

**Paulo Roberto Martins Queiroz**

Faculdade Anhanguera de Brasília  
pqsilva@uol.com.br

**Bruna Maria da Silva Caldas**

Faculdade Anhanguera de Brasília  
brunamscaldas@hotmail.com

## ORGANOFOSFORADOS E SEMIOQUÍMICOS NO CONTROLE DA *GRAPHOLITA MOLESTA*

---

### RESUMO

A produção de frutos é fonte de renda de milhares de famílias. A mariposa *Grapholita molesta* é uma praga que devasta as produções e para reduzir danos, os agricultores procuram maneiras de eliminar a praga. Esse trabalho de revisão bibliográfica buscará apontar um método de manejo que se mostre eficiente, comparando questões de ação, saúde, meio ambiente e produção de frutas de melhor qualidade sem perdas econômicas. O controle mais usado é a aplicação seqüencial de organofosforados pelo seu baixo custo, entretanto, estão comprovados os malefícios a saúde e ao meio ambiente causados por excesso da utilização desse inseticida. Os feromônios sintéticos apresentam-se como uma alternativa viável para o controle da *G. molesta* auxiliando na atração de inimigos naturais e reduzindo os riscos de contaminação ambiental e humana, todavia, ainda não são muito utilizados.

**Palavras-Chave:** organofosforados; feromônios; *Grapholita molesta*.

---

### ABSTRACT

Fruit production is a source of rent for thousands of families. The moth *Grapholita molesta* is a plague that devastates yields and to reduce damage, farmers are seeking ways to eliminate the pest. This work of literature review will show the method of pest management that is efficient, comparing matters of action, health, environment and fruit production with better quality without economic loss. The control is the most widely used sequential application of organophosphates by it is low cost, however, been proven to be harmful to the health and the environment caused by excessive use of insecticide. The synthetic pheromones are demonstrating a viable alternative for the control of *G. molesta* assisting in attraction of natural enemies and reducing the risk of environmental contamination and human, however, are not yet widely used.

**Keywords:** Organophosphates; Pheromones; *Grapholita molesta*.

Anhanguera Educacional Ltda.

Correspondência/Contato  
Alameda Maria Tereza, 4266  
Valinhos, São Paulo  
CEP 13.278-181  
rc.ipade@aesapar.com

Coordenação  
Instituto de Pesquisas Aplicadas e  
Desenvolvimento Educacional - IPADE

Revisão de Literatura  
Recebido em: 16/02/2012  
Avaliado em: 16/03/2012

Publicação: 30 de outubro de 2012

## 1. INTRODUÇÃO

*Grapholita molesta* é uma mariposa oriental originária do continente asiático da ordem das lepidópteras e família Tortricidae que assola várias culturas frutíferas, em especial pessegueiros, macieiras e pereiras. A praga perfura os frutos e também origina uma via de entrada para fungos e outras doenças que danificam e inviabilizam a comercialização (SALLES 2001; BOTTON et al., 2001; FACHINELLO et al., 2003; SILVA et al., 2010).

A fruticultura não somente no Brasil, como também, em vários países, gera fonte de renda a milhares de famílias como afirma Kipe (2004) e a IBRAF (Instituto Brasileiro de Frutas) em 2008. A mariposa oriental causa amplos prejuízos aos agricultores que, por sua vez, tentam controlar a infestação da mesma de várias maneiras (HICKEL et al., 2003).

O controle mais utilizado pelos agricultores vem sendo o uso de organofosforados (BOTTON et al., 2001; NUNES et al., 2003). Esse tipo de inseticida provoca diversos efeitos maléficos à saúde dos seres que entram em contato com os mesmos, tais como: cefaléia, tontura e vertigens, perda de apetite, confusão mental, perda de sono, redução da frequência cardíaca, crises convulsivas, coma e, até mesmo, parada cardíaca. Também gera efeitos nocivos ao meio ambiente devido à sua deposição no solo e lençóis freáticos (BOTTON et al., 2001; NUNES et al., 2003; CORTÊS-SALVIO; BABINSKI; LOAYZA, 2009).

Maneiras alternativas para o manejo da praga estão sendo estudadas e implantadas, mas ainda com muito pouca aceitação. O uso de semioquímicos ainda é pouco disseminado. A ação desses compostos pode provocar no inseto confusão sexual, permitindo a coleta em massa e o monitoramento da praga (ZARBIN; RODRIGUES; LIMA, 2009).

O semioquímico de confusão sexual controla a praga pela interrupção do acasalamento, baseando-se na interferência ou impedimento dos sinais transmitidos por feromônios entre parceiros sexuais da mesma espécie, reduzindo a reprodução e, conseqüentemente, a nova geração (MONTEIRO et al., 2009; ZARBIN; RODRIGUES; LIMA, 2009).

Na coleta em massa utiliza-se um feromônio de atração do inseto para depositá-lo em um recipiente de contenção. No caso da *G. molesta* o único produto comercializado no Brasil para esta praga em específico utiliza o feromônio atrativo juntamente com o inseticida, visando à coleta concomitante com a intoxicação da praga.

No monitoramento são usadas armadilhas com feromônio para averiguar a quantidade da praga e em qual momento ela atinge o ponto de prejuízo para a cultura,

evitando o uso exacerbado do inseticida (AFONSO et al., 2002; ARIOLI; CARVALHO; BOTTON, 2006).

Todos os semioquímicos citados são usados com o intuito de diminuir ou eliminar os danos na saúde e meio ambiente, com a diminuição ou abolição do uso de inseticidas e, também, tendo em vista o menor custo econômico possível (ZARBIN; RODRIGUES; LIMA, 2009).

O objetivo desse trabalho foi avaliar qual método de manejo da praga seria o mais viável, comparando questões de ação, saúde, meio ambiente e produção de frutas de melhor qualidade, sem perdas econômicas.

## 2. FRUTICULTURA

Desde os primórdios que as frutas exercem um grande deslumbramento no ser humano e estão sempre relacionadas à beleza, prazer e saúde (FAVARET FILHO; ORMOND; PAULA, 1999). A fruticultura é de grande importância na economia global por sustentar milhares de famílias, gerando empregos e melhor qualidade de vida (PETINARI; TERESO; BERGAMASCO, 2008).

Em 2003, a produção mundial de frutos chegou a 379,15 milhões de toneladas. O valor das exportações superou os 11 bilhões e possui tendência ao crescimento rápido (KIPE, 2004). Segundo o Instituto Brasileiro de Frutas (IBRAF) (2008), o Brasil está entre os grandes exportadores, porém longe de explorar todo o seu potencial de produção, provavelmente por falta de políticas de incentivo e carência de habilidade gerencial nessa área.

O crescimento no setor de exportação da fruticultura no Brasil deve-se ao ganho de espaço de mercado internacional, incluindo a União Européia como cliente (INDI, 2006). Enquanto no mercado interno a demanda é baixa, pois segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) a média de consumo de frutas por habitante no Brasil, é a metade da média européia e está muito abaixo do recomendado pela própria organização como ideal para a saúde (OMS, 2004).

