



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves - RS
22 a 26 de outubro de 2012

NOVAS ALTERNATIVAS PARA O MONITORAMENTO E CONTROLE DE *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) (DIPTERA: TEPHRITIDAE) NA FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO

MARCOS BOTTON¹; RUBEN MACHOTA JUNIOR²; DORI EDSON NAVA³; CRISTIANO JOÃO ARIOLI⁴

INTRODUÇÃO

A Região Sul do Brasil é a principal produtora de frutas de clima temperado com destaque para as culturas da macieira, pessegueiro e videira que em conjunto ocupam uma área de aproximadamente 100 mil ha (IBGE, 2009). Outras espécies, embora com menor área plantada encontram-se em expansão, principalmente a ameixeira, caqui, quivizeiro e pereira, além de pequenas frutas como amoreira, framboeseira e mirtilheiro. A maioria destas frutíferas tem sido bastante prejudicada pelo ataque de insetos pragas com destaque para a mosca das frutas sul-americana *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) (Diptera: Tephritidae), principal espécie de importância econômica que ocorre nos pomares da Região Sul (KOVALESKI; RIBEIRO, 2002; BOTTON et al., 2003; MONTEIRO; HICKEL, 2004; HICKEL, 2008; NAVA; BOTTON, 2010). Além dos danos diretos que reduzem a qualidade dos frutos, a presença do inseto dificulta a exportação, principalmente da macieira, devido a restrições quarentenárias imposta pelos importadores.

O controle racional e eficiente da mosca das frutas tem como pré-requisito o conhecimento do momento adequado para a adoção de medidas de controle definido através do monitoramento. Esta prática permite identificar os locais de ocorrência e o momento de crescimento populacional em

¹ Eng. Agrônomo. Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento, 515. Caixa Postal 130. CEP 95700-000. Bento Gonçalves, RS. E-mail: marcos@cnpuv.embrapa.br.

² Eng. Agrônomo Universidade Federal de Pelotas. Campus Capão do Leão, s/n. Caixa Postal 354. CEP 96010-900. Pelotas, RS. E-mail: ruben_soad@yahoo.com.br;

³ Eng. Agrônomo Embrapa Clima Temperado, Embrapa Clima Temperado Rodovia BR 392, km 78 Caixa Postal 403 - Pelotas, RS - Brasil - 96010-971 E-mail: nava.dori@cpact.embrapa.br.



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves – RS
22 a 26 de outubro de 2012

determinada área, auxiliando nos programas de controle integrado. Dentre as frutíferas de clima temperado cultivadas na região sul do Brasil, o controle da mosca das frutas implantado na cultura da macieira foi o de maior destaque (NORA; HICKEL, 2002; KOVALESKI; RIBEIRO, 2002; RIBEIRO, 2010). Nos pomares, a presença do inseto é conhecida através do monitoramento sendo as medidas de controle (emprego de isca tóxica e aplicações de inseticidas em cobertura) adotadas conforme o nível populacional, dando ênfase às áreas mais críticas dos pomares.

Nas demais frutíferas, entretanto, o controle do inseto tem sido realizado basicamente através do emprego de inseticidas fosforados em cobertura, aplicados por calendário ou, como no caso das uvas para processamento, praticamente não são adotadas medidas de controle. Nas culturas em que a mosca das frutas sul-americana tem sido controlada com inseticidas, o emprego de organofosforados visando o controle de adultos e larvas no interior dos frutos, tem sido eficaz por mais de 65 anos, sem haver casos relatados de seleção de populações resistentes no Brasil (PUZZI; ORLANDO, 1957; SALLES; KOVALESKI, 1990; KOVALESKI; RIBEIRO, 2002; SCOZ et al., 2004; RAGA; SATO, 2006; NONDILLO et al., 2007).

