

AVALIAÇÃO DE ATRATIVO ALTERNATIVO NA CAPTURA DE MOSCAS-DA-FRUTA EM POMAR DE ABACATE CONSORCIADO

Emanuel Domingos Pedron¹, Gustavo Aprígio de Oliveira¹, Luíza Hott Franco², Juvenal Soares Galdino Júnior³, Danilo Messias de Oliveira¹.

¹Faculdade do Futuro, Rua Duarte Peixoto, 259 – Coqueiro - 36900-371 - Manhuaçu - MG, Brasil, pedronemanuel7@gmail.com, gustavoaprigio2020@gmail.com, danillomessias@gmail.com.

²Universidade Federal de Viçosa, Avenida P H Rolfs, s/n - Campus Universitário - 36570-900 - Viçosa - MG, Brasil, luizahott@gmail.com.

³Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais, Avenida Maurílio Lopes, 12 - Centro - 36920-000 - Reduto - MG, Brasil, eng.juvenalgaldino@gmail.com.

Resumo

Objetivou-se com este trabalho verificar a eficácia de atrativos alternativos ao produto comercial à base de proteína hidrolisada associado a cores de recipientes diferentes na captura de moscas-da-fruta em pomar comercial de abacate consorciado com manga e citros. O experimento foi conduzido em São João do Manhuaçu-MG, com delineamento experimental em blocos com esquema fatorial 3x4, sendo três cores de garrafas PET de 2 L: C1 - verde, C2 – transparente e C3 – transparente/amarelo e quatro atrativos: A1 - Bio Fly®, A2 - suco de goiaba (30%) + açúcar (10%), A3 - melaço (5%) e A4 - vinagre (25%) + açúcar (10%) com cinco repetições. As armadilhas foram avaliadas a cada dez dias, visando quantificar e identificar as moscas-da-fruta. Os parâmetros avaliados foram: número de fêmeas e total de moscas-da-fruta adultas/armadilha e índice MAD. A utilização da combinação C2A2 demonstrou ser eficaz no monitoramento de moscas-da-fruta comparado os demais tratamentos, sendo 3,3 vezes superior no número total adultos de moscas-da-fruta adultas/armadilha. Conclui-se que o uso de suco de goiaba pode ser utilizado na captura de moscas-da-fruta em substituição a proteína hidrolisada.

Palavras-chave: *Persea americana*. *Anastrepha fraterculus*. *Ceratitis capitata*. fruticultura.

Área do Conhecimento: Engenharia Agrônômica - Agronomia.

Introdução

A região Sudeste do Brasil é uma importante produtora de frutas, com destaque para banana, laranja, tangerina e abacate. O estado de Minas Gerais possui condições para produzir frutas tropicais, subtropicais e temperadas e tem cerca de 143,6 mil hectares de área plantada, com a produção anual de 4 milhões de toneladas, sendo que 90% da produção é proveniente da agricultura familiar (Emater, 2022).

Estima-se que do volume de frutas produzido, as perdas possam chegar a 40%, estas perdas são em decorrência principalmente de tratos culturais, armazenamento, transporte inadequados e especialmente dos entraves fitossanitários, que prejudicam a produção de frutas, como o ataque de doenças e insetos. Entre os insetos-praga considerados pelo potencial causador de dano econômica, tem-se a família Tephritidae composta por aproximadamente 4.448 espécies agrupadas em 484 gêneros (Rodriguez & Norrbon, 2021), destacando-se a mosca-das-frutas sul-americana, *Anastrepha fraterculus* e a moscas do mediterrâneo *Ceratitis capitata* que regularmente causam danos, afetando a produção e a qualidade dos frutos comercializados, como: abacate, manga, citros, goiaba, maracujá entre outras (Almeida, 2018).

Um aspecto fundamental para o manejo da mosca-das-frutas é a aferição da sua população nos pomares. Com o monitoramento deve-se proporcionar informações que representem adequadamente

o comportamento da população da espécie, a avaliação de atrativos alimentares efetivos e confiáveis deve ser realizada de forma permanente (Scoz *et al.*, 2006).

Diversos fatores estão envolvidos no monitoramento e controle do inseto-praga, o emprego de iscas tóxicas, pulverizações de inseticidas e armadilha para captura de adultos da mosca-das-frutas, objetivando controlar a população do inseto. No entanto, visando o manejo integrado de pragas e a produção de frutas com redução na aplicação de defensivos agrícolas, a utilização de armadilhas com atrativos vem sendo implantado especialmente pelos pequenos fruticultores. Entretanto, a eficiência do atrativo e o tipo de armadilha empregado influenciam na captura *A. fraterculus* e *C. capitata* (Nascimento *et al.*, 2000).

