

10

Moscas-das-frutas e bicho-furão em citros: uma nova abordagem na decisão de controle

Paulo Eduardo Branco Paiva

Introdução

No manejo de pragas diretas de frutos cítricos, diferentes estratégias têm sido adotadas na citricultura de São Paulo. Para as moscas-das-frutas (MF), *Ceratitis capitata*, *Anastrepha fraterculus* e *A. obliqua* (Diptera: Tephritidae), a presença do dano ou o estágio de maturação dos frutos tem sido as principais motivações para o início da adoção de medidas de controle. No caso do bicho-furão dos citros (BF), *Gymnandrosoma aurantianum* (Lepidoptera: Tortricidae), a estimativa da população através da captura de machos em armadilhas com feromônio sexual tem orientado a maior parte das ações de controle.

No entanto, o manejo destes insetos é complexo e pode ser melhorado se forem consideradas as capturas em armadilhas, as avaliações de dano, o estágio de maturação dos frutos, informações climáticas, bem como o histórico da praga na área. Assim como em doenças de plantas, que consideram as interações do patógeno, hospedeiro e clima, as interações ecológicas entre a população do inseto-praga, o dano nos frutos e as condições abióticas são aspectos importantes no manejo de pragas.

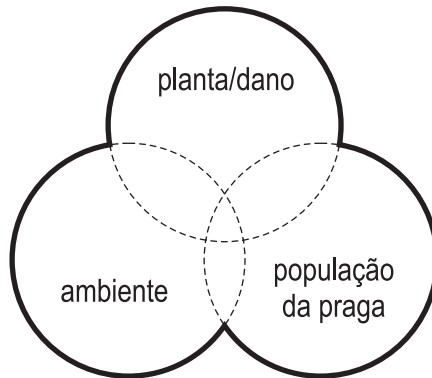


Figura 1. Diagrama ilustrativo dos principais componentes a serem considerados no manejo de moscas-das-frutas e bicho-furão em citros.

A complexidade das interações entre BF, seu hospedeiro e o ambiente é representada pelas variáveis que influenciaram a captura de machos, como a temperatura, a cultivar de citros, agroquímicos, tipo de solos e as interações entre estas variáveis (REIS JR. et al., 2005).

O aprimoramento do manejo destas pragas depende em parte da continuidade das pesquisas, com monitoramento, níveis de controle, controle biológico, entre outros. No entanto, não menos importantes são as observações de citricultores e técnicos envolvidos com manejo de pragas e a construção de bancos de dados locais com capturas, dano e clima para análises destas interações. Isto permitirá a validação e a adoção de níveis de controle locais ou regionais e também sazonais, mais eficientes não só na redução do dano da praga, mas na redução do emprego do controle químico e dos custos.

Capturas em armadilhas e estimativa populacional

Armadilhas são usadas principalmente para detectar a presença de um inseto na área, mas normalmente não estimam com segurança o tamanho da sua população (NORRIS et al., 2003). Armadilhas do tipo McPhail com substâncias protéicas e água tem sido as mais usadas em todo o mundo para monitoramento

de MF (ALUJA, 1994). Armadilhas com feromônio são eficientes para detectar baixas densidades do inseto e permitem a avaliação da sua distribuição (BENTO, 2001). Aspectos da distribuição espacial do inseto, dispersão, eficiência e raio de ação das armadilhas são relevantes para o entendimento de como estas armadilhas podem ser usadas para estimar populações de insetos.

As MF têm sido amostradas com armadilhas com atrativos alimentares, como melaços, sucos de frutas, produtos protéicos entre outros, ou com atrativos específicos, do tipo paraferomônio, como o trimedlure para *C. capitata*. Em geral, as armadilhas com soluções alimentares têm raio de ação de poucos metros (NASCIMENTO; CARVALHO, 2000) e podem ser consideradas ineficientes (ALUJA, 1994). Por outro lado, armadilhas com feromônio sexual sintético podem atrair machos de BF em uma área de 10 hectares (BENTO et al., 2001). Seja com atrativos alimentares ou sexuais, as capturas em armadilhas quantificam a atividade do inseto e não somente o tamanho populacional.

