

# Uso de feromônio sexual no manejo da mariposa-oriental na cultura da macieira em São Joaquim, SC

Aline Costa Padilha<sup>1</sup>, Cristiano João Arioli<sup>2</sup>, Mari Inês Carissimi Boff<sup>3</sup>, Marcos Botton<sup>4</sup>

**Resumo** – A percepção dos malicultores de São Joaquim para o emprego do feromônio sexual sintético no manejo da mariposa-oriental foi avaliada por meio de entrevistas. No município, 85,7% dos entrevistados conhecem a técnica da interrupção do acasalamento (TIA), entretanto, somente 68% a utilizam. Predomina o uso das formulações SPLAT<sup>®</sup>, ocorrendo sua instalação em dezembro, época considerada tardia devido à elevada população da praga. Cerca de 30% dos fruticultores não utilizam a TIA devido à escassez de mão de obra qualificada para distribuição dos liberadores e a dificuldade de monitorar a eficácia da técnica. Para ampliar o emprego da TIA no município é fundamental divulgar a época adequada de instalação dos liberadores, definir um método que reduza o investimento em mão de obra e estabelecer um sistema de monitoramento da praga nas áreas tratadas.

**Termos para indexação:** *Grapholita molesta* (Busck); interrupção do acasalamento; monitoramento.

## Use of sexual pheromone in the oriental fruit moth management in apple orchards in São Joaquim, SC

**Abstract** – The perception of São Joaquim fruit growers to the use of the synthetic sex pheromone for the management of the oriental fruit moth was evaluated through interviews. In the municipality, 85.7% of the interviewees know the technique of mating disruption (MD), however only 68% use the technology. The use of SPLAT<sup>®</sup> formulations predominates, but only from December, considered late period due to the high population of the pest. About 30% of fruit growers do not use TIA due to the scarcity of skilled labor for distribution of the release and the difficulty of monitoring the effectiveness of the technique. In order to increase MD employment in the municipality, it is essential to publicize the appropriate time to release the liberators, to define a method that reduces investments in labor and to establish a pest monitoring system in the treated areas.

**Index terms:** *Grapholita molesta* (Busck); mating disruption; monitoring.

No Brasil, o estado de Santa Catarina é um dos principais produtores de maçãs com 17.032 hectares cultivados e produção de aproximadamente 526 mil toneladas/ano (IBGE, 2017). Isso representa 48% do total de maçãs produzidas no País, onde o município de São Joaquim assume a liderança de produção com cerca de 1.100 fruticultores (BRDE, 2012) e produção anual de 251 mil toneladas de maçãs (IBGE, 2016). A maioria dos fruticultores estão associados a cooperativas como a Cooperativa Regional Agropecuária Serrana (Cooperserra<sup>®</sup>), a Cooperativa Agrícola Frutas de Ouro<sup>®</sup> e a Cooperativa Agrícola de São Joaquim (Sanjo<sup>®</sup>). Entretanto, existem fruticulto-

res que comercializam suas frutas com empresas de outros municípios ou nas cooperativas citadas, com contrato anual (COMUNELLO, 2014).

A mariposa-oriental, *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) é uma das principais pragas da macieira na região (PASTORI et al., 2012). Os danos são causados pelas lagartas, as quais, ao atacar os ponteiros, prejudicam a formação das plantas novas e gemas floríferas e, ao atacar os frutos, os tornam totalmente depreciados para o comércio *in natura* (NORA & HICKEL, 2002).

O emprego de feromônio sexual para o controle de *G. molesta*, por meio

da técnica da interrupção do acasalamento (TIA), é uma alternativa ao uso de inseticidas. Essa técnica consiste em liberar no ambiente uma quantidade de feromônio sexual sintético superior à emitida naturalmente pela população de fêmeas presentes no pomar, de modo a “saturar” o ambiente e desorientar os machos para que não encontrem as fêmeas e nem copulem. Isso evita que as fêmeas realizem a postura de ovos férteis, reduzindo sua progênie (ARIOLI et al., 2013).

No Brasil, para o controle da mariposa-oriental existem três formulações destinadas à TIA: Biolita<sup>®</sup>, Cetro<sup>®</sup> e SPLAT<sup>®</sup> (ARIOLI et al., 2013). A liberação

Recebido em 24/5/2017. Aceito para publicação em 18/12/2017.