Segundo Salles (1997), os meios e processos de atração dos adultos, especialmente das fêmeas de *A. fraterculus*, vem sendo estudados e esclarecidos, pois não existe uma regra única orientando quais os melhores atrativos para a espécie. Na prática, de forma rotineira, são utilizados como atrativos o vinagre de vinho (25%), sucos de frutas (10 a 25%) e a proteína hidrolisada (5%) (Nascimento *et al.*, 2000; Nora & Sugiura, 2001).

A armadilha recomendada para captura de adultos da mosca-das-frutas do gênero *Anastrepha* é o modelo McPhail (Mcphail, 1939). Esta armadilha pode ser usada para captura de uma grande diversidade de espécies de mosca-das-frutas do gênero *Anastrepha* (Malo & Zapien, 1994) e *Ceratitis* (Cohen & Yuval, 1993). Com base nesta armadilha, outros modelos foram desenvolvidos através do reaproveitamento de embalagens comerciais com o objetivo de reduzir custos (Salles, 1995).

Devido à grande variabilidade de informações referentes aos tipos de armadilhas e aos atrativos alimentares disponíveis, este trabalho teve como objetivo verificar a eficácia de atrativo alternativo ao produto comercial Bio Fly® (proteína hidrolisada a 5%) associado a cores de recipientes diferentes na captura de moscas-da-fruta em pomar de abacate consorciado com manga e citros na região das matas de Minas.

Metodologia

O experimento visando comparar os atrativos alimentares foi conduzido num pomar comercial de abacate (*Persea americana*) em 10,0 ha, sendo a 3,0 ha de área efetiva de monitoramento, tendo consorciado fileiras manga e citros, plantado em 2017, no espaçamento de 10 x 10 m, com altura média de 6,0 metros, localizado no município de São João do Manhuaçu, MG (latitude -20.294180°, longitude -42.143400° e altitude de 840 metros) que não recebeu a aplicação de inseticidas.

As armadilhas foram instaladas em filas alternadas, a uma altura média de 1,8 m do solo nos ramos externos das plantas de abacate distanciadas, no mínimo, 30 m entre si. Durante um período de 3 meses de monitoramento, cada armadilha recebeu 500 mL de atrativo alimentar sendo avaliada a cada dez dias quando o atrativo foi trocado e as armadilhas eram rotacionadas entre si no sentido horário, ou seja, da direita para a esquerda dentro da copa da planta. Os insetos capturados foram acondicionados em álcool 70% para identificação. O número de insetos capturados foi apresentado como número médio de adultos/armadilha/dia.

O delineamento experimental foi em blocos com esquema fatorial 3x4, sendo três cores de garrafas PET de 2 L: C1 - verde, C2 - transparente, C3 - transparente/amarelo e quatro atrativos: A1 - Bio Fly®, A2 - suco de goiaba (30%) + açúcar (10%), A3 - melaço (5%) e A4 - vinagre de maçã + açúcar (10%) com cinco repetições.

Cada armadilha alternativa apresentava quatro furos de 1,0 cm, localizados na parte mediana nas garrafas PET. Os furos eram distanciados 3,0 cm entre si e cada planta envolvida no experimento recebia uma armadilha.

Os parâmetros avaliados foram: número de machos, fêmeas e total de moscas-da-fruta adultas/armadilha e índice MAD (mosca/armadilha/dia). Sendo os dados transformados em $\sqrt{x+1}$ e analisados quanto a sua normalidade e homogeneidade de variância, em seguida foram feitas análises de variância e o teste Tukey a 5% de probabilidade para separação das médias pelo programa R (ExpDes) (R Development Core Team, 2016).

Resultados

Na Tabela 01, verificou-se interação significativa ($p \leq 0,05$), demonstrando que a captura de moscas-das-frutas é influenciada pelo atrativo em função da cor do recipiente de captura. A utilização

da combinação C2A2 e C2A3 demonstraram ser eficaz no monitoramento de moscas-da-fruta comparado os demais tratamentos, sendo 3,3 e 2,9 vezes superior no número total de adultos capturados (Tabela 01) da moscas-da-fruta adultas/armadilha, respectivamente. Já ao utilizar recipiente de cor verde (C1), observou-se maiores resultados com atrativo A4, demonstrando ter atraído 3,0 vezes mais moscas-da-fruta em relação ao produto comercial a base de proteína hidrolisada a 5%.