A produção de frutas tem se modificado ao longo do tempo, devido à demanda do mercado. Ultimamente, duas premissas básicas são utilizadas com frequência para o aprimoramento da produção: segurança alimentar e comércio justo, esses dois termos têm como base a qualidade do produto e a dimensão social. Visando atender às exigências de um mercado cada vez mais ecologicamente correto, sem esquecer o lucro como fator crucial (MUNIZ; STRINGHETA, 2005).

Segundo a IBRAF, apenas em pêssegos o Brasil produziu cerca de 185.000 toneladas no ano de 2002 e em 2009 a produção de marmelo, pêra, pêssego e maçã, superaram as 270.000 toneladas. Todas essas frutas, assim como, ameixa, nêspera e cereja são atacadas pela *G. molesta*, praga-chave da agricultura frutífera de clima temperado que devasta produções de várias regiões do Brasil, em especial o Sul que é o maior produtor de frutas do país.

### 3. GRAPHOLITA MOLESTA

A mariposa oriental *Grapholita molesta* é originária do continente asiático e os primeiros relatos no Brasil são de 1929 no Rio Grande do Sul, que é o estado com maior produção de frutas de clima temperado do país (SALLES, 2001; PIRES, 2010). É conhecida como grafolita ou broca-dos-ponteiros e causa perdas expressivas nas culturas frutíferas, pois ataca em várias fases, na colheita ou, até mesmo, no crescimento da planta (HICKEL et al., 2003; SILVA et al., 2010).

Em curto período essa praga pode comprometer a produção total, pois pode aumentar drasticamente sua densidade em pouco tempo (GONRING et al., 1999; SILVA; KUHN; MONTEIRO, 2011). Além dos danos aos frutos e às plantas, a mariposa abre espaço para a entrada de doenças como a podridão-parda causada pelo fungo *Monilia fruticola* que penetra no fruto através dos orifícios feitos pela larva (BOTTON et al., 2001).

Nos pêssegos as lagartas da praga penetram preferencialmente próximo ao pedúnculo e se alimentam da polpa em torno do caroço. No ponto de penetração pode-se observar uma deposição de excrementos envoltos em uma goma exsudada e fios de seda. Os frutos atacados apresentam avarias, tornando-se pouco aceitáveis no mercado (PIRES, 2010).

Em maçãs do tipo “fuji” o crescimento populacional da mariposa é mais acelerado. O tempo para o desenvolvimento das lagartas é menor em ramos e frutos de pessegueiros do que em macieiras (SILVA et al., 2010).

Devido aos danos causados, os agricultores utilizam as mais diversas técnicas para o controle da praga. O controle mais usado pelos agricultores são aplicações sequenciais de inseticidas organofosforados (BOTTON et al., 2001; NUNES et al., 2003; ARIOLI et al., 2004).

## 4. ORGANOFOSFORADOS

No controle da mariposa oriental, o uso do organofosforado mais utilizado é usualmente feito com três aplicações por safra (SIQUEIRA; GRÜTZMACHER, 2005).

Os primeiros compostos de organofosforados possuem relatos do século XIX. Porém, apenas em 1930 que Sharer e seus colaboradores reconheceram as capacidades inseticidas e criaram novos compostos organofosforados nas indústrias. Os compostos de fósforo estão presentes na natureza há tempos e possuem papel essencial na manutenção à vida, mas o estudo da reatividade e da síntese desses compostos é ainda relativamente recente (SANTOS et al., 2007).

Segundo Santos et al. (2007), apenas a toxicidade em relação a um inseto, não caracteriza um inseticida, para isso deve-se verificar fatores como: eficácia mesmo em baixas concentrações, ausência de toxidez frente a mamíferos e animais superiores, ausência de fitotoxicidade, fácil obtenção, manipulação e aplicação, viabilidade econômica e não ser cumulativo no tecido adiposo de animais e humanos.

O uso de organofosforados tem eficiência na eliminação da praga *G. molesta*. Nos estudos realizados em 2001 e 2002 em pomares de pessegueiros na Região da Campanha no estado do Rio Grande do Sul, foi demonstrada eficiência de cerca de 80%, o que é considerado satisfatório para pragas aéreas. De acordo com os autores, inseticidas com maior efeito químico são recomendáveis em situações que exigem ação rápida, enquanto os menos tóxicos e de maior seletividade se adéquam para menores picos da praga (SIQUEIRA; GRÜTZMACHER, 2005).

Já Guerra et al. (2007) afirmaram que ao analisar a produção de pêssego do tipo 'Marli' em relação a produção integrada e a convencional, houve uma diminuição nas doenças no sistema integrado, porém o ataque e os danos da *G. molesta* nos frutos foram maiores. É válido ressaltar que nas duas produções o uso de organofosforados é feito, porém na integrada o emprego do inseticida é menor e mais consciencioso.

A seletividade de inseticidas utilizados no controle de *G. molesta* foi comparada pela análise das Vespidae predadoras desse inseto no estudo de Gonring et al. (1999). Os autores constataram que grande parte das marcas comerciais de organofosforados analisados não foi seletiva as espécies de vespas predadoras, o que diminui o grau de eficiência do composto. Esse fato se deve possivelmente às baixas massas moleculares desses químicos, pois quanto menor a massa molecular, maior o grau de penetração no inseto.

Um inseticida com grau de penetração alto é adequado, pois tem maior ação de destruição do inseto alvo, porém a seletividade diminui, porque o mesmo penetra em todos os insetos levando ao extermínio de organismos favoráveis e diminuição de inimigos naturais (RODRIGUES et al., 2011).

Giolo et al. (2008) avaliaram a persistência de algumas das marcas comerciais de organofosforados, como Malathion e Sumithion, que são mais utilizadas no controle da mariposa oriental por meio do uso da espécie *Trichogramma pretiosum* e constatou-se que são pouco seletivos e levemente a moderadamente persistentes. Assim, avalia-se a seletividade desses produtos quanto ao acometimento de organismos benéficos e o período de ação no meio ambiente.

Tibola et al. (2005) averiguaram uma diminuição dos danos causados pela praga e também das doenças na produção integrada, utilizando monitoramento e menos insumos. Muito provavelmente, essa diminuição se deve ao uso correto e menor do químico, fazendo com que surja um aumento dos organismos benéficos.

O resultado desfavorável da aplicação indiscriminada de inseticidas no controle de *G. molesta* é a manifestação de pragas secundárias e resistência da praga alvo, além de outros efeitos adversos (BOTTON et al., 2001).