Os inseticidas organofosforados, entretanto, caracterizam-se por apresentar elevada toxicidade, baixa seletividade aos inimigos naturais e grande período de carência (NAVA; BOTTON, 2010) levando a uma preocupação crescente sobre os efeitos dos resíduos nos alimentos e no ambiente. Por estes motivos, o emprego dos organofosforados está sendo revisto nos Estados Unidos da América (EPA, 2007), na Europa e no Brasil, pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2008). Como resultado deste processo, diversos inseticidas organofosforados foram retirados do mercado (ex.: fentiona) ou tiveram redução no número de culturas registradas (ex.: fenitrotona). Em outros casos, como a macieira, mesmo com autorização do emprego destes inseticidas no Brasil, devido parte da produção ser exportada para países onde existem restrições de uso pela inexistência de registro ou limites reduzidos de tolerância (ex.: dimetoato), os produtos precisam ser retirados da grade de agroquímicos limitando ainda mais o emprego desta ferramenta. Por consequência, é fundamental a busca de novas alternativas de controle principalmente para o período de pré-colheita das frutas quando há uma maior incidência da praga nos pomares e os problemas com resíduos tóxicos é cada vez maior.

⁴ Eng. Agrônomo Epagri- Estação Experimental de Videira. Rua João Zardo, 1660, CEP 89560-000. Videira, SC. E-mail: cristianoarioli@epagri.sc.gov.br.



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves – RS
22 a 26 de outubro de 2012

Neste trabalho é discutido o manejo atual da mosca das frutas sul-americana em frutíferas de clima temperado e apresentado alternativas para ampliar a prática de aferição das populações nos pomares e reduzir o uso de inseticidas.

Períodos críticos de ocorrência de *A. fraterculus* em frutíferas de clima temperado

O ataque de *A. fraterculus* apresenta características diferenciadas dependendo da cultura. Em maçãs, o dano ocorre a partir do início do desenvolvimento dos frutos (aproximadamente 2 cm de diâmetro) devido à introdução do ovipositor, causando lesões dos tecidos no local de ataque, provocando deformações (MAGNABOSCO, 1994; SUGAYAMA et al., 1997). Nesta fase, entretanto, a fruta é inadequada ao desenvolvimento larval, pois menos de 1% dos ovos desenvolvem-se até a fase de pupa (SUGAYAMA, 1995). Em frutos que já completaram o desenvolvimento, os sintomas de deformação não aparecem, porém, observa-se dano interno devido à alimentação das larvas (KOVALESKI et al., 2004).

Na cultura da pereira, os danos ocorrem somente quando os frutos estão próximos à maturação (NORA; SUGIURA, 2001) enquanto que no pessegueiro, a oviposição e o desenvolvimento larval ocorre a partir do inchamento dos frutos, cerca de 25 a 30 dias antes do ponto de colheita (SALLES, 1995). Observações de Souza Filho (2006) indicam que a postura ocorre a partir do raleio (frutos com aproximadamente 2 cm de diâmetro), porém faltam informações em relação ao desenvolvimento larval neste período. Em ameixa, a fêmea ocasiona danos nos primeiros estádios de desenvolvimento, quando os mesmos apresentam de 2 a 3 cm de diâmetro (SALLES, 1999). Na cultura da videira, o ataque ocorre desde a fase de grão ervilha devido à punctura de oviposição ocorrendo o desenvolvimento de larvas no período de maturação (ZART et al., 2011). Além disso, a injúria causada pelo inseto aumenta a incidência de doenças da videira, reduzindo ainda mais a qualidade do produto final (MACHOTA Jr., 2011).

No quivezeiro, a postura é feita preferencialmente em porções da casca com poucos pêlos e expostas ao sol. A postura e a penetração das larvas na polpa provoca uma reação de fibrose, fazendo com que esta fique “empedrada” e aderida à casca (HICKEL; SCHUCK, 1993; LORSCHTEITER et al., 2012). O conhecimento do comportamento da praga nas diferentes frutíferas é fundamental para o manejo do inseto, pois em culturas onde o dano começa



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves – RS
22 a 26 de outubro de 2012

precocemente (ex.: ameixeira e macieira), as medidas de controle devem ser adotadas a partir do início do desenvolvimento dos frutos enquanto que em outras (ex.: pessegueiro) a principal preocupação deve ser no período próximo à colheita.

Monitoramento

Um aspecto de fundamental importância para o manejo da mosca das frutas é a aferição da população da mosca das frutas nos pomares. Diversos trabalhos avaliaram a eficiência de atrativos para o monitoramento da espécie na Região Sul (GARCIA et al., 1999; GARCIA et al., 2003; KOVALESKI, 2004; SCOZ et al., 2006; MONTEIRO et al., 2007; TEIXEIRA et al., 2010). Como o monitoramento deve proporcionar informações que representem adequadamente o comportamento da população da espécie, a avaliação de atrativos efetivos e confiáveis deve ser realizada de forma permanente.

