

# Pragas Introduzidas no Brasil

INSETOS E ÁCAROS



EDITORES  
**EVALDO FERREIRA VILELA**  
**ROBERTO ANTONIO ZUCCHI**

---

# Traça-da-maçã, *Cydia pomonella* (L.)

A. Kovaleski, J. J. Carbonari, M. Albuquerque

---

## INTRODUÇÃO

O cultivo comercial de pomáceas teve início no Brasil na década de 1970, primeiro impulsionado por incentivos governamentais na área de reflorestamento, em especial nas regiões atualmente pertencentes aos municípios de Vacaria, RS, e Fraiburgo, SC. Até então, praticamente todas as maçãs e peras consumidas no país eram importadas, sobretudo da Argentina e do Chile. Todavia, o sistema produtivo de maçã passou por intensa e constante evolução tecnológica, transformando o Brasil, na época atual, em um importante *player* do cenário internacional. Entretanto, possivelmente devido a fatores climáticos, o mesmo avanço não é observado na produção de pera, e o país continua dependente de importações.

Atualmente, o Brasil possui cerca de 40 mil hectares de macieiras, cultivados por cerca de 3.500 produtores concentrados nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, com produção anual aproximada de 1,4 milhão de toneladas; cerca de 10% são exportados para mais de vinte países de diferentes continentes.

A estabilização econômica no Brasil, percebida a partir da década de 1990, somada à intensificação do comércio internacional, elevou as importações brasileiras de maçã e pera. Como a maior parte das pomáceas que importa provém de

áreas onde *Cydia pomonella* (Walsingham) ocorre como principal praga, o aumento do trânsito internacional de mercadorias e as condições limitadas de fiscalização fitossanitária podem ter contribuído para a entrada do inseto no país.

Após constante interceptação de frutas importadas com alta infestação de *C. pomonella* e das primeiras capturas de adultos na área urbana de Vacaria, RS, em 1991, foi constituído um grupo de trabalho composto por representantes das principais instituições públicas e privadas ligadas à cadeia produtiva da maçã, com o objetivo de elaborar e implementar um programa nacional de supressão e erradicação da praga no Brasil.

Algumas espécies exóticas de insetos já se encontram estabelecidas e figuram como pragas da macieira no Brasil, como a mariposa-oriental (*Grapholita molesta*) e o ácaro-vermelho (*Panonychus ulmi*). Além dessas, há duas pragas importantes nativas da América do Sul: a mosca-das-frutas, *Anastrepha fraterculus*, e a lagarta-enroladeira, *Bonagota cranaodes*. O estabelecimento de *C. pomonella* como nova praga da maçã no país teria consequências sérias para o programa de manejo das quatro espécies já existentes nos pomares comerciais. Além disso, seria um fator complicador, devido às constantes restrições e proibições do uso de inseticidas, impostas por países importadores da maçã brasileira, e à necessidade premente de desenvolvimento de alternativas de controle de pragas com menor impacto ambiental e menor risco à saúde humana.

A cadeia produtiva da maçã, com o apoio do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, da Embrapa Uva e Vinho e de órgãos estaduais de Defesa Sanitária Vegetal do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, não tem medido esforços na condução do Programa Nacional de Erradicação de *C. pomonella*, com o objetivo de reduzir os riscos de estabelecimento da praga no Brasil e, com isso, evitar o aumento dos custos de produção e a contaminação ambiental, bem como atender às demandas fitossanitárias para a exportação da maçã brasileira.

Atualmente, *C. pomonella* está regulamentada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, por meio das Instruções Normativas 52 de 2007 e 41 de 2008, como praga quarentenária presente, com distribuição restrita aos estados de Santa Catarina e do Rio Grande Sul e sob sistema oficial de controle (Mapa, 2012).

## Posição taxonômica e nomenclatura

Ordem: Lepidoptera

Família: Tortricidae

Gênero: *Cydia* Hübner [1825]

Espécie: *Cydia pomonella* (L., 1758)

1635: O holandês Jean Goedaert publicou o primeiro registro da praga como "pear eater" (comedora de peras), como *Tortrix pomonella* L.

1747: Recebeu o apelido de "codling moth", devido a um tipo de maçã alongada existente na Inglaterra.

1758: O nome científico foi alterado para *Phalaena Tinea pomonella* L.

1830: Passou a ser denominada *Carpocapsa pomonana* Treitschke.

1862: Foi restaurado o epíteto específico (*Carpocapsa pomonella* Harris).

1897: O gênero foi modificado, resultando no nome científico atualmente válido, *Cydia pomonella* (Walsingham).

Sinónimias: *Carpocapsa pomonana* Treitschke

*Carpocapsa pomonella* L.

*Enarmonia pomonella* L.

*Grapholitha pomonella* L.

*Laspeyresia pomonella* L.

*Phalaena pomonella* L.