Nos últimos anos tem sido evidenciado um aumento populacional significativo da mariposa oriental. O desenvolvimento nos prejuízos causados pela praga deve-se ao reduzido controle biológico natural nos pomares pela baixa presença de parasitóides, a possibilidade de existência de populações da mariposa que se tornaram resistentes aos inseticidas comumente empregados nos pomares, em especial os organofosforados, dentre outros fatores (SILVA et al., 2011).

Os organofosforados inibem a enzima acetilcolinesterase, essencial para transmissão de impulsos nervosos (GALLI et al., 2006). São compostos lipossolúveis e podem ser absorvidos por via cutânea, oral e respiratória, sendo a última a via mais eficaz. Devido à irreversibilidade da acetilcolinesterase na presença de organofosforados, ainda não há teste que possa afirmar a quantidade necessária para intoxicação (CORTÊS-SALVIO; BABINSKI; LOAYZA, 2009).

A intoxicação aguda por esse defensivo químico é aquela que surge rapidamente em curta exposição e os sinais e sintomas são nítidos. A intoxicação subaguda ocorre pela exposição moderada ao agente e tem manifestação mais lenta. A intoxicação crônica tem surgimento tardio e decorre de meses e, até mesmo, anos de exposição ao tóxico. Pela falta de controle no uso dos organofosforados, estima-se que por todo o mundo as intoxicações devido a esse agrotóxico sejam elevadas (DOMINGUES et al., 2004).

Há uma alta incidência de depressão e tentativas de suicídio no Mato Grosso do Sul e no Rio Grande do Sul em trabalhadores que utilizam organofosforados para o controle das pragas e, principalmente, nos que usam aplicadores costais, devido ao contato mais próximo ao produto. Depressão elevada é um dos sintomas relatados pelo uso de defensivos agrícolas com ação inibitória da enzima acetilcolinesterase. Os defensivos agrícolas com efeitos anticolinesterásicos como os organofosforados inibem a enzima acetilcolinesterase, responsável pela hidrólise da acetilcolina, levando a um acúmulo deste neurotransmissor nos terminais nervosos e ocasionando estimulação e subsequente bloqueio dos receptores nicotínicos com efeitos no sistema nervoso. A exposição crônica a estes compostos pode levar ao desenvolvimento de sintomas de depressão (PIRES; CALDAS; RECENA, 2005; VIANA et al., 2008).

O consumo deliberado dos compostos de organofosforados é elevado em tentativas de suicídio, devido ao fácil acesso a esse tipo de químico. O diagnóstico de intoxicação é facilitado em pacientes com ingestão deliberada devido aos sinais clínicos serem mais típicos de uma síndrome colinérgica do que pacientes por exposição ocupacional, que no maior número de casos demonstra intoxicação crônica, com longo tempo de exposição (FERREIRA et al., 2008).

Os inseticidas têm efeito também nas abelhas e muitas vezes causam mudanças não facilmente observáveis que podem culminar na abertura da divisão de trabalho e a exclusão social das abelhas contaminadas, podendo revelar-se em danos graves para a colônia, devido à redução da produtividade. Podem até mesmo ocasionar a letalidade de algumas abelhas. Os efeitos são em cadeia, pois são agentes polinizadores afetados que afetarão posteriormente na produção de novas plantas (FREITAS; PINHEIRO, 2010).

Pesquisas são feitas por todo o mundo para descobrir medicamentos que reativem a enzima acetilcolinesterase e aliviem os efeitos dos organofosforados, porém devido ao conhecimento incompleto das interações dessa enzima que originam pesquisas com base ainda empíricas (DELFINO; RIBEIRO; FIRGUEROA-VILLAR, 2009).

No ano 2000, apenas no Brasil, o uso de agrotóxicos rendeu 2,53 bilhões de reais e disso a estimativa de produtos desperdiçados é de 253 milhões de reais, por aplicações indevidas e com aparelhos defeituosos e mal calibrados (BARTH, BIAZON, 2010).

O uso de inseticidas organofosforados é eficaz no controle de pragas, porém essa técnica vem se tornando inviável devido ao consumidor exigir frutas de melhor qualidade e com menor impacto ambiental e na saúde (FACHINELLO et al., 2003).

O mercado está se tornando cada dia mais exigente, demandando não só produtos de qualidade, mas também com preocupação ambiental e social. Tais fatores

levam a busca de técnicas de aprimoramento de produção, visando um modo ambientalmente correto, mas também com vantagens competitivas de mercado (SILVA FILHO; SICSÚ, 2003; POLTRONIERI; SCHUBER, 2008).

## 5. SEMIOQUÍMICOS

Em 2009, completou 50 anos de pesquisa na área de semioquímicos que são feromônios que estão sendo implantados no manejo integrado de pragas. Provocando confusão sexual e permitindo o monitoramento e a coleta em massa, juntamente com outras técnicas, para controle de insetos-alvo e apesar das inúmeras possibilidades em estratégias de controle das culturas agrícolas, os maiores avanços estão sempre relacionados ao uso de feromônios sexuais. A origem da palavra semioquímico está ligada ao grego *seméion*, que significa sinal, portanto, sinais químicos empregados na intermediação de relações entre seres. É na detecção e emissão dos feromônios que os insetos encontram parceiros para o acasalamento, selecionam local de oviposição, alimento ou presa, se protegem contra predadores e estabelecem suas comunidades (ZARBIN; RODRIGUES; LIMA, 2009).

A comunicação é parte fundamental do comportamento dos insetos que utilizam o sistema olfativo, por meio de sinais químicos, como fonte primária de informação, diferentemente de outros animais que utilizam a visão e audição. Estes compostos químicos no indivíduo receptor da mensagem química proporcionam reações comportamentais específicas (BENTO, 2001).

Já é corrente o uso dos feromônios no Brasil para o controle da lagarta-rosada-do-algodoeiro, *Pectinophora gossypiella*, do bicudo-do-algodoeiro, *Anthonomus grandis*, do bicho-do-fumo, *Lasioderma serricorne* e da mariposa-oriental *G. molesta* (VILLELA, 1992; MONTEIRO et al., 2009).

No Brasil, o uso comercial de feromônios para o monitoramento de pragas em diferentes culturas ainda tem sido uma prática pouco explorada, devido ao recente desenvolvimento da mesma. O hábito vindo de décadas do uso seqüencial de inseticidas com base no conhecimento do produtor e calendário de colheita são práticas que dificultam a concordância com a nova técnica (BENTO, 2001).

Segundo Fachinello et al. (2003) a adoção correta do monitoramento de pragas, para quantificar a incidência e os níveis de danos nos pomares, com a conseqüente redução no número de aplicações de agroquímicos e a utilização de produtos específicos e

de menor impacto ambiental promoveram um aumento populacional dos organismos benéficos nos pomares de pessegueiro.