<http://dx.doi.org/10.22491/RAC.2018.v31n1.5>

<sup>1</sup> Engenheira-agrônoma, M.Sc., Udesc/CAV, Av. Luís de Camões, 2090, Bairro Conta Dinheiro, 88520-000 Lages, SC, fone: (49) 2101-22121, e-mail: acostapadilha08@gmail.com.

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri/Estação Experimental de São Joaquim, 88600-000, São Joaquim, SC, fone: (49) 3233-8448, e-mail: cristianoarioli@epagri.sc.gov.br.

<sup>3</sup> Engenheira-agrônoma, Dra., Udesc/CAV, Av. Luís de Camões, 2090, Bairro Conta Dinheiro, 88520-000 Lages, SC, fone: (49) 2101-22121, e-mail: mari.boff@udesc.br.

<sup>4</sup> Engenheiro-agrônomo, Dr., EMBRAPA/Embrapa Uva e Vinho, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, fone: (54) 3455-8000, e-mail: marcos.botton@embrapa.br.

do feromônio ocorre por um sachê produtor de vapor nas duas primeiras e por uma pasta geradora de gás na última formulação. Entretanto, para todas as formulações torna-se necessário o uso de equipamentos que auxiliem a fixação do produto nas plantas.

A TIA é uma estratégia seletiva, de baixa toxicidade e que não deixa resíduo nos frutos colhidos (ARIOLI et al., 2014). Por essa razão, é considerada prioritária num programa de manejo integrado de pragas. Entretanto, a TIA não tem sido utilizada de forma significativa pelos fruticultores, sendo seu emprego estimado em aproximadamente 30% dos pomares do sul do Brasil (ARIOLI et al., 2013). Conhecer as principais razões para o reduzido emprego da TIA pelos fruticultores é importante, pois permite estabelecer estratégias para melhorar a transferência de informações e a implementação efetiva dessa tecnologia. O objetivo do presente trabalho foi verificar a percepção do fruticultor frente ao manejo da mariposa-oriental com feromônio sexual sintético em pomares de macieira em São Joaquim, SC (28°17'38" S; 49°55'54" O).

O estudo foi desenvolvido com o apoio de técnicos, engenheiros-agrônomo e pesquisadores da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural, realizado na Estação Experimental de São Joaquim (Epagri/EESJ). Selecionaram-se fruticultores associados às cooperativas e independentes, com pomares conduzidos sob os sistemas orgânico e integrado de produção, abrangendo assim todos os sistemas de produção de frutas praticados no município (Tabela 1).

Visitaram-se 15 fruticultores nos meses de outubro e novembro de 2013 e 20 nos meses de junho a outubro de 2014, totalizando 35 fruticultores (Tabela 1) com área média de 10ha. Realizou-se entrevista presencial e semiestruturada por meio da aplicação de questionário. O fruticultor entrevistado foi informado sobre os objetivos da pesquisa e as respostas foram anotadas para evitar qualquer constrangimento pelo uso de gravadores ou câmeras.

As entrevistas foram realizadas nas residências ou nas cooperativas, visando obter as seguintes informações: a) percentual médio de danos causa-

Tabela 1. Quantidade e abrangência de entrevistas sobre o uso da técnica da interrupção do acasalamento em pomares de macieira do município de São Joaquim, SC, nas safras 2013/14 e 2014/15

Cooperativas <sup>1</sup>	N <sup>2</sup>	C <sup>3</sup>	Abrangência fruticultores <sup>4</sup> (%)	Sistema de produção
Cooperserra	3	106	9,63	PIM
Frutas de Ouro	3	31	2,81	PIM
Sanjo	3	144	13,09	PIM
Serra Frutas	3	220	20	PIM
Econeve	3	42	3,81	Orgânico
Fruticultores independentes	20	20	1,82	PIM
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>563</b>	<b>51,16</b>	

<sup>1</sup> Cooperativas das quais os entrevistados pertenciam. <sup>2</sup> Número de fruticultores entrevistados. <sup>3</sup> Número de fruticultores cooperados no período das entrevistas. <sup>4</sup> Abrangência das entrevistas em relação ao número de cooperados em cada cooperativa e total de fruticultores cadastrados na Associação dos produtores de Maçã e Pera de Santa Catarina (AMAP) - Cálculo realizado através da fórmula ((N \* 100%) / 1100a). a1100 – número total de fruticultores de São Joaquim, SC.