O suco de uva a 25% tem sido o atrativo recomendado como padrão para a captura da mosca das frutas nos pomares de macieira (KOVALESKI, 2004, RIBEIRO, 2010), sendo esta informação inicialmente ampliada para os demais cultivos. No entanto, o suco de uva não é eficaz na cultura da videira (ZART et al., 2009) e, mesmo na macieira, tem sido observado falhas na detecção da praga resultando em prejuízos econômicos. Nestes casos, em muitas situações, o inseto está presente nos pomares causando danos, no entanto, a população não é detectada nas armadilhas de monitoramento iscadas com suco de uva. Uma alternativa ao uso do suco de uva para fins de monitoramento é o emprego de proteínas hidrolisadas. Na Região Sul do Brasil, as principais marcas comerciais utilizadas pelos produtores são fornecidas pelas empresas BioControle - Métodos de Controle de Pragas Ltda. e Isca Tecnologias Ltda., devendo ser repostas semanalmente. Embora as proteínas hidrolisadas sejam eficazes na captura de adultos da mosca das frutas, falhas na detecção da praga também foram registradas em cultivares de pessegueiro de ciclo tardio (colheita em janeiro), principalmente quando ocorrem baixas infestações. Este fato tem levado alguns produtores a optar pelo emprego da levedura torula que, embora apresente um custo superior, é mais eficiente na captura dos insetos quando comparado à proteína hidrolisada e ao suco de uva (SCOZ et al., 2006; MONTEIRO et al., 2007).



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves – RS
22 a 26 de outubro de 2012

Uma nova formulação de proteína hidrolisada (CeraTrap[®], BioIbérica S.A.), obtida a partir de hidrólise enzimática à frio, foi avaliada na safra 2011/12 para o monitoramento da praga. Os resultados demonstraram que o atrativo foi mais eficaz que as formulações disponíveis comercialmente (Tabela 1), mesmo sem a reposição do atrativo durante quatro semanas. Em outro experimento, o atrativo não perdeu a atratividade pelo período de 60 dias sem reposição em condições de campo.

Estes resultados indicam uma maior eficiência desta formulação para o monitoramento de *A. fraterculus* quando comparada às proteínas hidrolisadas atualmente empregadas no mercado. O nível de controle para o emprego de pulverizações em cobertura é de entre 0,5 a 1,0 mosca por armadilha independente da cultura (SALLES, 1998; NORA; SUGIURA, 2001; KOVALESKI; RIBEIRO, 2002, ZART et al., 2009). O nível populacional extremamente baixo para a adoção de medidas de controle faz com que seja necessário o tratamento dos pomares a partir da constatação das primeiras moscas nas armadilhas de monitoramento. A introdução de novos atrativos com maior eficácia que os atualmente empregados permitirá identificar a presença da praga em situações de baixa infestação, antecipando o emprego de iscas tóxicas. No entanto, os níveis de controle para aplicações em cobertura devem ser atualizados.

Captura massal

A elevada capacidade de atração de adultos de *A. fraterculus* à campo e a estabilidade da formulação CeraTrap[®] pode viabilizar o emprego da técnica de captura massal de *A. fraterculus*. Experimentos conduzidos na safra 2011/12 em uvas de mesa da cv. 'Itália' manejadas sob cobertura plástica na Região da Serra Gaúcha, RS, demonstraram a possibilidade de emprego desta estratégia posicionando as armadilhas nas bordas do parreiral. Neste caso, a densidade de armadilhas deve ser ajustada a cada local (presença ou ausência de hospedeiros alternativos e bordas de mata nativa, por exemplo) de modo que as primeiras moscas, oriundas de populações incursoras sejam capturadas, evitando a infestação da praga no interior das unidades de produção. O emprego desta tecnologia deve ser adequada às diferentes situações e suscetibilidade dos hospedeiros.