Admitindo que o raio de captura de armadilhas alimentares para MF é de poucos metros, seria impraticável cobrir toda uma área de citros. Assim, a densidade de armadilhas pode ser importante, especialmente para monitorar baixas populações (CALKINS et al., 1984). Do mesmo modo, grandes áreas de citros têm usado algumas armadilhas para monitoramento do BF, caracterizando um monitoramento parcial da área, ou por amostragem.

Aspectos econômicos do monitoramento também devem ser considerados. Há além do custo de aquisição de armadilhas e atrativos, o custo da instalação e a avaliação periódica das armadilhas. Como exemplo, para MF a avaliação semanal de 50 armadilhas em área de altas capturas requer o trabalho de dois inspetores com veículo por um dia. Neste caso o custo de manutenção do monitoramento pode ser maior que dos materiais usados.

Avaliações de dano

O dano aos frutos cítricos depende não só da população do inseto-praga, mas da suscetibilidade destes a oviposição de MF e BF e a alimentação de BF. Assim, frutos mais suscetíveis serão mais danificados que aqueles menos suscetíveis sujeitos a uma mesma população do inseto. A proporção de frutos

danificados por BF foi aparentemente diferenciada entre cultivares de citros (PARRA et al., 2004). Por isso, devem ser buscados níveis de controle adequados para cada cultivar. Do mesmo modo, o estágio de maturação dos frutos afeta sobremaneira a suscetibilidade dos frutos ao dano. A época de desenvolvimento do fruto também parece ser importante na sua suscetibilidade. Frutos cítricos formados em períodos não favoráveis ao seu desenvolvimento podem ter casca mais fina, o que pode facilitar a oviposição por MF, notadamente *C. capitata*.

As avaliações quantitativas do dano permitem inferir sobre a suscetibilidade dos frutos aos insetos, que representa o quanto estes frutos estão adequados como substrato para oviposição de fêmeas de MF ou a alimentação e desenvolvimento de lagartas de BF.

A avaliação do dano, ademais, pode informar sobre os locais de entrada dos insetos no pomar, onde os frutos estão mais maduros e mais danificados pelos insetos. Ações restritas a bordaduras de pomares para controle de MF e BF têm sido relatadas como satisfatórias no início das infestações.

O dano pode ser quantificado através da proporção de árvores com frutos danificados e ou do número médio de frutos atacados. Complementarmente, porém mais trabalhoso, seria estimar o número médio de frutos nas árvores e se estabelecer uma proporção de frutos danificados em relação ao total. Apesar de ser mais uma atividade de monitoramento, que tem custos, a avaliação do dano tem sido feita junto com a inspeção de ácaros e insetos-vetores.

Condições locais de clima

Fatores climáticos como temperatura e umidade afetam sobremaneira a biologia dos insetos, especialmente a duração das fases, viabilidade e fecundidade. Estudos de laboratório mostraram que em umidades relativas do ar baixas afetaram negativamente a oviposição de fêmeas de BF. Houve também significativa redução da longevidade de machos e fêmeas com 30 e 50% de umidade relativa do ar (PARRA et al., 2004). Por isso, o controle desta praga, mesmo acima do nível de controle recomendado, 6 machos por armadilha por semana, não deveria ser feito em condições de baixas umidades relativas (YAMAMOTO et al., 2006).

Capturas de BF em pomares da região sul do estado de São Paulo, mesmo acima de 6 mariposas, não tem sido acompanhadas de dano significativo. Assim, pomares não monitorados ou que não adotam controle químico após esta captura, em geral tem sido menos pulverizados com inseticidas, baseado em um histórico de dano nas áreas. Por outro lado, mesmo em áreas com baixos níveis de dano econômico pelo BF, há benefícios em seu monitoramento; considerando a possibilidade de ocorrência de surtos populacionais altos ou em épocas de frutos mais suscetíveis.

Dados de temperatura e umidade relativa do ar podem ser obtidos nos pomares com termômetros de bulbos seco e úmido ou em estações climatológicas próximas. Porém, não existem validações práticas, ou níveis de não-ação, para condições adversas de clima para BF.

As MF têm se mostrado menos exigentes em relação ao clima para oviposição. Tentativas de correlacionar o crescimento populacional com parâmetros climáticos tem sido em geral mal sucedidas. A principal condição para o crescimento populacional destes insetos é a abundância de frutos hospedeiros adequados (SOUZA-FILHO et al., 2000), exemplo disso, são as altas populações de *C. capitata* observadas em áreas de café e altas populações de *Anastrepha* spp. associadas a frutos de mirtáceas .