Nomes comuns:

Português: cydia, carpocapsa, traça-da-maçã (Brasil); bichado das pomoideas (Portugal)

Inglês: codling moth

Espanhol: carpocapsa, polilla de la manzana, gusano de las manzanas y las peras

Alemão: Apfelwickler, Obstmade, Wickler

Francês: carpocapse de la pomme, carpocapse des pommes, pyrale de la pomme, ver des pommes et des poires

Italiano: bruco delle mele, bruco delle pere, carpocapsa delle mele, verme del pomario, verme delle mele, verme delle pere

## HISTÓRICO DA INTRODUÇÃO DA PRAGA NO BRASIL

### Primeiros registros

Costa Lima (1945) relata a ocorrência da carpocapsa no Rio Grande do Sul desde 1926. Entretanto, não menciona nenhum trabalho, referindo-se apenas à etiologia do inseto no país. No *Manual de entomologia* (Gallo et al., 1970), *C. pomonella* é citada como uma das pragas da macieira; todavia, não é feita menção à sua distribuição. Já no *Manual de entomologia agrícola* (Gallo et al., 1978; 1988), não consta da lista de pragas da macieira. Apesar da sugestão de inseticidas para controle da praga presente no *Guia de tratamentos fitossanitários para a macieira* (Fortes & Salles, 1982), os autores ressaltam que ela não ocorre como praga da macieira no Rio Grande do Sul. No *Manual da cultura da macieira* (Orth, Ribeiro & Reis Filho, 1986), considera-se que não está estabelecida no Brasil. Também não

é citada como praga no *Guia para o controle de doenças, pragas, plantas invasoras e deficiências nutricionais da macieira* (Associação de Engenheiros Agrônomos de Santa Catarina, 1987). Kovaleski (1992) descreveu as principais pragas de fruteiras temperadas no Brasil e não mencionou *C. pomonella*. Isto também acontece no *Manual da cultura da macieira* (Embrapa, 1994). Kovaleski, Protas e Sugayama (2001) descrevem a praga e relatam que os primeiros exemplares de *C. pomonella* foram capturados em 1991 na região urbana de Vacaria, RS, e que, após um intenso monitoramento nos anos seguintes, foram identificados focos do inseto também nas áreas urbanas de Caxias do Sul e Bom Jesus, também no Rio Grande do Sul, e Lages, em Santa Catarina. Não foi observada a captura de exemplares em áreas comerciais de maçã do Brasil. Kovaleski e Mumford (2007) fazem referência ao programa de erradicação de *C. pomonella* no Brasil, demonstrando a situação da praga antes e depois do início das atividades de erradicação, e mostram os benefícios econômicos do programa em relação a um possível estabelecimento dela no país.

## MONITORAMENTO E PRIMEIRAS CAPTURAS

Na década de 1980, iniciou-se o monitoramento para detecção de *C. pomonella* no Brasil, usando-se, em média, dez armadilhas com feromônio sexual sintético. Os quatro primeiros exemplares foram capturados na área urbana de Vacaria, em outubro de 1991. A identificação foi confirmada pelo doutor Vítor Becker. Em janeiro de 1992, as armadilhas foram instaladas em pomares comerciais e domésticos localizados nos municípios de Pelotas, Caxias do Sul e Vacaria, no Estado do Rio Grande do Sul e de São Joaquim, Caçador e Fraiburgo, no Estado de Santa Catarina, e não houve capturas do inseto.

Em 1993, o monitoramento passou a ser conduzido em vários locais nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, incluindo regiões produtoras de maçã (áreas urbanas e pomares comerciais), postos da Ceasa e rotas de importação de frutas frescas.

Dos locais monitorados, foram encontrados focos de *C. pomonella* apenas nas áreas urbanas de Caxias do Sul, Vacaria e Bom Jesus, no Rio Grande do Sul, e Lages, em Santa Catarina. Nas demais regiões produtoras de maçã desses estados e também do Paraná, nunca houve capturas do inseto, tanto na área urbana como na comercial.

A dispersão da praga a longas distâncias ocorre pelo transporte, pelo homem, de frutas infestadas. Portanto, a localização dos focos nas áreas urbanas é explicada pelo fato de que frutos e embalagens provenientes de outros países comumente são descartados no lixo sem nenhum tipo de tratamento ou cuidado. Sabe-se que lagartas, pré-pupas e pupas da praga podem alojar-se em pequenas cavidades nas caixas de papelão e nas bandejas e recomenda-se, portanto, que sejam incineradas. Some-se a isso a alta disponibilidade de hospedeiros primários nos quintais (macieira, pereira, marmeleiro e nogueira-europeia) que não recebe

nenhum tipo de tratamento com inseticidas e pode favorecer o estabelecimento da praga em áreas urbanas.