Arioli, Carvalho e Botton (2006) demonstraram que as iscas de feromônio sexual comercializadas no Brasil, como Biolita® e Splat® na captura de *G. molesta* são eficientes e duram cerca de 120 dias, superando o recomendado de 42 dias, o que resulta em economia e, conseqüentemente, lucro ao produtor, ou seja, é possível aumentar a exposição das iscas no campo sem comprometimento no monitoramento. Também comprovou que é mais viável a colocação das armadilhas de feromônio 1 a 2 metros acima do nível do solo, pois permanece na altura dos monitores.

A produção integrada, com monitoramento utilizando-se iscas de feromônios somente comprova eficiência após certo tempo de uso. Comparando os dois sistemas, no início o convencional deve demonstrar mais eficácia. Após algumas produções, a utilização de monitoramento no sistema integrado estabelece o equilíbrio no pomar pelo uso de produtos químicos exclusivamente quando necessário, os inimigos naturais encontrarão condições favoráveis ao seu estabelecimento e desenvolvimento. Desta forma, resulta no controle biológico natural da praga e menor incidência de pragas resistentes (AFONSO et al., 2002).

O emprego de formulações específicas de defensivos agrícolas para o controle da mariposa-oriental na cultura macieira é limitado em muitos casos, devido à especificidade do composto, pois requerem aplicações adicionais de inseticidas para outras pragas com destaque para a mosca das frutas sul-americana *Anastrepha fraterculus*. Todavia, mesmo com essa oneração, a especificidade dos feromônios é um fator crucial para o incentivo dos mesmos (MONTEIRO, 2001).

Harter et al. (2010) avaliaram em seu estudo o uso simultâneo de isca tóxica para o controle de *A. fraterculus* e da técnica de disrupção sexual, utilizando liberadores de feromônio sexual, para o controle de *G. molesta* em pomar comercial de pessegueiro. Concluíram que as duas tecnologias em conjunto geram uma ótima alternativa para o controle das pragas, pois diminuíram em grande escala os danos causados nas frutas.

Schuber et al. (2008) consideram negativo o monitoramento de apenas uma das duas pragas e afirmam que o monitoramento de ambas com feromônios sexuais é o ideal.

A avaliação de monitoramento de *G. molesta* com o uso de armadilhas de feromônios já foi realizada em diversas culturas de vários lugares no Brasil, buscando identificar a flutuação populacional da praga em cada região com seus diferentes aspectos (AFONSO et al., 2002; NUNES et al., 2003; POLTRONIERI; MONTEIRO; MAY-DE-MIO, 2008).

O monitoramento de *G. molesta* também pode ser realizado por armadilhas contendo atrativos alimentares como o melado de cana, vinagre de vinho tinto ou sucos de pêssogo, uva e maracujá (CAMPOS; GARCIA, 2001). Porém, por meio de feromônio sexual sintético a técnica é bem mais específica e evita a descamação da praga quando entra em contato com esses elementos, evitando impedir o reconhecimento da espécie (BOTTON et al., 2001; KOVALESKI; RIBEIRO, 2002).

Monteiro, Souza e Belli (2008) testaram em seu estudo a técnica de confusão sexual de *G. molesta* em macieiras de Fraiburgo, Santa Catarina e a viabilidade da associação em manejo de outras pragas e concluíram que as capturas de *Grapholita molesta* no tratamento com confusão sexual foram menores em relação ao tratamento convencional e os danos causados aos frutos foram pequenos, sem grande relevância econômica. Também se constatou que o uso de feromônio para controle da mariposa oriental pode ser utilizado em associação com o manejo de *Bonagota cranaodes* e *A. fraterculus*.

Utilizando armadilhas de feromônio Hickel et al. (2003) avaliaram a dinâmica populacional da mariposa oriental em pomares de pessegueiro e ameixeiras e constataram que o inseto tem incidência durante o ano todo na região de Santa Catarina e as flutuações populacionais ocorrem de acordo com as temperaturas máximas e mínimas. Esse monitoramento auxilia o produtor das regiões para uma utilização melhor e mais cautelosa de agrotóxicos.

O uso de semioquímicos também é de fundamental importância no estudo da espécie, utilizando o feromônio sexual para avaliar fatores na percepção química e no comportamento quimiotático da mariposa, viabilizando uma melhora posterior no monitoramento da mesma (BACK, 2006).

Através do monitoramento constatou-se que os machos da espécie copulam com mais de uma fêmea e que o espaçamento de uma nova cópula é mediado pela presença de hormônios. O comportamento quimiotático do macho no direcionamento ao feromônio varia de acordo com a idade, porém não tem relação com a alimentação. O fator idade geraria então, captura de menos machos velhos em armadilhas para confusão sexual, o que não afetaria o desempenho da técnica, pois os mesmos copulam bem menos e não seria influência para geração de uma prole seguinte (ALTAFINI et al., 2010).

Monteiro et al. (2009) compararam o sistema convencional e o sistema de produção integrada de pêssogos. No sistema convencional, as decisões para a realização dos tratamentos fitossanitários foram tomadas pelo produtor, baseadas no histórico fitossanitário do pomar e no seu conhecimento empírico de dez anos de experiência em

fruticultura, muitas vezes realizando intervenções preventivas e sem critérios biológicos ou abióticos. Já no sistema integrado, leva-se em consideração fatores como: temperatura diária e captura de insetos nas armadilhas com feromônios, para que se faça o devido manejo da praga na melhor época com o menor uso de inseticidas.

Fatores que atrapalham o controle fundamentando-se exclusivamente no monitoramento é a preferência da praga pelos frutos no estágio de maturação, considerado o mais susceptível a prejuízos e a existência de cultivares com ciclos de maturação diferentes no mesmo pomar, porque a proximidade das parcelas promove a locomoção facilitada do inseto. Também é necessário levar em conta a possibilidade da ocorrência de diversos graus de suscetibilidade das cultivares em relação aos detrimientos causados por *G. molesta* (POLTRONIERI; MONTEIRO; MAY-DE-MIO, 2008, POLTRONIERI; SCHUBER, 2008).

As pesquisas e os dados nos mais variados aspectos associados aos semioquímicos de insetos avançam mais a cada dia e, nas últimas décadas, demonstraram progresso sem precedentes, entretanto não se nota o mesmo desempenho no mercado de semioquímicos no Brasil. Os feromônios vêm sendo pouco utilizados no controle de pragas em comparação com os métodos convencionais de controle. Uma razão para ocorrência desse fato é o desenvolvimento relativamente recente dos feromônios, com apenas décadas de estudo, que produz uma dificuldade de aceitação por parte dos produtores, o que na maioria das vezes é apenas por cunho cultural (ZARBIN; RODRIGUES; LIMA, 2009).

Entretanto, sem a intervenção do Estado, o uso de semioquímicos se torna um sonho futuro devido a fatores como pomares sem uniformidade, áreas com topografia irregular, regiões com alto índice de ventos, cultivos com diferentes ciclos de maturação de frutos em uma mesma área, agricultores sem preparação técnica, entre outros. Além do mais, a utilização de semioquímicos em uma visão imediatista é mais dispendiosa e se torna inviável aos agricultores com baixo poder aquisitivo (POLTRONIERI; SCHUBER, 2008).