dos por *G. molesta* nas últimas safras, b) parâmetros que o fruticultor utiliza para estabelecer o controle das pragas (monitoramento, calendário, etc.), e c) se tinham o conhecimento e utilizavam a TIA nos pomares. Os fruticultores que utilizavam a TIA foram indagados sobre: d) A formulação utilizada, dose, momento e modo de aplicação; e) número de aplicações por safra; f) principais problemas da TIA e g) na opinião de cada um, o que deveria ser feito para

que a tecnologia fosse mais aplicada. Os dados obtidos durante as entrevistas foram tabulados e analisados por meio de estatística descritiva.

Dentre os fruticultores entrevistados, 45,7% relataram perdas de 1 a 5% na produção de maçãs devido ao ataque de *G. molesta*. Outros 28,5% afirmaram perdas entre 6 a 10% e 20% dos fruticultores afirmaram que não tiveram perdas devido ao ataque da mariposa-oriental (Figura 1). ▶

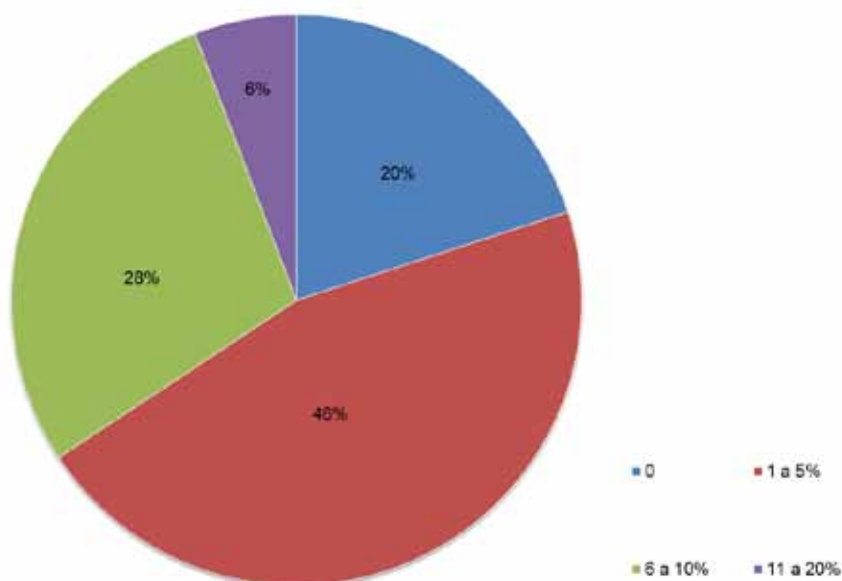


Figura 1. Percentual de perda anual na produção de maçãs devido ao ataque de *Grapholita molesta* relatada por fruticultores no município de São Joaquim, SC.

Todos os fruticultores entrevistados afirmaram que realizam o monitoramento da mariposa-oriental mediante o uso de feromônio sexual sintético, utilizando essa informação como parâmetro para a tomada de decisão do controle. Dos fruticultores entrevistados 85,7% declararam que conhecem a TIA, no entanto, apenas 68% a utilizam em suas propriedades como principal método de controle de *G. molesta* (Figura 2). Os motivos da utilização da TIA são: a segurança no controle (45,8%), menor perda por danos de *G. molesta* (29,2%), maior qualidade dos frutos relacionada à ausência de resíduos de inseticidas (16,7%) e o menor custo da tecnologia (8,3%).

Os fruticultores que não aplicam TIA (32%) apontaram, como principais justificativas, a escassez de mão de obra qualificada na região e a dificuldade no monitoramento da mariposa-oriental em pomares tratados com TIA. Em outros países, onde a TIA está estabelecida, o motivo para a não adesão da técnica é o elevado preço dos produtos comerciais formulados com feromônio sexual em comparação aos inseticidas fosforados utilizados no controle da praga (ARIOLI et al., 2013).