A partir das primeiras capturas, o monitoramento passou a ser feito de forma sistemática nas áreas infestadas, com a finalidade de estudar a flutuação populacional. Em alguns períodos, devido à dificuldade de obter recursos para o programa, o monitoramento foi prejudicado, reduzindo-se o número de armadilhas. Por outro lado, na medida em que avançava a erradicação, a densidade de armadilhas era aumentada, para identificar os lugares em que havia sido detectada a presença da praga (Tabela 1).

**Tabela 1.** Número de armadilhas instaladas nas áreas urbanas dos quatro municípios com foco de *C. pomonella*.

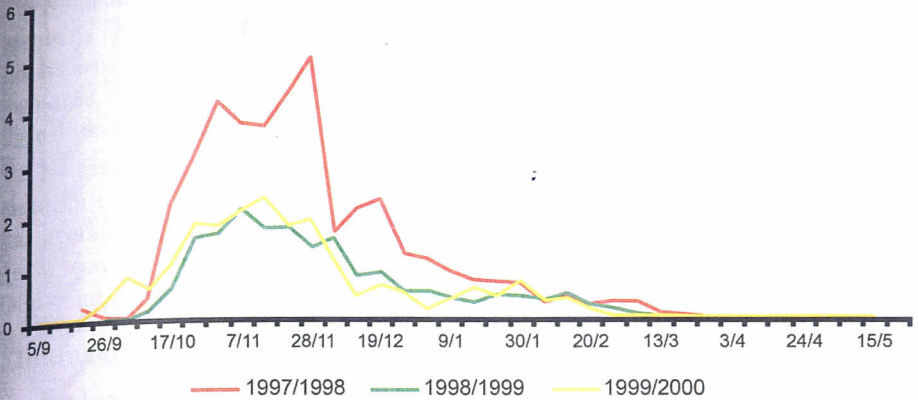
Período	Bom Jesus	Caxias do Sul	Lages	Vacaria
1997-1998*	100	180	400	400
1998-1999	100	180	400	400
1999-2000	0	0	400	400
2000-2001	0	0	400	400
2001-2002	0	0	400	0
2002-2003	0	0	400	0
2003-2004	200	0	400	400
2004-2005	200	400	1.708	400
2005-2006	400	600	1.721	1.000
2006-2007	400	1.200	1.752	1.200
2007-2008	400	1.200	1.752	1.200
2008-2009	150	0	1.780	850
2009-2010	100	2.000	1.800	1.200
2010-2011	50	1.595	1.605	1.200
2011-2012	50	1.200	1.200	1.000

\* Os dados obtidos no monitoramento da safra 1997-1998 são considerados como referência para o programa de erradicação.

Observa-se que a dinâmica populacional da *cydia* no Brasil seguia padrão semelhante ao de outros países da América do Sul, como Argentina, Uruguai e Chile. As primeiras capturas ocorrem em setembro e as maiores densidades são observadas no final de outubro e início de novembro (Figura 1).

## AÇÕES DE SUPRESSÃO E ERRADICAÇÃO DA PRAGA

Com a confirmação da presença de *C. pomonella* em apenas quatro áreas urbanas da região produtora de maçã no Brasil, o governo, com o apoio do se-



**Figura 1.** Dinâmica populacional de *C. pomonella* no período de 1977 a 2000 em Lages, Santa Catarina (leitura semanal do número de machos capturados nas armadilhas).

tor produtivo, instituiu oficialmente o Programa Nacional de Erradicação de *C. pomonella* (PNECP), por meio de regulamentações publicadas no *Diário Oficial da União*, como as Portarias 130 de 1994, 185 de 1994, 84 de 1996 e 50 de 2003. Atualmente, o PNECP está vigente por meio da Instrução Normativa 48 do Mapa, de 23 de outubro de 2007.

Foi estabelecido que a supressão populacional deveria ser iniciada em Vacaria e Bom Jesus, por se tratar de importantes centros produtores e por haver pomares comerciais próximos da área urbana, e em Lages, pelo “elevado” nível populacional detectado no monitoramento de 1997-1998.

A erradicação poderia ser alcançada associando-se vários métodos como estratégia de ação para o desencadeamento do processo e, portanto, vislumbraram-se duas opções: a eliminação de plantas hospedeiras e o uso de armadilhas atraí-mata, pela maior viabilidade de execução. Em ambos os casos, seria mantido o monitoramento para acompanhar as oscilações na densidade populacional da praga.

### Uso de armadilhas atraí-mata

Entre os métodos existentes na época para controle populacional de insetos, optou-se pela técnica de aniquilamento de machos, também conhecida como atraí-mata. Esse método associa o uso do feromônio sexual (atraí) e um inseticida (mata). Os machos são atraídos para painéis contendo o feromônio e intoxicam-se com o inseticida.

O método foi estabelecido como prioridade em Vacaria e Bom Jesus (Figura 2), em função dos recursos disponíveis e do risco de dispersão para áreas comerciais, e em Lages, pelo risco de transporte para as áreas produtoras de São Joaquim e Fraiburgo.