Iscas tóxicas



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves – RS
22 a 26 de outubro de 2012

O emprego de iscas tóxicas tem como base o poder atrativo das formulações sobre os adultos, que morrem ao entrar em contato ou ingerir o inseticida associado. A isca pode ser preparada tendo como atrativo melaço (5 a 7%), proteína hidrolisada (3 a 5%) ou milhocina (5%) adicionando-se um inseticida organofosforado à calda (KOVALESKI, 2004; HÄRTER et al., 2010; ZANARDI, 2011; BORGES, 2011). Na isca tóxica tem sido recomendado um incremento de 50% na dose do inseticida organofosforado quando comparado com as pulverizações em cobertura (KOVALESKI et al., 2000), no entanto, resultados consistentes tem sido obtidos sem a necessidade deste incremento na dose (HÄRTER et al., 2010).

Estudos realizados em diferentes regiões demonstram que o uso de iscas tóxicas auxilia de forma significativa o controle da mosca das frutas nos pomares (RAGA; SATO, 2005; HÄRTER et al., 2010). Embora a técnica seja eficiente, o emprego de iscas tóxicas não tem sido rotina entre os produtores. Em outros casos, a tecnologia é aplicada porém de forma empírica, sem conhecer a eficácia dos atrativos e/ou estabelecido uma tecnologia de aplicação adequada. As principais restrições ao emprego da isca tóxica está relacionado com a baixa persistência das formulações após a ocorrência de chuvas (mesmo próximas a 5 mm), sendo necessária a reaplicação a cada sete a 10 dias (RAGA, 2005) e, aos efeitos negativos sobre inimigos naturais e polinizadores devido ao uso dos inseticidas organofosforados associados ao melaço (HÄRTER et al., 2010).

Em 2006, foi introduzido no mercado brasileiro uma formulação de isca tóxica de pronto uso (Success* 0,02 CB[®]) contendo o inseticida espinosade. A isca caracteriza-se por apresentar alta eficiência no controle de moscas das frutas, maior resistência a chuva e reduzido efeito sobre inimigos naturais e polinizadores (RAGA; SATO, 2005; HÄRTER et al., 2010) sendo autorizada também na produção orgânica. No entanto, a mesma não possui autorização de uso para as frutíferas de clima temperado e quando utilizada de forma experimental, provocou fitotoxicidade em alguns cultivos.

Uma novo atrativo para ser empregado como isca tóxica foi introduzido no mercado brasileiro para o controle de moscas das frutas na safra 2011/12. O atrativo ANAMED[®] tem como base a tecnologia SPLAT[®] (Specialized Pheromone & Lure Application Technology) e contém extratos vegetais de frutas e estimulantes de alimentação devendo ser associado a um inseticida registrado para a cultura alvo no momento da aplicação, atuando como atrai e mata. Experimentos



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves – RS

22 a 26 de outubro de 2012

de laboratório, semi-campo e campo demonstraram que o ANAMED[®] apresenta maior resistência à remoção pela chuva e a degradação pela radiação ultravioleta, proporcionando maior eficácia que as formulações tradicionais de iscas tóxicas, principalmente em locais com elevada precipitação pluvial como é o caso da Região Sul do Brasil (ZANARDI, 2011, BORGES, 2011). O emprego destas novas formulações de iscas tóxicas como auxiliar no manejo da mosca das frutas deve ser ampliado nos próximos anos visando melhorar o controle da praga nos pomares.

Controle químico através do emprego de inseticidas em cobertura

O emprego de inseticidas em cobertura tem como objetivo atingir os adultos presentes nos pomares, além dos ovos e larvas que se encontram no interior dos frutos. Devido às características biológicas da mosca das frutas (desenvolvimento larval dentro dos frutos e fase de pupa no solo), os tratamentos são concentrados sobre os adultos utilizando principalmente organofosforados. No entanto, a avaliação de novos grupos químicos de inseticidas para o controle de *A. fraterculus* demonstrou que a maioria dos novos inseticidas apresenta efeitos somente sobre os adultos, com reduzido efeito sobre as larvas no interior dos frutos, incluindo insumos indicados no sistema orgânico de produção (SCOZ et al., 2004. RAGA & SATO, 2011; EFROM et al., 2011).