Tabela 01: Média do total de mosca-das-frutas capturadas em armadilhas de garrafa PET contendo atrativos alternativos ao Bio Fly[®] nas cinco avaliações de campo em um pomar de abacate consorciado com manga e citros no Município do São João do Manhuaçu, MG.

| Atrativos | Cor de recipiente | | | Total por tratamento |
|----------------------|-------------------|--------------|----------------------|----------------------|
| | Verde | Transparente | Transparente/Amarelo | |
| Bio Fly [®] | 1,50 Bb | 2,40 Bb | 4,75 Aa | 42 |
| Suco de goiaba | 3,25 Bb | 8,25 Aa | 4,50 Ab | 80 |
| Melaço | 2,50 Bb | 7,20 Aa | 2,50 Ab | 61 |
| Vinagre | 4,50 Aa | 3,20 Ba | 2,50 Aa | 51 |
| CV (%) | | 21,30 | | |
| Total geral | | | | 234 |

Dados transformados em $\sqrt{x+1}$.

Médias seguidas da mesma letra maiúscula entre atrativos e minúscula entre cor de recipiente, não diferem entre si, pelo teste Tukey para $p \leq 0,05$.

Fonte: Autores (2024).

Houve diferenças significativa ($p \leq 0,05$), na captura de fêmeas de *Anastrepha* spp. quanto aos atrativos alternativos (Tabela 02). A utilização do tratamento com atrativos A2 e A3, possibilitaram maiores resultados, correspondendo a 90% e 44%, respectivamente, mais fêmeas de *Anastrepha* spp. capturadas em comparação aos demais tratamentos.

Ao comparar a proteína hidrolisada com atrativos alimentares alternativos, observou-se que o suco de goiaba e melaço capturaram a maior quantidade de *Anastrepha* spp. (80) e (61), respectivamente, quando comparado com testemunha (42) este diferiu estatisticamente, demonstrando que estes atrativos alimentares poderão ser utilizados na captura dessas pragas em substituição à proteína hidrolisada em pequeno pomar. Já o melaço (5%) foi o menos eficiente para *Anastrepha* spp. (4,25), embora não tenha havido diferenças significativas com a proteína hidrolisada.

Tabela 02: Média de fêmeas de *Anastrepha* spp. e *Ceratitis captata* capturados em armadilhas de garrafa PET contendo atrativos alternativos ao Bio Fly[®] nas cinco avaliações de campo em um pomar de abacate consorciado com manga e citros no Município do São João do Manhuaçu, MG.

| Atrativos* | <i>Anastrepha</i> spp. | <i>Ceratitis captata</i> |
|----------------------|------------------------|--------------------------|
| Bio Fly [®] | 3,50 b | 1,00 a |
| Suco de goiaba | 6,65 a | 1,06 a |
| Melaço | 5,05 a | 1,13 a |
| Vinagre | 4,25 b | 1,06 a |
| CV (%) | 27,50 | 20,17 |

Dados transformados em $\sqrt{x+1}$.

Médias seguidas da mesma letra minúsculas entre cor de recipiente, não diferem entre si, pelo teste Tukey para $p \leq 0,05$.

Fonte: Autores (2024).

Para a captura de fêmeas de *Ceratitis capitata* não houve diferença significativa entre os atrativos avaliados. Sendo a captura de *C. capitata* na maioria das armadilhas testadas foi muito baixa, chegando a atingir 10 adultos nos diferentes períodos de avaliação, correspondendo a 4,27% dos insetos capturados.