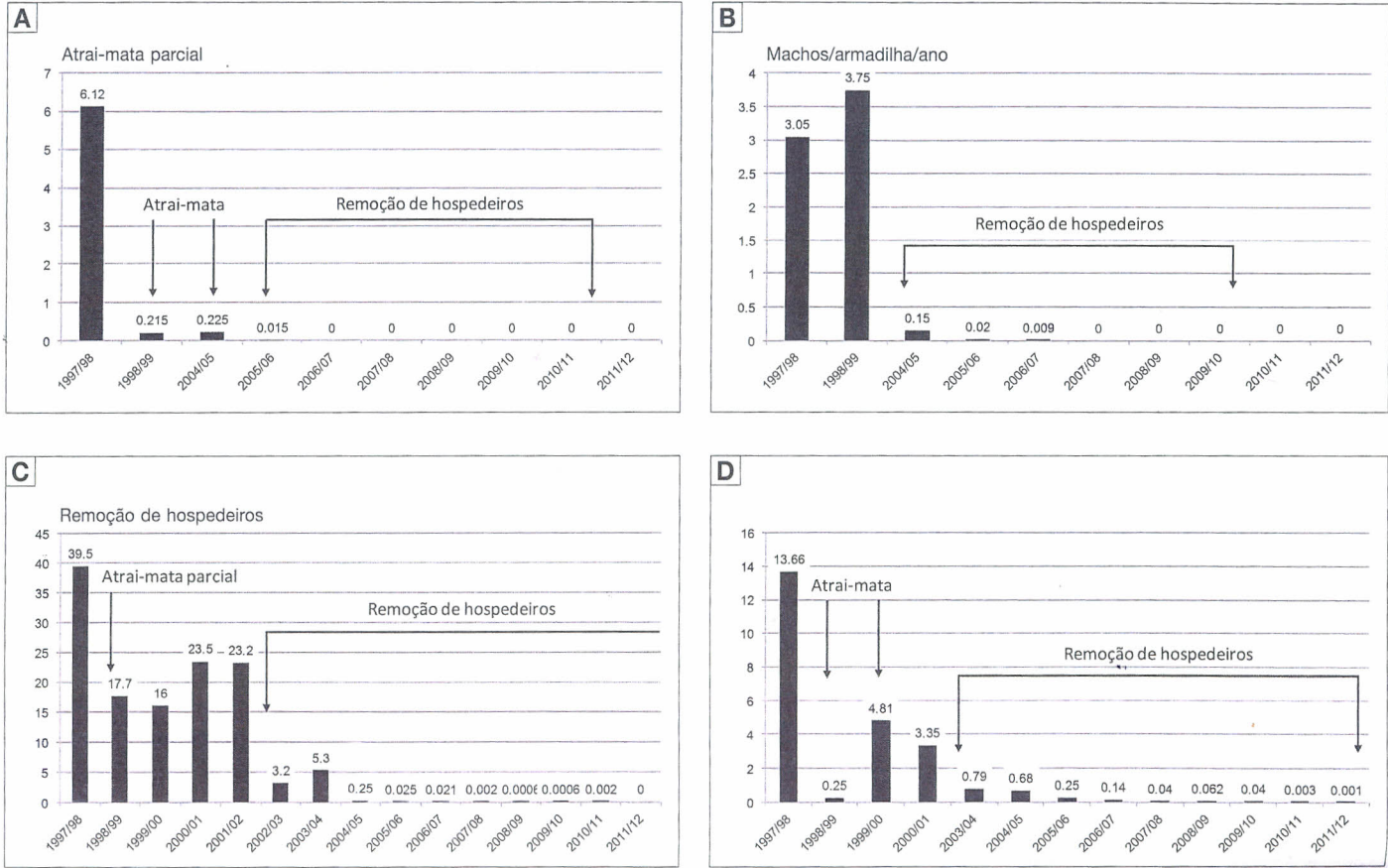


Figura 2. Média de machos de *C. pomonella* por armadilha/ano. A) Bom Jesus, RS. B) Caxias do Sul, RS. C) Lages, SC. D) Vacaria, RS.



Na primavera de 1998, foram instalados cerca de 40 mil painéis de aniquilamento na área urbana de Vacaria, 15 mil em Bom Jesus e 16 mil em Lages (apenas nos lugares com as maiores capturas). As armadilhas atraí-mata foram instaladas logo após a primeira captura de adultos nas armadilhas de monitoramento, por meio de feromônio, e colocadas preferencialmente em árvores hospedeiras da praga.

Na área urbana das duas cidades do Rio Grande do Sul onde a técnica atraí-mata foi utilizada, observou-se redução superior a 90% na captura de machos nas armadilhas de monitoramento, o que evidencia a efetividade e viabilidade dessa técnica. A redução em Lages foi superior a 50%, uma vez que a instalação foi parcial nos principais focos.