Um grupo químico de inseticidas que tem apresentado efeito mais significativo sobre larvas é o dos neonicotinóides. Neste caso, merece destaque o acetamiprido, que tem apresentado resultados promissores (NONDILLO et al., 2007, RAGA & SATO, 2011). No entanto, estes resultados necessitam ser validados em diferentes culturas e níveis de infestação a fim de conhecer o potencial desta ferramenta quando comparado ao emprego dos organofosforados fosmete e malationa, remanescentes no mercado. Considerando que o ideal seria dispor de produtos que oferecessem controle eficiente através dos três modos de ação (contato, ingestão e profundidade) como ocorre com os organofosforados, nas avaliações realizadas não foram encontrados novos inseticidas com tais características (Figura 1).

O maior potencial de emprego dos novos inseticidas é como agente letal em iscas tóxicas. Este fato permitiria utilizar compostos de menor toxicidade principalmente no período de pré-colheita (ex.: espinosade e espinetoram) com menor efeito sobre inimigos naturais e polinizadores, minimizando o volume de organofosforados empregados anualmente nos pomares. O efeito de



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves – RS
22 a 26 de outubro de 2012

contato sobre os adultos dos inseticidas etofemprox, espinosade e espinetoram não deve ser descartado, principalmente durante o período de colheita visando o controle de adultos antes da oviposição.

O manejo das moscas das frutas na fruticultura é um desafio cada vez maior. A restrição ao emprego de inseticidas fosforados obriga técnicos e produtores a migrarem para tecnologias mais “limpas” evitando a pulverização direta sobre os frutos. Neste caso, melhorias no monitoramento da praga e aumento na eficácia da isca tóxica e/ou captura massal aliado a outras estratégias de controle (inseto estéril, controle biológico com a liberação de parasitoides) deverão ser desenvolvidas de forma associada, visando minimizar os prejuízos causados pela praga.

Agradecimentos

Ao CNPq e a FAPERGS pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- ANVISA. **Reavaliações de Agrotóxicos 2010:** Fosmete. Disponível em: <<http://s.anvisa.gov.br/wps/s/r/nb0>>. Acesso em: 9 jul 2012.
- BORGES, R. **Seleção e avaliação de novas formulações de iscas tóxicas para o manejo de *Anastrepha fraterculus* em pomares de macieira.** 2011. 76 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages.
- BOTTON, M.; SCOZ, P. L.; GARCIA, M. S.; COLLETTA, V. D. Novas alternativas para o monitoramento e controle de *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) em fruteiras temperadas. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 6., 2003, Fraiburgo. **Anais...** Caçador: EPAGRI, 2003. p. 163-172.
- CHIARADIA, L. A.; MILANEZ, J. M. Captura de *Anastrepha fraterculus* (Wiedmann, 1830) e *Ceratitis capitata* (Wiedmann, 1824) (Diptera: Tephritidae) com atrativos alimentares associados com inseticida e corante. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 6, n. 2, p. 247-255, 2000.
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Malathion: revised risk assessments, notice of availability, and solicitation of risk reduction options. **Federal Register**, v. 70, n. 184, p. 39-42, 2005.
- EFRON, C. F.S.; REDAELI, L.R.; MEIRELLES, R.N.; OURIQUE, C.B. Laboratory evaluation of phytosanitary products used for control of the South American Fruit Fly, *Anastrepha fraterculus* in organic farming. *Crop Protection*, v. 30, p. 1162-1167, 2011.
- GARCIA, F. R. M.; CAMPOS, J. V.; CORSEUIL, E. Avaliação de atrativos na captura de adultos de *Anastrepha fraterculus* (Wied., 1830) (Diptera, Tephritidae). **Biociências**, v. 7, p. 43-50, 1999.



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves – RS
22 a 26 de outubro de 2012

GARCIA, F. R. M.; CAMPOS, J. V.; CORSEUIL, E. Análise faunística de espécies de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) na Região Oeste de Santa Catarina. **Neotropical Entomology**, v. 32, n. 3, p. 421-426, 2003.

HARTER, W. da R. ; GRUTZMACHER, A. D. ; NAVA, D.E. ; GONCALVES, R. S. ; BOTTON, M. Isca tóxica e disrupção sexual no controle da mosca-da-fruta sul-americana e da mariposa-oriental em pessegueiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* (1977. Impressa), v. 45, p. 229-235, 2010.

HICKEL, E. Pragas das frutíferas de clima temperado no Brasil. 1 ed. Florianópolis. Epagri: 2008, 170p.

