015.

ROSA, JM da et al. Evaluation of food lures for capture and monitoring of *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) on temperate fruit trees. **Journal of Economic Entomology**, v. 110, n. 3, p. 995-1001, 2017.

SANTOS-RAMOS, M. et al. An environmentally friendly alternative (MS2®-CeraTrap®) for control of fruit flies in Mexico. **Journal of Food, Agriculture and Environment**, v.9, n.3-4, p.926-927, 2011.



SILVA, C. E. et.al. **Identificação dos constituintes químicos do feromônio sexual de populações de *Anastrepha fraterculus* (DIPTERA: TEPHRITIDAE) e de seu fruto hospedeiro preferencial, Goiaba-*Psidium guajava* (Myrtaceae).** (Tese de doutorado em biotecnologia) – Universidade Federal de Alagoas. Maceió. 2017.

TEIXEIRA, E. S.; GARCIA, E. C.; LOUREIRO, J. L. F. **O método da redescoberta nas atividades práticas sobre o ciclo biológico das moscas-das-frutas na Escola Estadual Manoel Queiroz Benjamim no Município de Mazagão.** (Trabalho de Conclusão de Curso Graduação em Licenciatura em Educação do Campo – Ciências Agrárias e Biologia) - Universidade Federal do Amapá, Mazagão, 2020.

ZUCCHI, R. A. **Mosca do mediterrâneo, *Ceratitis capitata* (Wiedemann).** Pragas introdutivas no Brasil. Tradução . Piracicaba: FEALQ, p. 153-172. 2015.