### **Eliminação de plantas hospedeiras**

Em função das dificuldades para importação do produto atraí-mata e do seu elevado custo, além dos riscos da instalação de um produto contendo inseticida em pomares caseiros das áreas urbanas, em 2002 a comissão do PNECP optou pela remoção das plantas hospedeiras da praga, em substituição à técnica do atraí-mata. Esse método de controle parte da premissa de que, com a eliminação de árvores hospedeiras, a praga não encontra substrato adequado para reproduzir-se. Os principais entraves para seu emprego seriam a rejeição dos habitantes, devido a aspectos sentimentais e ecológicos, além da possibilidade de que a ausência de hospedeiros na área urbana aceleraria a dispersão para áreas comerciais. Para identificar possíveis eventos de dispersão para essas áreas, aumentou-se a densidade das armadilhas nos pomares localizados nas proximidades das áreas urbanas.

Dessa forma, um amplo e consistente trabalho de conscientização da população urbana dos municípios com foco da praga foi desencadeado por meio do uso de diferentes mídias, como jornal, rádio e televisão, além da confecção e distribuição de material impresso (Figura 3) e de visitas individualizadas às residências, com o objetivo de registrar as espécies e o número de plantas hospedeiras da praga. Nesse trabalho, sempre foi enfatizada a importância econômica da maçã para a região e o que a entrada de uma praga poderia significar.

Assim, os hospedeiros foram identificados, catalogados e removidos (Tabela 2) e mudas de plantas frutíferas ou nativas não hospedeiras da praga foram doadas aos proprietários que aceitaram a erradicação das plantas hospedeiras. É importante mencionar que o trabalho de remoção dos hospedeiros iniciou-se nas áreas em que as armadilhas de monitoramento apresentaram os mais elevados níveis de captura e nas áreas periféricas, com o objetivo de confinar a população no centro das áreas urbanas.

Como previsto, ações judiciais foram necessárias, devido à resistência de alguns proprietários, movidos por questões sentimentais, ambientais, ou mesmo por não entenderem a importância econômica e social do programa, já que o setor produtivo da maçã é o principal item do produto interno bruto (PIB) em municípios como Vacaria, Bom Jesus e Lages.



Figura 3. Cartilha e desenhos utilizados na divulgação do Programa Nacional de Erradicação de *C. pomonella* no Brasil.

Tabela 2. Número aproximado de plantas hospedeiras de *C. pomonella* removidas e substituídas por espécies não hospedeiras nos quatro municípios com foco da praga.

Município	Área urbana (ha)	Hospedeiros		
		Removidos	Remanescentes	Removidos (%)
Bom Jesus	1.000	1.980	20	99,0
Caxias do Sul*	60.000	45.000	12.000	73,3
Lages	12.000	34.880	120	99,5
Vacaria	6.000	14.900	80	99,7

\* Em Caxias do Sul, a remoção dos hospedeiros foi suspensa quando atingida a erradicação da praga na cidade.

Paralelamente ao trabalho de remoção/substituição dos hospedeiros, a praga era e continua sendo monitorada de setembro a abril, por meio do uso de armadilhas com feromônio sexual, em número e densidade variados, de acordo com as capturas e com a extensão das áreas urbanas dos quatro municípios que apresentaram foco da praga (Tabela 1).

A drástica queda do número de adultos capturados desde 1997 (Figura 2) demonstra que as ações de supressão e erradicação adotadas (atraí-mata e remoção de hospedeiros) foram muito eficientes. Na safra 1997-1998, foram capturados aproximadamente 22.500 machos em 1.080 armadilhas, enquanto na safra 2011-2012 foi capturado apenas um exemplar em 3.450 armadilhas instaladas nas mesmas áreas urbanas. Em Bom Jesus, desde 2006, não foram observadas capturas do inseto, e em Caxias do Sul os últimos exemplares foram capturados em 2007. Em

Lages, desde 2007, as capturas variavam entre um e três exemplares, e na última temporada (2011-2012) obteve-se o primeiro “zero” de captura. Em Vacaria, onde ainda não foi possível remover algumas plantas de nogueira-europeia na área central da cidade, foram capturados três exemplares em 2010-2011 e apenas um na safra 2011-2012. Esses dados indicam o sucesso do programa de erradicação e a grande possibilidade de eliminar essa praga que é a principal praga da maçã e da pera na maioria dos países produtores dessas frutas.

### Monitoramento em áreas comerciais

Adicionalmente às ações realizadas nas áreas urbanas com detecção de foco da praga, o PNECP estabelece a obrigatoriedade de monitoramento dela por meio do uso de armadilhas com feromônio sexual em áreas comerciais cultivadas com rosáceas e em estabelecimentos processadores e embaladores, nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, sob a responsabilidade dos responsáveis técnicos (RTs) devidamente habilitados e credenciados pelos órgãos estaduais de Defesa Sanitária Vegetal, sob os preceitos normativos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Nos pomares comerciais localizados nos municípios cuja área urbana foi ou é foco da praga, a densidade é de uma armadilha a cada cinco hectares e, para as demais regiões, de uma para cada dez hectares, totalizando cerca de 8 mil armadilhas anualmente instaladas e monitoradas. Ressalte-se que nunca houve captura de *C. pomonella* em áreas comerciais de pomáceas.

### DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

A espécie é originária do Sudeste da Europa. Os adultos apresentam baixa capacidade de voo (Prokopy, Johnson & O'Brien, 1990). O principal meio de dispersão da praga é o transporte de frutas infestadas de um local a outro. Atualmente, ela ocorre em todas as áreas produtoras de maçã no mundo, exceto em algumas partes da Ásia. É encontrada em todos os países europeus, tendo como limite norte de sua distribuição a Escandinávia. Espalhou-se para a Ásia, incluindo os Estados Independentes da Commonwealth, o Oeste da China, o Paquistão, o Norte da Índia e o Oriente Médio. Na África, *C. pomonella* foi detectada na Tunísia, no Marrocos, no Egito, na Argélia, na África do Sul, em Pretória e no Rio Orange. Acredita-se que esteja presente nos Estados Unidos há mais de duzentos anos. Slingerland (1898) registrou-a como praga de pomáceas na Nova Inglaterra em 1750. Ocorre também no Sul do Canadá, ao longo de toda a fronteira com os Estados Unidos. No México, está restrita aos Estados do Norte. No hemisfério Sul, ocorre no continente australiano, no Sudeste da Austrália, Tasmânia e Nova Zelândia. Na América do Sul, aparece na Argentina, no Uruguai, no Chile, no Peru e em uma pequena área na fronteira entre o Equador e a Venezuela (Codling Moth Information Support System, 1997).

## BIOLOGIA E ECOLOGIA

As informações detalhadas sobre a biologia da praga podem ser encontradas em Alford (1984), Vermeulen et al. (1988), González (1989) e Agnello et al. (1991).

### Fases do ciclo de vida

Os ovos são depositados isoladamente nas folhas ou nos frutos. São achatados e de formato circular. No início do desenvolvimento são esbranquiçados. Posteriormente, observa-se um anel avermelhado na periferia. Medem cerca de 1 mm de diâmetro e são de difícil visualização. O período de incubação é de dezoito dias, a 15°C, e de seis dias, a 25°C. As larvas recém-emergidas procuram um local adequado para entrar no fruto e alimentam-se da polpa até atingir as sementes. As lagartas são brancas nos estágios iniciais e rosadas, com cabeça escura, ao longo do desenvolvimento. O período de desenvolvimento larval é de 21 a 35 dias. As larvas maduras medem de 12 a 20 mm. Quando plenamente desenvolvidas, saem do fruto e tecem casulos na casca da árvore ou em cavidades. As pupas são de coloração castanha a marrom-escura e medem de 10 a 12 mm de comprimento. Os adultos medem de 15 a 20 mm de envergadura. As asas anteriores são acinzentadas, com uma mancha circular escura rodeada de escamas acobreadas na extremidade. As asas posteriores são de cor cinza-pálido. A emergência dos adultos inicia na primavera. A atividade sexual é crepuscular e limitada pela temperatura. Os machos iniciam voo a 12,5°C e as fêmeas, a 15°C. A fecundidade média é de 44 ovos/fêmea, ao longo de um período de vida de aproximadamente doze dias.

### Número de gerações

A espécie é multivoltina, com diapausa facultativa. O número de gerações varia de um a cinco, dependendo das condições climáticas. No Canadá e em algumas regiões da Rússia e do Reino Unido, há uma geração anual. No Noroeste dos Estados Unidos, na África do Sul e no Paquistão podem ocorrer duas gerações. Na Califórnia, podem ocorrer três a quatro gerações e, em Israel, cinco gerações. No Chile e na Argentina, são três gerações anuais. Já no Brasil, dados preliminares indicam que 94% das larvas coletadas na primavera entraram em diapausa, sendo que algumas permaneceram nessa condição até dois anos (Kovaleski, observação pessoal).

### Diapausa

É o período em que o inseto diminui a atividade metabólica, o que permite resistir a condições climáticas adversas. No caso de *C. pomonella*, a diapausa ocorre no último instar durante o outono e termina na primavera, quando as larvas transformam-se em pupas, das quais emerge a primeira geração de adultos. Há

sincronia com a fenologia dos hospedeiros. Segundo Kovaleski, Protas e Sugayama (2001), larvas coletadas em hospedeiros na área urbana de Vacaria entram em diapausa em janeiro, e os adultos emergem no início da primavera. Isso mostra que a espécie tem o potencial de se estabelecer na região, já que as condições climáticas são favoráveis e há oferta de plantas hospedeiras.

## PLANTAS HOSPEDEIRAS

**Hospedeiros primários:** maçã (*Malus domestica*), pera (*Pyrus communis*), marmelo (*Cydonia oblonga*) e noz-europeia (*Juglans regia*).