HICKEL, E. R.; SCHUCK, E. Ocorrência da mosca-das-frutas, *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) em frutos de quivi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 28, n. 11, p. 1345-1347, 1993.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA)**. 2009. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default.asp>>. Acesso em: 4 jul. 2012.

KOVALESKI, A.; SUAGAYAMA, R.L.; MALAVASI, A. Controle químico em macieiras. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Eds) *Mosca das frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado*. Ribeirão Preto: Holos, 2000. Cap 17. P. 135-141.

KOVALESKI, A. Pragas. In: KOVALESKI, A. (Ed.). **Maçã: Fitossanidade**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. 2004. 85 p. (Frutas do Brasil, 38).

KOVALESKI, A. **Processos adaptativos na colonização da maçã (*Malus domestica*) por *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) na região de Vacaria, RS**. 1997. 122 f. Tese (Doutorado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

KOVALESKI, A.; RIBEIRO, L. G. **Manejo de pragas na produção integrada de maçãs**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. 2002. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 34).

KOVALESKI, A.; SUGAYAMA, R. L.; URAMOTO, K.; MALAVASI, A. Rio Grande do Sul. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 285-290.

LORENZATO, D. Eficiência de frascos e atrativos no monitoramento e combate de mosca-das-frutas do gênero *Anastrepha* e *Ceratitis capitata*. **Agronomia Sulriograndense**, v. 20, n. 2, p. 45-62, 1984.



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves – RS
22 a 26 de outubro de 2012

LORSCHETER, R.; REDAELLI, L. R.; BOTTON, M.; PIMENTEL, M. Z. Caracterização de danos causados por *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) (Diptera, Tephritidae) e desenvolvimento larval em frutos de duas cultivares de quiveiro (*Actinidia* spp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 1, p. 67-76, 2012.

MACHOTA JUNIOR, R. **Associação entre injúrias causadas por fêmeas de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) e patógenos responsáveis por podridões em cachos na cultura da videira em laboratório.** 2011. 68 f. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

MONTEIRO, L. B. ; HICKEL, E.. Pragas de importância econômica em fruteiras de caroço. In: Monteiro, L.B.; May De Mio, L.L.; Monte Serrat, B.; Motta, A.C.V.; Cuquel, F.L.. (Org.). **Fruteiras de caroço: Uma visão ecológica.** 1º ed. Curitiba: Reproset Indústria Gráfica, 2004, v. único, p. 223-262.

MONTEIRO, L. B.; DE MIO, L. L. M.; MOTTA, A. C. V.; SERRAT, B. M.; CUQUEL, F. L.. Avaliação de atrativos alimentares utilizados no monitoramento de moscas-das-frutas em pessegueiro na Lapa, PR. *Revista Brasileira de Fruticultura* (Impresso), Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 72-74, 2007.

MONTES, S. M. N. M.; RAGA, A.; BOLIANI, A. C.; SANTOS, P. C. dos. Dinâmica populacional e incidência de moscas-das-frutas e parasitoides em cultivares de pessegueiros (*Prunus persica* L. Batsch) no município de Presidente Prudente-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 2, p. 402-411, 2011.

NASCIMENTO, A. S.; CARVALHO, R. S.; MALAVASI, A. Monitoramento populacional. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Moscas-das-frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado.** Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 109-112.

NAVA, D. E.; BOTTON, M. **Bioecologia e controle de *Anastrepha fraterculus* e *Ceratitis capitata* em pessegueiro.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 29 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 315).

NONDILLO, A.; ZANARDI, O. Z.; AFONSO, A.; BENEDETTI, A.; BOTTON, M. Efeito de inseticidas neonicotinóides sobre a mosca-das-frutas sul-americana *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) na cultura da videira. **Bioassay**, v. 2, p. 1-9, 2007.

NORA, I.; HICKEL, E. Pragas da macieira. In: A CULTURA da macieira. Florianópolis: Epagri, 2002. p. 463-498.

NORA, I.; SUGIURA, T. Pragas da pereira. In: NASHI: a pêra japonesa. Florianópolis: Epagri: Jica, 2001. p. 261-321.



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves – RS
22 a 26 de outubro de 2012

PUZZI, D.; ORLANDO, A. Ensaio de combate às “moscas-das-frutas” *Ceratitis capitata* (Wied.) e *Anastrepha* spp. por meio de pulverizações de iscas envenenadas. **O Biológico**, v. 23, n. 2, p. 21-25, 1957.