As condições climáticas podem afetar também as capturas destes insetos em armadilhas. Para MF as armadilhas com substâncias protéicas e água foram mais eficientes em áreas secas, com poucas chuvas (CUNNINGHAM et al., 1979), enquanto a temperatura afetou a captura de BF (YAMAMOTO et al., 2006).

Relação entre captura e dano

Poucos trabalhos têm sido realizados para determinar níveis de controle para MF (LIMA, 2001) e raros são aqueles que abordaram a relação entre a captura destes insetos em armadilhas e o dano observado em frutos. Os resultados variaram de ausência de relação entre captura e dano (AGUNLOYE, 1987; UCHOA-FERNANDES, 2003) até uma relação positiva entre a captura de *C. capitata* e frutos danificados de laranja cultivar ‘Hamilin’ em determinado

período do ano (PAIVA, 2004). Esta correlação existiu entre a captura com uma ou duas armadilhas por hectare, mas não para as maiores densidades de armadilhas, de quatro e oito. Assim não há relação entre captura de MF e dano sempre, pois as relações inseto-planta são complexas e envolvem muitas variáveis. Se o dano estimado não está relacionado com a densidade populacional estimada, níveis de controle podem não permitir predições precisas (NORRIS et al., 2003).

Apesar disso, há níveis de controle que tem sido recomendado para diversas frutíferas, como de 7 adultos de *Anastrepha* por armadilha McPhail com atrativo alimentar por semana ou 14 *C. capitata* por armadilha Jackson com trimedlure (NASCIMENTO et al., 2000). Níveis de controle semelhantes foram sugeridos para citros, 7 MF por armadilha (alimentar) ou 14 *C. capitata* por armadilha (trimedlure) na semana (YAMAMOTO; PARRA, 2005). Em pomares de laranja ‘Hamilin’, capturas de 8 a 16 *C. capitata* por armadilha por dia, representam um dano médio de um fruto por árvore por semana (PAIVA, 2004).

Para BF, houve aumento de frutos de laranja ‘Pêra’ danificados com o aumento da captura média de BF (CARVALHO, 2003). O dano variou de 0,5 a 4,0 frutos danificados por árvore com capturas e controle a partir de 4 a 10 mariposas por armadilha por semana. Assim, o nível de controle sugerido foi de 4 mariposas por armadilha por semana (BENTO et al., 2001; CARVALHO, 2003). Mais recentemente foi proposto um novo sistema de faixas (verde, amarelo e vermelho) visando aprimorar o anterior. Basicamente, o nível de controle de 6 ou mais machos/armadilha/semana ainda continua. Entretanto, a partir deste novo sistema de faixas, pode-se decidir pelo controle imediatamente (faixa vermelha, 9 ou mais machos/armadilha), aguardar mais uma semana (faixa amarela, 6 a 8 machos/armadilha), ou esperar a próxima captura (faixa verde, 0 a 5 machos/armadilha) (BENTO; PARRA, 2006).

Considerações finais

Considera-se que os níveis de controle para BF em citros estejam melhores estabelecidos que os de MF. A dispersão de BF está relacionada ao comportamento de acasalamento e de oviposição. Em MF, a dispersão é motivada pelos vários comportamentos dos adultos, de alimentação, sexual e de oviposição.

As espécies *C. capitata* e *A. fraterculus* apresentam comportamentos e relações com os citros diferentes, o que torna a obtenção de níveis de controle para estes insetos um desafio para a pesquisa e o setor produtivo. Além disso, o primeiro tem recebido maior atenção da pesquisa.

Para os técnicos responsáveis pela proteção de pomares cítricos, a adoção de níveis de controle para a MF e BF quando bem estabelecidos a partir de critérios científicos representa uma boa ferramenta para o manejo de pragas de frutos. Níveis de controles baixos significam maior segurança quanto a evitar danos, no entanto, esta maior proteção, em geral, representa maior grau de interferência nos pomares, com mais aplicações de inseticidas. Por isso, a obtenção de níveis de controle de MF e BF com dados locais ou regionais permitiria um melhor entendimento destas relações, com capturas mais apropriadas ajudando a evitar o dano econômico com menores custos.