Os fruticultores afirmaram que o monitoramento é um limitador do uso dessa tecnologia, uma vez que os componentes das duas formulações (monitoramento e TIA) são os mesmos, e que a implantação da TIA nos pomares interfere no monitoramento de *G. molesta*. Ao mesmo tempo, devido à grande concentração de feromônio no pomar, a técnica restringe a captura de machos em armadilhas Delta, repassando a falsa

informação da ausência da praga no pomar. Metodologias visando aumentar a eficiência no monitoramento de *G. molesta* estão sendo desenvolvidas, como a utilização de armadilhas e atrativos que possibilitem a captura de fêmeas presentes nos pomares (PADILHA et al., 2016; 2017).

As duas formulações mais utilizadas são SPLAT GRAFO® ou SPLAT GRAFO BONA®, adquirida por 83% dos fruticultores entrevistados, e a formulação Cetro®, que é adquirida por 17%. Dos fruticultores adeptos a TIA, 54,2% afirmam que fazem somente uma aplicação do feromônio por safra. Destes 38,5% utilizam a formulação Cetro®, com a instalação dos liberadores realizada no mês de outubro; outros 61,5% utilizam a formulação SPLAT GRAFO® ou SPLAT GRAFO BONA®, realizando a aplicação somente em dezembro (Tabela 2). O predomínio da aplicação tardia (dezembro) dos liberadores de feromônio é um procedimento inadequado, visto que, nos pomares do município de São Joaquim, SC, o primeiro pico de infestação da *G. molesta* ocorre no mês de outu-

bro (ARIOLI et al., 2013). Porém, os fruticultores justificam a aplicação tardia na tentativa de reduzir a população da mariposa-oriental nos meses de colheita (fevereiro a abril), momento em que não se dispõe de inseticidas de baixa carência, uma vez que a TIA não deixa resíduos nos frutos.

Considerando a porcentagem de perdas de frutos pelo ataque de *G. molesta* nos pomares submetidos à TIA, observou-se que 80% dos fruticultores declararam perdas acima de 1%, entre os quais 34% perderam mais de 6% da fruta (Figura 1). Esse resultado reforça a informação anterior de que a tecnologia não está sendo utilizada de forma correta. A aplicação tardia de feromônio sexual nos pomares possibilita o acasalamento e o aumento da população do inseto dentro do pomar sem que o fruticultor perceba. Quando a população está alta, aumenta a probabilidade de acasalamento, uma vez que a distância entre os parceiros diminui, facilitando o encontro entre os sexos (MOLINARI, 2002). Para obter eficácia na TIA, é necessário que os liberadores sejam

Tabela 2. Número de aplicações e momento da instalação dos emissores de feromônio sexual feitas pelos fruticultores em São Joaquim, SC

Aplicações/safra	Fruticultores (%)	Momento da aplicação	Fruticultores (%)
Uma	54,2	Outubro	38,5
		Dezembro	61,5
Duas	45,8	Aplicações em outubro e entre dezembro e janeiro	100

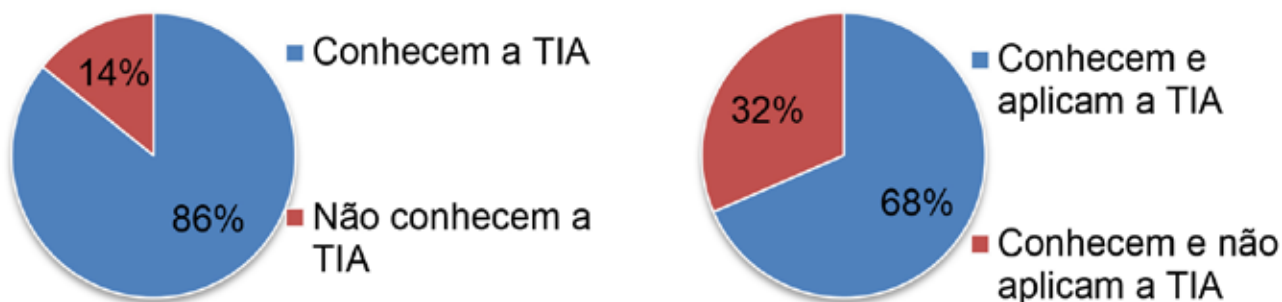


Figura 2. Percentual de fruticultores que conhecem e utilizam a técnica da interrupção do acasalamento em seus pomares no município de São Joaquim, SC

instalados no mês de outubro, antes da primeira geração de adultos (ARIOLI et al., 2013), evitando assim que ocorra o acasalamento já a partir das primeiras gerações da mariposa-oriental. Perante essa situação, existe a necessidade de intervenção de assistentes técnicos na recomendação do melhor momento de aplicação da técnica para reduzir os índices de ataque da mariposa-oriental aos aceitáveis pelo setor (0,5 a 1%).