## 6. TÉCNICA DE CONTROLE X ESCOLARIDADE TRABALHADOR RURAL

No Brasil, qualquer um tem acesso fácil a qualquer tipo de substâncias tóxicas agrícolas, pois são relativamente baratas e as casas de produtos normalmente não exigem a documentação necessária, apesar da lei 7.802/89 de 11 de julho de 1989 que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o

armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Normalmente os agricultores despreparados aceitam ajuda dos balconistas e vizinhos no aconselhamento do inseticida a ser empregado, ao invés de um auxílio técnico e preparado. O descarte do produto sobressalente é feito de maneira errada e muitas vezes nem é feito, guardando o resto do produto em embalagens diversas para uma próxima aplicação. Apesar desses fatores, os produtores demonstram perceber que muitas vezes o uso do veneno não é lucrativo (SOBREIRA, 2003).

De acordo com Lima et al. (2002) em seu diagnóstico da exposição ocupacional a agrotóxicos na principal região produtora de pêssego para indústria do Brasil, a população produtora é normalmente familiar, com grande incidência de mão-de-obra temporária. A maioria dos trabalhadores possui baixa escolaridade e não têm auxílio técnico, por isso não utilizam Equipamentos de Proteção Individual (E.P.I.) e, muitas vezes, utilizam os agrotóxicos de forma incorreta.

A baixa escolaridade dos trabalhadores rurais leva ao baixo percentual de indivíduos que lêem os rótulos antes de utilizar o agrotóxico, também devido ao teor técnico do mesmo que corrobora ao difícil entendimento. Dos trabalhadores analisados, grande parte se mostrou intoxicada por organofosforado pela análise da atividade de acetilcolinesterase (OLIVEIRA-SILVA et al., 2001; BARTH; BIAZON, 2010; FARIA; ROSA; FASCCHINI, 2009).

O diagnóstico é feito pela coleta de sangue dos pacientes. O sangue coletado é processado para remoção de toda hemoglobina presente nas hemácias e as determinações das atividades colinesterásicas são realizadas de forma cinética, segundo o método de Ellman, que consiste na determinação da taxa de produção de tiocolina e, para isso, foram colocados 50 µl de membranas de eritrócitos em tubo de ensaio, adicionando-se 4,0 ml de solução tampão de análise, seguido de 1 ml de solução de ácido 5,5'-ditiobis-2-nitrobenzóico (DTNB) 0,002M. No início da reação acrescenta-se 1 ml de solução de acetiltiocolina 6,6 mM e a variação da absorbância é medida a 412 nm e seguida por 2 minutos em um espectrofotômetro. Esse indicador apresenta uma menor taxa de renovação sangüínea e, conseqüentemente, é mais apropriado para utilização no monitoramento ocupacional que apresenta o perfil de exposição de baixas doses por longos períodos. Ao contrário das intoxicações intencionais com objetivo homicida ou suicida com altas doses em episódios únicos (OLIVEIRA-SILVA et al., 2001; VIEIRA et al., 2008).

Relatos de agricultores levam a crer que o uso de agrotóxicos está inteiramente ligado a tradições familiares como, por exemplo, quando um agricultor de 24 anos diz: “Aprendi com a minha família, aqui já usava”. Esse ensinamento cultural juntamente com a inexistência de auxílio técnico para o conhecimento de novas técnicas colabora para as intoxicações (JACOBSON et al., 2009).

Na maioria, a escolha da técnica de controle de praga é individualista, visando apenas o lucro e não os efeitos adversos. Os benefícios são gerados ao apenas ao produtor com seu ganho financeiro, em contrapartida aos grandes malefícios sociais e à saúde do mesmo. Para a implantação eficaz de semioquímicos substituindo as técnicas tradicionais com uso de defensivos agrícolas sem monitoramento, são necessários programas de incentivo financeiro e tecnológico do Estado para auxiliar a enfatizar os benefícios a médio e longo prazo, pois a para a eficiência da técnica é indispensável o uso em grandes áreas e com maior capacidade técnica (VILELA, 1992; ANDRADE, 1995; DOMINGUES et al., 2004).

## 7. CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL

O hábito de manter monoculturas e o uso exacerbado de defensivos agrícolas determinam algumas espécies como pragas que são espécies que geram danos econômicos, pois culturas simples com o uso de agrotóxicos não seletivos desregulam o equilíbrio biológico. Porém, com o contínuo aumento da população, o governo acaba por incentivar tais práticas para aumentar a produção de alimentos e diminuir as perdas por pragas. Entretanto, essa produção maior de alimentos com uso descontrolado de inseticidas origina problemas de saúde aos produtores e consumidores, bem como danos ao meio ambiente (ANDRADE, 1995; SOBREIRA; ADISSI, 2003). A educação ambiental deve ser percebida como substituta de outras medidas políticas como saúde pública e despoluição ambiental, para começar a tratar o problema antes do mesmo existir.

Os inibidores da enzima acetilcolinesterase como os organofosforados e carbamatos, são freqüentemente encontrados em grande parte das frutas e hortaliças comercializadas. Esse fato é preocupante por se tratarem de alimentos normalmente consumidos *in natura* gerando um maior risco de ingestão diária de pesticidas em níveis superiores ao aceitável. A falta de estudos direcionados nessa área acarreta na inviabilidade do conhecimento dos danos na saúde da sociedade consumidora (OLIVEIRA et al., 2010).

A produção de produtos orgânicos ou seja, sem utilização de agrotóxicos não se caracteriza apenas como uma nova técnica de controle de pragas e, sim, como uma forma de melhor remuneração em um mercado ávido por este tipo de produção, pois a conscientização ambiental é um assunto em discussão, porém pouco explorado pelos produtores agrícolas. O termo “produto orgânico” agrega valor ao produto, pois é um diferencial (ASSIS; ROMEIRO, 2002).

Principalmente para exportação, os produtos agrícolas brasileiros estão sendo mais cobrados por medidas menos prejudiciais à saúde quanto ao controle de pragas devido a leis mais rígidas de alguns países. Programas como, por exemplo, o Agenda 21, que se preocupam com o desenvolvimento sustentável e menor impacto ambiental, influenciam para a busca de novas técnicas. Aos poucos os agricultores se conscientizam dos males causados pelo uso imprudente dos defensivos químicos e começam a abrir espaço para o uso de inovações menos prejudiciais (SOBREIRA, 2003; MOREIRA; CARMO, 2007).

Uma avaliação periódica dos alimentos é primordial para avaliar quais substâncias estão contidas nos mesmos e considerar os agravos causados na saúde da população consumidora. Esse tipo de avaliação é feita em alguns países e deve ser intensificada no Brasil. O país demonstra carência de investimentos na saúde pública, e por essa razão, qualquer medida de prevenção de doenças é cabível (CALDAS; SOUZA, 2000).