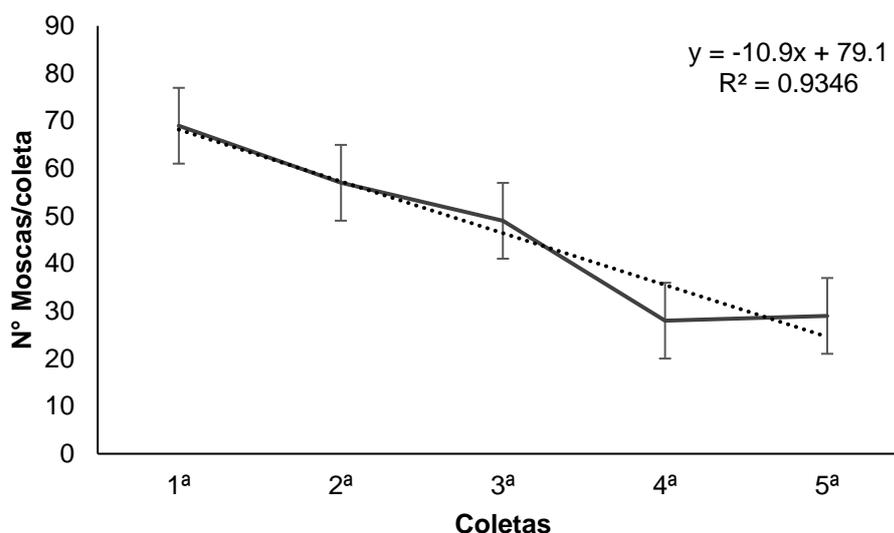


Figura 01 – Número total de moscas-da-fruta capturadas em cada coleta (intervalos de 10 dias), com armadilhas de garrafa PET contendo atrativos alimentar, em pomar de abacate consorciado com manga e citros no Município do São João do Manhuaçu, MG, ao longo de 50 dias.
Fonte: Autores (2024).

Através das inspeções das armadilhas a cada dez dias foi possível verificar que com o passar do tempo a captura de moscas-da-fruta foi significativamente reduzido (Figura 01). Supõe-se que a eficácia das armadilhas funcionou com controle maçal na população do inseto praga, proporcionando valores de índice de monitoramento (MAD), no qual se refere à densidade populacional da praga em que se necessita a aplicação de medidas de controle (Paranhos *et al.*, 2004), para impedir perdas de valor econômico na produção. Após a primeira coleta observou-se redução no índice MAD abaixo de 0,5, uma vez que valores de MAD superiores > 1,0 refletem na necessidade de adoção de outras medidas de controle, a fim de reduzir a população do inseto.

Discussão

As evidências observadas no trabalho direcionam para utilização de atrativos alternativos com menor custo/armadilha. O atrativo de suco de goiaba capturou a maior quantidade de moscas-da-fruta, além do mais trata-se de um atrativo de menor custo (R\$ 0,53/armadilha), comparado ao produto comercial a base de proteína hidrolisada (R\$ 4,95/armadilha).

Em termos totais, o suco de goiaba capturou 80 adultos contra 42 capturados na proteína hidrolisada. De forma similar, Camargo & Guerreiro (2007) constataram em um pomar comercial de goiaba, que o suco de goiaba e o melaço de cana coletaram 22% e 28,7%, respectivamente, enquanto a proteína hidrolisada 19,7% do total. No entanto, estudos desenvolvidos por Azevedo *et al.* (2012) observaram que a proteína hidrolisada foi sempre a que mais atraiu as moscas, seguida pelo suco de goiaba. Embora os autores concluíssem que o suco de goiaba a 30% + 10% de açúcar mascavo pode substituir a proteína hidrolisada a 5% e virtude do menor custo.

Silva & Sobrinho (2021) avaliando iscas atrativas para captura de moscas-das-frutas em pomares de cajazeira, observaram que tanto o melaço quanto o suco de manga a 5% podem substituir a proteína hidrolisada nas armadilhas, tanto para o monitoramento quanto para o controle das moscas-das-frutas em pomares de cajazeiras.

Em estudos realizados por Nunes *et al.* (2013) foram relatadas evidências de que a amônia e seus compostos desempenham um importante papel na atração olfativa de moscas-das-frutas. Durante o processo de decomposição de substâncias orgânicas, como os sucos de frutas, há liberação de amônia e outros compostos, fato este que influencia a captura de mosca-das-frutas do gênero *Anastrepha* spp., no entanto, altas concentrações de amônia passam a funcionar com repelente para os insetos.

A menor captura de moscas-da-fruta no tratamento com produto comercial a base de proteína hidrolisada, pode esta associação a maior produção de amônia com passar do tempo, atingindo um

ponto onde a repelência dos adultos. Nunes *et al.* (2013) observaram que após o quarto dia de avaliação houve efeito antagônica a captura de adultos de tefritídeos, ao utilizar proteína hidrolisada, sugerindo o aumento da concentração de amônia. Para os autores os sucos de frutas, ao contrário, possuem decomposição mais lenta e, portanto, a produção de amônia é retardada, bem como a sua concentração é reduzida.