**Hospedeiros secundários:** pêssego (*Prunus persica*), ameixa (*Prunus domestica*), nectarina (*Prunus persica* var. *nucipersica*) e cereja (*Prunus avium*).

## IMPACTO ECONÔMICO E DANOS

São reconhecidos dois tipos de danos: 1) orifícios de entrada de larvas em estágios iniciais, quando elas não conseguem completar seu desenvolvimento; 2) galerias que surgem quando elas penetram a casca em direção ao centro do fruto, alimentando-se das sementes. As larvas podem entrar pela lateral, pelo cálice ou pelo pedúnculo do fruto. Um sinal típico do ataque da praga é a presença de excrementos na sua superfície (Figura 4). Algumas larvas podem danificar um segundo fruto antes de terminar sua atividade de alimentação. Em áreas em que *C. pomonella* está estabelecida como praga, as perdas podem superar 80% em maçã e chegar a 40 a 60% em pera quando não são adotadas medidas de controle.

O impacto econômico, considerando o estabelecimento da praga em pomares comerciais do Brasil, foi simulado por Kovaleski e Mumford (2007), levando em conta perdas diretas da produção devido ao dano causado pela praga e ao custo de controle por meio do uso de diferentes métodos. Nesse estudo, é demonstrado que as perdas decorrentes do controle em pomares comerciais e os danos causados pela praga poderiam atingir US\$ 113 milhões em quinze anos, considerando a situação da *cydia* no Brasil em 2004-2005.



Figura 4. Dano de *C. pomonella* na parte externa e interna da maçã.  
Fotos: Adalécio Kovaleski.

## Redução da produção

Ao considerar somente 1% de dano (embora em locais onde a praga esteja estabelecida os índices sejam bem superiores), a perda de produção seria de 1 mil toneladas de frutos, levando em conta a área cultivada de 40 mil hectares com uma produtividade média brasileira de 40 toneladas por hectare. Atualmente, o produtor recebe cerca de U\$ 0,35 por quilo de maçã. Com isso, o prejuízo anual devido às perdas de produção causadas pela praga seria de U\$ 4.900.000.

## Custo do controle

Nos países onde *C. pomonella* está estabelecida, e por ser a praga-chave da cultura, são necessárias, em média, oito aplicações de inseticidas a cada ciclo de cultura. A redução do número de aplicações requer a adoção de outros métodos de controle eficientes, como a confusão sexual. Dessa forma, para o controle químico, considerando o custo médio de U\$ 25 por hectare aplicado, seriam gastos no Brasil, cerca de U\$ 8 milhões. A adoção da confusão sexual poderia chegar a um custo de mais de U\$ 12 milhões, considerando os custos dessa técnica nos países da América do Sul, como Argentina e Chile.

## Desequilíbrio ambiental e riscos à saúde humana

O aumento no número de aplicações de inseticidas levaria ao aparecimento de pragas secundárias, como cochonilhas, pulgões e ácaros, o que exigiria aplicações de inseticidas e acaricidas específicos e aumentaria os custos de produção. É necessário considerar ainda o risco de intoxicação do aplicador e também a seleção de linhagens de insetos ou ácaros resistentes a produtos utilizados de maneira rotineira e abusiva. Além disso, os mercados importadores têm imposto fortes reduções aos níveis de resíduos na fruta, em especial os países da Europa.

## Barreiras técnicas na exportação

O estabelecimento de *C. pomonella* em pomares comerciais de macieira varia, inevitavelmente, a um comprometimento da imagem do produto brasileiro no mercado mundial; a restrições técnicas na exportação, embora a praga esteja presente na maioria das regiões que importam a maçã do Brasil; e a problemas de resíduos químicos nos frutos, seja pelos limites mínimos permitidos ou pela constante proibição do uso de moléculas. Nesse sentido, as restrições internacionais estão a cada dia mais intensas, e o setor produtivo vem enfrentando grandes desafios na busca de alternativas denominadas “limpas” para o controle de pragas. Nos últimos anos, têm sido veiculadas notícias a respeito da proibição da entrada da fruta americana, chilena e da Nova Zelândia em Taiwan e da chinesa nas Filipinas, devido à detecção de lagartas de *C. pomonella*.

## **Custos do programa de erradicação**

Apesar da dificuldade para calcular todas as despesas de um programa de erradicação, tendo em vista a diversidade e a complexidade das ações das instituições envolvidas e das diferentes fontes de recursos, é possível estimar os gastos considerando os aportes de recursos públicos, do setor produtivo e de produtores para monitoramento das áreas comerciais. Dessa forma, estima-se que anualmente o programa tenha um custo aproximado de US\$ 398.000. Este custo, se comparado às perdas relacionadas aos danos e ao controle da praga, sem considerar os impactos ambientais, prejuízos à saúde humana e possíveis restrições na exportação, evidencia o acerto do Brasil na implantação, condução e manutenção do programa de erradicação de *C. pomonella*.