Apesar do Brasil ainda ser um país essencialmente agrícola, a agricultura não é encarada como um dos causadores de problemas que envolvem a saúde pública. As políticas têm tentado encontrar soluções para mazelas urbanas, sem lembrar que várias delas são originadas no meio rural. Os riscos à saúde humana pelo uso excessivo de insumos na agricultura não são decorrentes exclusivamente aos produtores que os utilizam e sim a toda população, por gerar a contaminação do solo e das águas e, ainda, a alteração de qualidade dos alimentos produzidos (AZEVEDO; PELICIONI, 2011).

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As perdas abundantes de frutos originadas pela praga *Grapholita molesta* levam os agricultores ao uso das mais diversas técnicas de controle. O uso do controle é indispensável, pois sem ele, há ampla perda na produção, o que acarreta prejuízo não só ao produtor, como também a população consumidora.

Os defensivos químicos organofosforados são os mais utilizados na fruticultura, pois têm baixo custo e na maioria das vezes se mostram eficazes para o extermínio da praga, porém tem demonstrado efeitos maléficos que se sobrepõem aos benefícios. Tais efeitos são vistos no alto índice de trabalhadores rurais com depressão decorrente do detrimento na enzima acetilcolinesterase, que utilizam essa técnica. Também há danos ao meio ambiente, como efeitos nas colônias de abelhas que influenciam na cultura de diversas plantas. Esses e outros agravos comprovam a necessidade de implantação de novas técnicas que diminuam os prejuízos à saúde e natureza.

A utilização de semioquímicos é um recurso relativamente novo na agricultura e tem se mostrado eficaz para o controle de *G. molesta*. Mesmo no uso concomitante com organofosforados os danos ao meio ambiente e à saúde são reduzidos drasticamente, além de diminuir a resistência da praga ao defensivo, pois será utilizado somente quando necessário e não em aplicações seqüenciais.

Apesar dos fatos levarem a crer que o uso de semioquímicos é a melhor alternativa para os agricultores, os organofosforados ainda são a opção mais escolhida. Isso se deve, provavelmente, ao fato de os feromônios serem uma técnica nova no mercado e pela baixa escolaridade evidenciada nos trabalhadores rurais. Este último fator aponta que os trabalhadores do campo acabam por dar preferência a escolhas culturais, passadas de pais para filhos ou até mesmo pelos conselhos de vendedores que não possuem formação técnica e preparação.

Produtos agrícolas com nenhuma utilização de agrotóxicos são intitulados “orgânicos”. No contexto atual, em que a procura por hábitos ecologicamente corretos é patente, tal iniciativa agrega valor aos produtos. Entretanto, a perspectiva da agricultura orgânica como um diferencial ainda não é muito difundida entre os agricultores.

Nesse sentido, o governo federal necessita levar em consideração estes fatos para adotar medidas de conscientização dos produtores e incentivar técnicas ecologicamente corretas. Aperfeiçoar técnicas de produção acarreta a melhora da qualidade dos frutos e diminui impactos ambientais e à saúde do trabalhador rural e conseqüentemente do consumidor final.

## REFERÊNCIAS

- AFONSO, A.P.S.; GRÜTZMACHER, A.D.; LOECK, A.E.; FACHINELLO, J.C.; HERPICH, M.I.; BECKMANN, M.Z. Flutuação populacional e danos de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) em sistemas de produção convencional e integrada da cultura do pessegueiro na localidade de Pelotas/RS. **R. bras. Agrobiência**, v. 8, n. 3, p. 225-229, set./dez. 2002.

ALTAFINI, D.L.; SANT'ANA, J.; REDAELLI, L.R. Efeito de fatores endógenos na percepção química de *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) ao feromônio sexual. **Neotropical Entomology**, v. 39, n. 3, p. 330-337, maio/jun. 2010.

ANDRADE, M.J.F.V. Economia do meio ambiente e regulamentação: análise da legislação brasileira sobre agrotóxicos. Dissertação submetida à pós-graduação em economia para obtenção do grau de mestre em economia. Rio de Janeiro, 1995.

ARIOLI, C.J.; CARVALHO, G.A.; BOTTON, M. Monitoramento de *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura do pessegueiro com feromônio sexual sintético. **Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 1, n. 2, p. 1-5, 2006.

ARIOLI, C.J.; BOTTON, M.; CARVALHO, G.A. Controle químico de *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura do pessegueiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.6, p.1695-1700, 2004.

ASSIS, R.L.; ROMEIRO, A.R. Agroecologia e agricultura orgânica: controvérsias e tendências. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 6, p. 67-80, jul./dez. 2002.

AZEVEDO, E.; PELICIONI, M.C.F. Promoção da saúde e sustentabilidade e agroecologia: uma discussão intersensorial. **Saúde Soc.**, São Paulo, v.20, n.3, p.715-729, 2011.

BACK, Cristiano R. Manejo integrado de pragas da macieira. Relatório de estágio para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo. Florianópolis, 2006.

BARTH, V.G.; BIAZON, A.C.B. Complicações decorrentes da intoxicação por organofosforados. **Rev. Saúde e Biol.**, v.5, n.2, p.27-33, jul./dez. 2010.

BENTO, J.M.S. Fundamentos do monitoramento, da coleta massal e do confundimento de insetos-praga. **Biologia química e emprego no manejo de pragas**, Ribeirão Preto, p.135-144, 2001.

BOTTON, M.; ARIOLLI, C.J.; COLETTA, V.D. Monitoramento da mariposa oriental *Grapholita molesta* (Busck, 1916) na cultura do pessegueiro. **Embrapa: comunicado técnico**, Bento Gonçalves-RS, n. 38, p. 1-4, abr. 2001.

CALDAS, E.D.; SOUZA, L.C.K.R. Avaliação de risco crônico da ingestão de resíduos de pesticidas na dieta brasileira. **Rev Saúde Pública**, v.34, n. 5, p. 529-537, 2000.

CAMPOS, J.V.; GARCIA, F.R.M. Avaliação de atrativos na captura de adultos de *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Oletreutidae). **Revista da FZVA Uruguaiana**, v. 7/8, n.1, p. 1-6, 2000/2001.

CORTÊS-SALVIO, V.S.M.; BABINSKI, M.A.; LOAYZA, E.A.C. Intoxicação oral seguido de óbito por carbamato e organofosforado: relato de 2 casos. **Acta Scientiae Medica**, v. 2, n. 1, p. 22-28, 2009.

DELFINO, R.T.; RIBEIRO, T.S.; FIGUEROA-VILLAR, J.D. Organophosphorus compounds as chemical warfare agents: a review. **J. Braz. Chem. Soc.**, v. 20, n. 3, p. 407-428, 2009.