RAGA, A.; MACHADO R. A.; DINARDO, W.; STRIKIS, P. C. Eficácia de atrativos alimentares na captura de moscas-das-frutas em pomares de citros. **Bragantia**, v. 65, p. 37-345, 2006.

RAGA, A.; SATO, M. E. Effect of spinosad bait against *Ceratitis capitata* (Wied.) and *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) in laboratory. **Neotropical Entomology**, v. 34, p. 815-822, 2005.

RAGA, A. ; SATO, M. E. Toxicity of neonicotinoids to *Ceratitis capitata* and *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae). *Journal of Plant Protection Research*, v. 51, p. 413-419, 2011.

RIBEIRO, L. G. Manejo das principais pragas da macieira no Brasil. **Agropecuária Catarinense**, v. 23, p. 149-157, 2010.

SALLES, L. A. B. Principais pragas e seu controle. In: RASEIRA, M. C. B. R. (Ed.). **A Cultura do pessegueiro**. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Pelotas: Embrapa-CPACT, 1998. p. 205-242.

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

SALLES, L. A. B. Ocorrência precoce da mosca das frutas em ameixas. **Ciência Rural**, v. 29, n. 2, p. 349-350, 1999.

SALLES, L. A. B.; KOVALESKI, A. Inseticidas para controle da mosca-das-frutas. **Horti Sul**, v. 1, n. 3, p. 10-11, 1990.

SCOZ, P. L.; BOTTON, M.; GARCIA, M. S. Controle químico de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) em laboratório. **Ciência Rural**, v. 34, p. 1689-1694, 2004.

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**, v. 24, n. 2, p. 7-13, 2006.

SOUZA FILHO, M. F. **Infestação de mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae e Lonchaeidae) relacionada a fenologia da goiabeira (*Psidium guajava* L.), nespereira (*Eriobotrya japonica* Lindl.) e do pessegueiro (*Prunus persica* Batsch)**. 2006. 125 f. Tese (Doutorado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 2006.

SUGAYAMA, R. L. **Comportamento, demografia, e ciclo de vida de *Anastrepha fraterculus* Wied. (Diptera: Tephritidae) associada a três cultivares de maçã no sul do Brasil**. 1995. 97 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biosciências, Universidade de São Paulo, Piracicaba.



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves - RS
22 a 26 de outubro de 2012

SUGAYAMA, R. L.; BRANCO, E. S.; MALAVASI, A.; KOVALESKI, A.; NORA, I. Oviposition behavior and preference of *Anastrepha fraterculus* in apple and diel pattern of activity in an apple orchard in Brazil. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 83, p. 239-245, 1997.

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, p. 84-88, 2010.

ZANARDI, O. Z. **Biologia de *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera: Tephritidae) em frutos de caqui, macieira e videira e efeito de iscas tóxicas para o seu controle e sobre o parasitoide *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead, 1905) (Hymenoptera: Braconidae) em laboratório.** 2011. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

ZART, M.; FERNANDES, O. A.; BOTTON, M. **Bioecologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) na cultura da videira.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2009. 8 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 81).

ZART, M. ; FERNANDES, O. ; BOTTON, M. . Injúrias causadas por *Anastrepha fraterculus* Wied (Diptera: Tephritidae) em cultivares de videira. *Bragantia* (São Paulo, SP. Impresso), v. 70, p. 64-71, 2011



Tabela 1. Número total de *Anastrepha fraterculus* capturadas em armadilhas de monitoramento McPhail na cultura do citros com diferentes atrativos alimentares. Bento Gonçalves, RS. 2012. Fonte: MACHOTA Jr. et al. (2012) - dados não publicados.

Atrativo	Número total de insetos capturados	Porcentagem do total de insetos capturados
Suco de uva (25%)	16	1,3
BioAnastrepha (5%)	194	16,0
IscaMosca (5%)	156	12,9
Torula (3 pastilhas por litro)	228	18,8
CeraTrap (sem diluição)	611	50,5
Testemunha (água)	5	0,5

*Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de significância.