Agradecimentos

A J. M. S. Bento pelas críticas e sugestões e P. T. Yamamoto pela revisão final.

Referências bibliográficas

- AGUNLOYE, O.J. Trapping and chemical control of *Ceratitits capitata* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) on sweet orange (*Citrus sinensis*) in Nigeria. **Journal of Horticultural Science**, v.62, p.269-271, 1987.
- ALUJA, M. Bionomics and management of *Anastrepha*. **Annual Review of Entomology**, v.39, p.155-178, 1994.
- BENTO, J.M.S.; PARRA, J.R.P. Ferocitrus furão: Sistema de faixas vai facilitar ainda mais o seu uso. **Informativo Agropecuário**, v.236, p.26-27, 2006.
- BENTO, J.M.S. Fundamentos do monitoramento, da coleta massal e do confundimento de insetos-pragas. In: VILELA, E.F.; DELLA LUCIA, T.M.C. (eds.). **Feromônios de insetos: biologia, química e emprego no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2001. p.135-144
- BENTO, J.M.S. et al. Monitoramento do bicho-furão com feromônio sexual: bases comportamentais para utilização dessa nova estratégia. **Laranja**, v.22, p.351-366, 2001.
- CALKINS, C.O.; SCHROEDER, W.J.; CHAMBERS, D.L. Probability of detecting caribbean fruit fly *Anastrepha suspensa* (Loew) (Diptera: Tephritidae), populations with McPhail traps. **Journal of Economic Entomology**, v.77, p.198-201, 1984.
- CARVALHO, D.R. **Comparação de métodos de monitoramento e controle do bicho-furão, *Ecdytolopha aurantiana* (Lima, 1927) (Lepidoptera: Tortricidae), em citros**. 2003. 38f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, USP, Piracicaba.
- CUNNINGHAM, R.T. et al. Tephritid fruit fly trapping: liquid food baits in high and low rainfall climates. **Journal of Economic Entomology**, v.71, p.762-763, 1978.
- LIMA, I.S. Semioquímicos das moscas-das-frutas. In: VILELA, E.F.; DELLA LUCIA, T.M.C. (eds.). **Feromônios de insetos: biologia, química e emprego no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2001. p.121-126.
- NASCIMENTO, A.S.; CARVALHO, R.S. Manejo integrado de moscas-das-frutas. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (eds.). **Moscas-das-frutas de importância no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p.169-173.
- NASCIMENTO, A.S.; CARVALHO, R.S.; MALAVASI, A. Monitoramento populacional. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (eds.). **Moscas-das-frutas de importância no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p.109-112.
- NORRIS, R.F.; CASWELL-CHEN, E.P.; KOGAN, M. **Concepts in Integrated Pest Management**. New Jersey: Prentice Hall, 2003. 586 p.
- PAIVA, P.E.B.. 2004. Moscas-das-frutas em citros: densidade de armadilhas para monitoramento, efeito do pH na atração e determinação do nível de controle. 2004. 48f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, USP, Piracicaba.
- PARRA, J.R.P. et al. Development of a control alternative for the citrus fruit borer, *Ecdytolopha aurantiana* (Lepidoptera, Tortricidae): from basic research to the grower. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.48, p.461-567, 2004.

REIS JR., R.; PARRA, J.R.P.; BENTO, J.M.S. Desenvolvimento de um modelo para previsão de ocorrência do bicho-furão-dos-citros, *Ecdytolopha aurantiana* (Lima) (Lepidoptera: Tortricidae). **Neotropical Entomology**, 34: 627-637, 2005.

SOUZA FILHO, M.F., A. RAGA & R.A. ZUCCHI. MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (eds.). **Moscas-das-frutas de importância no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p.277-283.

UCHOA-FERNANDES, M.A. et al. Populational fluctuation of frugivorous flies (Diptera: Tephritoidea) in two orange groves in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Neotropical Entomology**, v.32, p.19-25, 2003.

YAMAMOTO, P.T.; PARRA, J.R.P. Manejo integrado de pragas dos citros. In: MATTOS JR., D. et al. (eds.). **Citros**. Campinas: Instituto Agronômico e Fundag, 2005. p.730-768.

YAMAMOTO, P.T. et al. Monitoramento de *Ecdytolopha aurantiana* (Lima) em laranjeira Valência com feromônio sexual. **BioAssay**, v.1, p.1-6, 2006.