DOMINGUES, M.R.; BERNARDI, M. R.; ONO, E.Y. S.; ONO, A.M. Agrotóxicos: riscos à saúde do trabalhador rural. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v.25, p.45-54, jan./dez. 2004.

FACHINELLO, C.J.; TIBOLA, Casiane S.; VICENZI, M.; PARISOTTO, E.; PICOLOTTO, L.; MATTOS, L.L.T. Produção integrada de pêssegos: três anos de experiência na região de Pelotas-RS. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal-SP, v. 25, n. 2, p. 256-258, Agosto, 2003.

FARIA, N.M.X.; ROSA, J.A.R.; FACCHINI, A.L. Intoxicações entre trabalhadores rurais de fruticultura, Bento Gonçalves, RS. **Rev Saúde Pública**, v.43, n.2, p. 335-344, 2009.

FAVARET, P.F.; ORMOND, José G.P.; PAULA, Sergio R.L. **Fruticultura brasileira: a busca de um modelo exportador**. BNDES, 1999.

FERREIRA, A.; MAROCO, E.; YONAMINE, M.; OLIVEIRA, M.L.F. Organophosphate and carbamate poisonings in the northwest of Paraná state, Brazil from 1994 to 2005: clinical and epidemiological aspects. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 44, n. 3, p. 407-415, jul./set. 2008.

FREITAS, B.M.; PINHEIRO, J.N. Efeitos sub-letais dos pesticidas agrícolas e seus impactos no manejo de polinizadores dos agrossistemas brasileiros. **Oecol. Aust.**, v. 14, n.1, p.282-298, 2010.

- GALLI, A.; SOUZA, Djenaine; GARBELLINI, G.S.; COUTINHO, L.H.M.; AVACA, L.A.; MACHADO, S.A.S. Utilização de técnicas eletroanalíticas na determinação de pesticidas em alimentos. **Quim. Nova**, v. 29, n. 1, p. 105-112, 2006.
- GIOLLO, F.P.; GRÜTZMACHER, A.D.; MANZONI, C.G.; LIMA, C.A.B.; NÖRNBERG, S.D. Toxicidade de produtos fitossanitários utilizados na cultura do pessegueiro sobre adultos de *Trichogramma pretiosum*. **Bragantia**, Campinas, v.66, n.3, p.423-431, 2007.
- GONRING, A.H.R.; PICANÇO, M.; MOURA, M.F.; BACCI, L.; BRUCKNER, C.H. Seletividade de inseticidas, utilizados no controle de *Grapholita molesta* (Busch) (Lepidoptera: Olethreutidae). **An. Soc. Entomol.**, Brasil, v.28, n.2, p. 301-306, 1999.
- GUERRA, D.S.; MARODIN, G.A.B.; ZANINI, C.L.D.; ARGENTA, F.; GRASELLI, V.; NUNES, J.L.S. Utilização de pesticidas na produção de pêssegos 'Marli' nos sistemas de produção integrada e convencional. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal-SP, v. 29, n. 1, p. 091-095, abr. 2007.
- HÄRTER, W. R.; GRÜTZMACHER, A. D; NAVA, D. E; GONÇALVES, R. S; BOTTON, M. Isca tóxica e disrupção sexual no controle da mosca-da-fruta-sul-americana e da mariposa-oriental em pessegueiro. **Pesq. agropec. bras**; Brasília, v.45, n.3, p.229-235, mar. 2010.
- HICKEL, E.R.; HICKEL, G.R.; SOUZA, F.F.; VILELA, E.F.; MIRAMONTES, O. Dinâmica populacional da mariposa oriental em pomares de pessegueiro e ameixeira. **Pesq. agropec. Bras.**, Brasília, v. 38, n. 3, p. 325-337, mar. 2003.
- IBRAF. Instituto Brasileiro de Frutas. **Produção brasileira de Frutas**. Disponível em: <<http://www.ibraf.org.br/>>. Acesso em: 10 out. 2011.
- INDI. Instituto de Desenvolvimento Integrado. **Análise da Fruticultura no Brasil e em Minas Gerais: recomendações para atração de investimentos no setor**. Belo Horizonte/MG, 2006.
- JACOBSON, L.S.V.; HACON, S.S.; ALVARENGA, L.; GOLDSTEIN, R.A.; GUMS, C.; BUSS, D.F.; LEDA, L.R. Comunidade pomerana e uso de agrotóxicos: uma realidade pouco conhecida. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 14, n.6, p. 2239-2249, 2009.
- KIPE, S. The world fresh fruit market. **Foreign Agricultural Service, Horticultural and Tropical Products Division**. 2004.
- KOVALESKI, A.; RIBEIRO, L.G. Manejo de pragas de produção integrada de maçã. 2002.
- LIMA, J.S.; MOREIRA, J.C.; JACOB, S.C.; ARAÚJO, R.J.; SOARES, M.O.; KUBOTA, A.H.; MONASSA, M.C.; AMARAL, A.M.; MARKOWITZ, S. Riscos coletivos e impactos do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana e ambiental: um estudo piloto de saúde ocupacional. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 5, p. 73-87, jan/jun 2002.
- MONTEIRO, L.B. Seletividade de inseticidas a *Neoseiulus californicus* em macieira no Rio Grande do Sul. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal-SP, v. 23, n. 3, p. 589-592, dez. 2001.
- MONTEIRO, L.B.; MIO, L.L.M.; MOTTA, A.C.V.; SERRAT, B.M.; CUQUEL, F.L. Flutuação populacional e danos de *Grapholita molesta* em pomares convencional e de produção integrada de pêssego, no município de Lapa, PR. **Bragantia**, Campinas, v.68, n.1, p.99-107, 2009.
- MONTEIRO, Lino B.; SOUZA, A.; BELLI, L. Confusão sexual para o controle de *Grapholita molesta* (Lepidoptera: tortricidae), em pomares de macieira em Fraiburgo (SC), Brasil. **Bragantia**, Campinas, v.67, n.1, p.191-196, 2008.
- MOREIRA, R.M; CARMO, M.S. A agroecologia na construção do desenvolvimento rural sustentável. **Rev. Bras. Agroecologia**, v.2, n.1, fev. 2007.
- MUNIZ, José N.; STRINGHETA, Paulo C. Inovação organizacional e tecnológica na fruticultura orgânica. **Revista Brasileira de Inovação**, v.4, n.2, p. 364-390, jul./dez. 2005.
- NUNES, J.L.S.; FARIAS, R.M.; GUERRA, D.S.; GRASELLI, V.; MARODIN, G.A.B. Flutuação populacional e controle da mariposa oriental (*Grapholita molesta*, Busck: 1916) em produção convencional e integrada de pessegueiro. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal-SP, v.25, n.2, p. 227-228, 2003.

OLIVEIRA, C.M.F.; OLIVEIRA, K.C.; FILHO, M.V.S.; OLIVEIRA, M.M. Presença de pesticidas anticolinérgicos (organofosforados e carbamatos) em frutas e hortaliças no município de Cabo Frio, RJ. **VÉRTICES**, Campos dos Goytacazes/RJ, v. 12, n. 3, p. 177-185, set./dez. 2010.