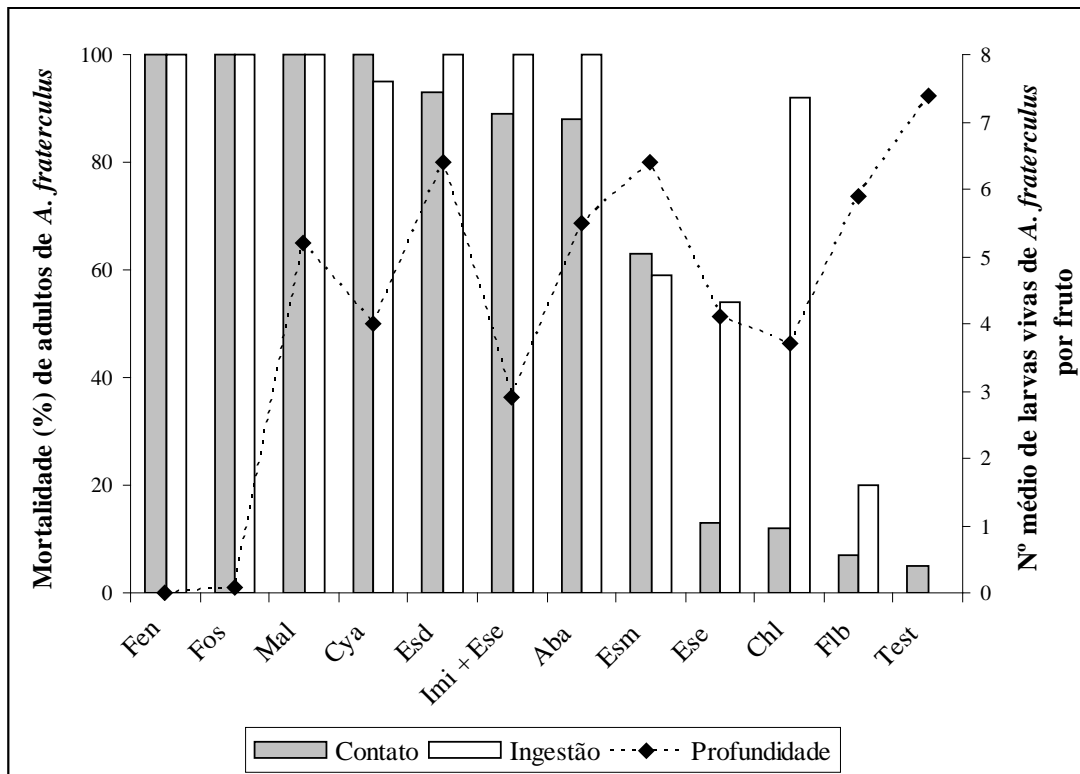


Figura 1. Mortalidade (%M) de adultos de *Anastrepha fraterculus* 96 horas após a aplicação (HAA) de inseticidas via contato e ingestão e número médio de larvas vivas por fruto (N±EP) de maçãs 'Gala' avaliadas 15 dias após a aplicação de inseticidas em laboratório (T 24±2 °C; UR 70±10% e fotofase 12h). Fonte: MACHOTA Jr. et al. (2012) - dados não publicados.



XXII Congresso Brasileiro de

Fruticultura

Bento Gonçalves - RS

22 a 26 de outubro de 2012

Legenda: Ação inseticida via contato, ingestão e profundidade estão indicadas na Figura por barras de coloração cinza, branca e linhas tracejadas, respectivamente. Inseticidas (dosagem em mL ou g produto comercial por 100L) - **Fen:** fentiona (Lebaycid[®] 500 EC, 100); **Fos** (fosmete (Imidan[®] 500 WP, 200); **Imi + Ese:** imidacloprid + espirotetramate (Movento Plus[®] 480 SC, 40); **Chl:** chlorantraniliprole (Altacor[®] 350 WG, 50); **Cya:** cyantraniliprole (Cyazypir[®] 10 SE, 200); **Ese:** espirotetramate (Movento[®] 240 SC, 76,8); **Mal:** malationa (Malathion[®] 1000 EC, 200); **Aba:** abamectina (Vertimec[®] 18 EC, 100); **Flb:** flubendiamida (Belt[®] 480 SC, 150); **Esm:** espinetoram (Delegate[®] 25 WG, 30); **Esd:** espinosade (Tracer[®] 480 SC, 20) e **Test:** testemunha.