É importante considerar que o fato de um viangre de maçã capturar menos *Anastrepha* spp, poderia ser facilmente compensado com o aumento do número de armadilhas para aumentar a captura, levando em consideração a disponibilidade, facilidade e custo de obtenção (R\$ 1,08/armadilha).

Conclusão

A garrafa PET transparente apresenta maior captura de moscas-da-fruta no período de maior disponibilidade de frutos.

O suco de goiaba pode ser utilizado na captura de moscas-da-fruta em substituição a proteína hidrolisada.

Os atrativos alternativos apresentam menor custo/armadilha comparado ao produto comercial a base de proteína hidrolisada.

A população de *Ceratitis capitata* é a espécie com baixa frequência na pesquisa, sendo considerada uma espécie menos dominante.

Referências

ALMEIDA, L. B. M.. **Diversidade de moscas das frutas (Diptera: Tephritoidea) e seus parasitoides (Hymenoptera) em frutíferas nativas no parque nacional da serra da Bodoquena-MS, Brasil.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 127 p. 2018.

AZEVEDO, F. R.; GURGEL, L. S.; SANTOS, M. L. L.; SILVA, F. B.; MOURA, M. A. R.; NERE, D. R. 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, set. 2012.

CAMARGO, M. A.; GUERREIRO, J. C. Avaliação de atrativos alimentares para monitoramento da mosca-das-frutas em pomar de goiabeira (*Psidium guajava*). **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, n.11, 2007.

COHEN, H.; YUVAL, B. 1993. Perimeter trapping strategy to reduce Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) damage on different host species in Israel. **Horticultural Entomology**, v. 3, p. 721-725.

EMATER - EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Agenda: Ater Hortaliças e Frutas, 2022. Disponível em: https://www.emater.mg.gov.br/portal.do?flagweb=novosite_pagina_interna&id=26242. Acesso em: 01 ago. 2024.

MALO, E. A.; ZAPIEN, G. I. 1994. McPhail traps of *Anastrepha obliqua* and *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae) in relation to time of day. **Florida Entomologist**, v. 77, n. 2, p. 290-294.

MCPHAIL, M. 1939. Protein lures for fruit flies. **Journal of Economic Entomology**, v. 32, p. 758-761.

NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, R. S.; MALAVASI, A.. Moscas-das-frutas de Importância Econômica no Brasil. Conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto: 2000. 327 p.

NORA, I.; SUGIURA, T. 2001. Pragas da pereira. In: (Eds) EPAGRI. Nashi, a pêra japonesa. Florianópolis: Epagri/Jica, 341 p.

NUNES, M. Z.; SANTOS, R. S. S.; Avaliação de atrativos alimentares na captura de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) em pomar de macieira. **Revista da Faculdade de Agronomia**, V. 112, p. 91-96, ago. 2006.

PARANHOS, B. A. J.; BARBOSA, F. R.; HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A.; MOREIRA, A. N.. Monitoramento de moscas-das-frutas e o seu manejo na fruticultura irrigada do Submédio São Francisco. Embrapa Semiárido, p. 11, 2004.

RODRIGUEZ, P. A.; NORRBOM, A. L.. New species and new records of *Anastrepha* (Diptera: tephritidae) from colombia. **Zootaxa**, v. 5004, n. 1, p. 107-130, 19 jul. 2021.

SALLES, L. A. B.. Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana. Pelotas: Embrapa/CPACT. p. 58, 1995.

SALLES, L. A. B.. Suco de frutas como atrativos para captura de adultos de mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) (Diptera, Tephritidae). **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.3, n.1, p. 25-28. 1997.

SCOZ, P. L.; BOTTON, M.; GARCIA, M. S.; PASTORI, P. L.. Avaliação de atrativos alimentares e armadilhas para o monitoramento de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) na cultura do pessegueiro (*Prunus persica* (L.) batsh). **Idesia (Arica)**, v. 24, n. 2, p. 7-13, ago. 2006.

SILVA, P. H. S.; SOBRINHO, C. A.. Iscas atrativas para captura de moscas-das-frutas em pomares de cajazeira (*Spondias mombin* L.). **Comunicado Técnico 260**. Embrapa. Teresina, PI. 2021.

Agradecimentos

Ao produtor Gercinei Geraldo Gomes por autorizar desenvolver o trabalho em sua propriedade rural.