OLIVEIRA-SILVA, J.J.; ALVES, S.R.; MEYER, A.; PEREZ, F.; SARCINELLI, P.N.; MATTOS, R.C.O.C.; MOREIRA, J.C. Influência de fatores socioeconômicos na contaminação por agrotóxicos, Brasil. **Rev Saúde Pública**, v. 35, n.2, p. 130-135, 2001.

OMS. Organização Mundial de saúde. Fifty-seventh World Health Assembly. Resolutions and decisions. **The world health report 2002**. Reducing risks, promoting healthy life. Geneva, World Health Organization, 2002.

PETINARI, R.A.; TERESO, M.J.A.; BERGAMASCO, S.M.P.P. A importância da fruticultura para os agricultores familiares da região de Jales-SP. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal-SP, v. 30, n. 2, p. 356-360, jun. 2008.

PIRES, P.D.S. Bioecologia de *Grapholita molesta* e os danos causados. Artigo em hipertexto. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2010\\_4/Grapholia/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2010_4/Grapholia/index.htm)>. Acesso em: 3 out. 2011.

PIRES, D.X.; CALDAS, E.D.; RECENA, M.C.P. Intoxicações provocadas por agrotóxicos de uso agrícola na microrregião de Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil, no período de 1992 a 2002. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, n.3, p. 804-814, maio/jun. 2005.

POLTRONIERI, A.S.; SCHUBER, Joselia M. Manejo de *Grapholita molesta* em pomares de pessegueiro no Paraná. **Ambiência - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais**, v.4, n.2, 2008.

POLTRONIERI, A.S.; MONTEIRO, L.B.; MAY-DE-MIO, L.L. Flutuação populacional e danos de *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) em dois sistemas de produção de pessegueiros. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal-SP, v. 30, n. 3, p. 628-633, set. 2008.

RODRIGUES, M.L.; GARCIA, M.S.; NAVA, D.E.; BOTTON, M.; PARRA, J.R.P.; MILTON, G. Selection of *Trichogramma pretiosum* Lineages for Control of *Grapholita molesta* in Peach. **Florida Entomologist Society**, v. 94, n.3, p.398-403, 2011.

SALLES, L.A.B. A mariposa-oriental, *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae). In: VILELA, E.F.; ZUCCHI, R.A.; CANTOR, F. (Ed.). **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2001. p.42-45.

SANTOS, V.M.R.; DONNICI, L.C.; DACOSTA, J.B.N.; CAIXEIRO, J.M.R. Compostos organofosforados pentavalentes: histórico, métodos sintéticos de preparação e aplicações como inseticidas e agentes antitumorais. **Quim. Nova**, v. 30, n. 1, p. 159-170, 2007.

SILVA, J.C.G.F.; SICSÚ, A.B. Produção mais limpa: uma ferramenta de gestão ambiental aplicada às empresas nacionais. **XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção**, Ouro Preto-MG, p. 1-8, out. 2003.

SILVA, O.A.B.N.; BOTTON, M.; GARCIA, M.S.; BISOGNIN, A.Z.; NAVA, D.E. Desenvolvimento e reprodução da mariposa oriental em macieira e pessegueiro. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.45, n.10, p.1082-1088, out. 2010.

SILVA, A.B.N.; BOTTON, M.; OMOTO, C.; BERNARDI, D. Resistência de *Grapholita molesta* a inseticidas. **Agrofit.**, Rio Grande do Sul, 2011.

SILVA, E.D.B.; KUHN, T.M.A.; MONTEIRO, L.B. Oviposition Behavior of *Grapholita molesta* Busck (Lepidoptera: Tortricidae) at Different Temperatures. **Neotrop Entomol.**, Sociedade Entomológica do Brasil, v.40, n.4, p.415-420, 2011.

SIQUEIRA, P.R.E.; GRÜTZMACHER, A.D. Avaliação de inseticidas para controle da *Grapholita molesta* (BUSCK, 1916) (Lepidoptera: tortricidae) em pomares de pessegueiro sob produção integrada na região da Campanha do RS. **R. bras. Agrociência**, Pelotas, v.11, n. 2, p.185-191, abr./jun. 2005.

SOBREIRA, A.E.G.; ADISSI, P.J. Agrotóxicos: falsas premissas e debates. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 8, n. 4, p. 985-990, 2003.

- SOBREIRA, A.E.G. Agrotóxicos: o fatalismo químico em questão estudo de caso de Boqueirão e Lagoa Seca – PB. 2003. Tese (Mestrado). Recife-PE.
- TIBOLA, C.S.; FACHINELLO, J.C.; GRÜTZMACHER, A.D.; PICOLOTTO, L.; KRÜGER, L. Manejo de pragas e doenças na produção integrada e convencional de pêssegos. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 27, n. 2, p. 215-218, 2005.
- VIANA, G.N.; ZENKNER, F.M.; SAKAE, T.M.; ESCOBAR, B.T. Prevalência de suicídio no Sul do Brasil, 2001-2005. **J Bras Psiquiatr**, v. 57, n.1, p.38-43, 2008.
- VIEIRA, I.J.C.; MEDEIROS, W.L.B.; MONNERAT, C.S.; SOUZA, J.J.; MATHIAS, L.; BRAZ-FILHO, R.; PINTO, A.C.; SOUSA, P.M.; REZENDE, C.M.; EPIFANIO, R.A. Two fast screening methods (GC-MS and TLC-ChEI assay) for rapid evaluation of potential anticholinesterasic indole alkaloids in complex mixtures. **An Acad Bras Cienc**, v. 80, n.3, p.419-426, 2008.
- VILELA, E.F. Adoção de feromônios no manejo integrado de pragas. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 27, p. 315-318, abr. 1992.
- ZARBIN, P.H.G.; RODRIGUES, M.A.C.M.; LIMA, E.R. Feromônios de insetos: tecnologia e desafios para uma agricultura competitiva no Brasil. **Quim. Nova**, v. 32, n. 3, p. 722-731, 2009.

---

***Paulo Roberto Martins Queiroz***

Graduação (Bacharelado e Licenciatura) em Ciências Biológicas pela Universidade de Brasília (1996); mestrado em Biologia Molecular (2000) e doutorado em Biologia Animal pela Universidade de Brasília (2006); e pós-doutorado em Genética Molecular. Tem experiência em Biologia Molecular, atuando principalmente nos seguintes temas: bioquímica, marcadores moleculares, genética molecular de microrganismos, insetos e nematóides, enzimologia e controle biológico. Na licenciatura possui experiência em docência nos ensinamentos fundamental, médio e superior.

---

***Bruna Maria da Silva Caldas***

Graduada do curso de biomedicina da Faculdade Anhanguera de Brasília.