Quando indagados sobre o que deveria ser feito pelo setor da pesquisa e extensão para difundir mais o uso da TIA, 58,3% dos fruticultores enfatizaram a necessidade de facilitar a aplicação, tornando-a mais rápida e com menor demanda de mão de obra, enquanto 21,7% demandaram o empenho da assistência técnica na instrução sobre o uso e aplicação do produto. Os demais 20% dos fruticultores enfatizaram a necessidade de ferramentas mais eficazes no monitoramento de *G. molesta* em áreas com TIA em relação à disponibilizada atualmente, além de equipamentos análogos aos produtos utilizados na TIA.

## Referências

ARIOLI, C.J.; BOTTON, M., MAFRA-NETO, A.; MOLINARI, F.; BORGES, R.; PASTORI, P.L.

**Feromônios sexuais no manejo de insetos-praga na fruticultura de clima temperado.** Florianópolis: Epagri, (Epagri. Boletim Técnico, 159). 58p. 2013.

ARIOLI, C.J.; PASTORI, P.L.; BOTTON, M.; GARCIA, M.S.; BORGES, R.; MAFRA-NETO, A. Assessment of SPLAT formulations to control *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) in a Brazilian apple orchard. **Chilean Journal of Agricultural Research**, v.74, n.2, p.184-190, 2014.

BRDE – Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul. Agência de Porto Alegre. Superintendência de Planejamento. **Cadeia produtiva da maçã: produção, armazenagem, comercialização, industrialização e financiamentos do BRDE na região sul do Brasil.** Porto Alegre: BRDE, 2012. 65 p.

COMUNELLO, F.J. Os movimentos sociais e a produção de maçã agroecológica em São Joaquim, Santa Catarina, Brasil. **Revista de Ciências Sociais**, v.4, n.1, p.190-225, 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento sistemático da produção agrícola – outubro de 2017.** 2017. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/bda>>. Acesso em: 13 nov. 2017.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola municipal:**

**Culturas temporárias e permanentes.** 2016. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/bda>>. Acesso em: 26 jun. 2016.

PADILHA, A.C.; ARIOLI, C.J.; BOTTON, M.; BOFF, M.I.C. **Coleta, triagem e dissecação de fêmeas de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) para avaliação do estado reprodutivo.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2016. 9p. (Circular Técnica, 124).

PADILHA, A.C.; ARIOLI, C.J.; BOFF, M.I.C.; ROSA, J.M.; BOTTON, M. Traps and baits for luring *Grapholita molesta* (Busck) adults in mating disruption-treated apple orchards. **Neotropical Entomology**, p.1-8, 2017.

PASTORI, P.L.; ARIOLI, C.J.; BOTTON, M.; MONTEIRO, L. B.; STOLTMAN, L.; MAFRA-NETO, A. Integrated control of two tortricid (Lepidoptera) pests in apple orchards with sex pheromones and insecticides. **Revista Colombiana de Entomologia**, v.38, n.2, p.224-230, 2012.

MOLINARI, F. Criteri per l'applicazione del metodo della confusione nella difesa del pesco. **Notiziario Sulla Protezione Delle Piante**, v.14, p.165-169, 2002.

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

# Avalie regularmente a qualidade da água que você consome.

## Laboratórios de análises de águas:

Fone: (49) 2049-7561  
E-mail: [cepaf@epagri.sc.gov.br](mailto:cepaf@epagri.sc.gov.br)  
Chapecó, SC

Fone: (48) 3403-1400  
E-mail: [eeur@epagri.sc.gov.br](mailto:eeur@epagri.sc.gov.br)  
Urussanga, SC

Fone: (49) 3398-6300  
E-mail: [eei@epagri.sc.gov.br](mailto:eei@epagri.sc.gov.br)  
Itajaí, SC