## **Restrições quarentenárias na importação**

A manutenção de *C. pomonella* como praga quarentenária regulamentada e próxima da erradicação, além dos benefícios já elencados, permite ao Brasil, com base em regras internacionais estabelecidas pelo Acordo de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias da Organização Mundial do Comércio e pela Convenção Internacional de Proteção dos Vegetais da FAO, impor restrições fitossanitárias nas importações brasileiras de frutos hospedeiros da praga.

Desde 2002, a Argentina foi obrigada a implantar um sistema de mitigação de risco (SMR) para *C. pomonella*, com o objetivo de manter as exportações de maçã, pera e marmelo para o Brasil. Esse programa foi estabelecido após serem constatadas frequentes intercepções da praga em partidas de frutas importadas daquele país. O SMR foi aprovado e auditado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil e estima-se que a Argentina tenha um custo anual aproximado de US\$ 8 milhões para a execução do programa, com ações realizadas na produção, na colheita, no beneficiamento e na exportação, visando minimizar o risco de detecção da praga nos pontos de ingresso do Brasil. Com esses custos adicionais de produção, a Argentina vem perdendo competitividade com relação à maçã brasileira.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados obtidos evidenciam que as ações adotadas pelo Programa Nacional de Erradicação de *C. pomonella* tiveram alta eficiência na redução populacional da praga nas áreas inicialmente consideradas focos. É fundamental ressaltar que o sucesso do Programa deve-se à organização do setor da maçã e ao comprometimento das diversas instituições envolvidas tanto no monitoramento como no processo de eliminação dos hospedeiros. Vale ressaltar que o cultivo da maçã representa parte importante da economia de vários municípios dos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. O setor também é responsável

pela geração de mais de 60 mil empregos diretos e 150 mil indiretos, se considerada toda a cadeia produtiva (matérias-primas, produção, frigorificação, beneficiamento, embalagens, distribuição e venda). A ameaça da proliferação de *C. pomonella* colocou em risco o segmento da maçã no Brasil, o que gerou, como visto, várias ações para contenção da praga.

Nos últimos dez a quinze anos, observou-se grande redução no uso de inseticidas, devido à adoção do monitoramento das principais pragas por meio de armadilhas de feromônio (grafolita e lagarta-enroladeira) e atrativos alimentares (mosca-das-frutas). O controle químico vem sendo substituído pelo emprego da confusão sexual, principalmente para grafolita. Em função da redução no uso de inseticidas, observou-se o estabelecimento de inimigos naturais do ácaro-vermelho, e raros são os pomares que necessitam da aplicação de acaricidas. Certamente, a entrada de uma nova praga com a importância de *C. pomonella* desestruturaria o atual manejo integrado das pragas da maçã, exigindo maior número de aplicações de inseticidas ou elevando os custos de produção, devido à necessidade de aplicação de técnicas como a confusão sexual. Verifica-se o grande esforço de vários países para suprimir a praga nas regiões onde ela está presente em pomares comerciais, e muitos estão seguindo o exemplo do Brasil.

Apesar de as ações do PNECP terem atingido os resultados mencionados neste capítulo, é de conhecimento das instituições envolvidas que o programa deva continuar, evidentemente com número de armadilhas adequado às exigências quarentenárias, para que eventuais reintroduções possam ser detectadas e erradicadas, impedindo, assim, o deslocamento e o estabelecimento da praga em áreas comerciais do Brasil.

Em 5 de maio de 2014, em ato solene realizado em Vacaria, RS, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) assinou a declaração de erradicação de *Cydia pomonella* no Brasil, por meio da Instrução Normativa 10, publicada no *Diário Oficial da União* de 8 de maio de 2014. Uma vez erradicada a praga, passa a ser fundamental o trabalho do Mapa de inspeção de frutas hospedeiras importadas, visando reduzir o risco de reinfestações. A conscientização dos importadores brasileiros com relação aos riscos que *C. pomonella* representa à fruticultura temperada do país deve fazer parte do conjunto de medidas permanentes.

## AGRADECIMENTOS

Ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), à Embrapa Uva e Vinho (CNPUV), à Associação Brasileira de Produtores de Maçã (ABPM), à Associação Gaúcha dos Produtores de Maçã e Pera (Agapomi), à Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), à Secretaria de Agricultura, Pecuária e Agronegócio do Rio Grande do Sul (Seapa/RS), à Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (Cidase), pelas informações disponibilizadas e efetiva participação no Programa Nacional de Erradicação de *C. pomonella*.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGNELLO, A. J. et al. *Simplified integrated management program. A guide for apple sampling procedures in New York*. Cornell Cooperative Extension. IPM Number 201C, 1991.
- ALFORD, D. V. *A colour atlas of fruit pests, their recognition, biology and control*. Sheridon House Inc, 1984. 320p.
- ASSOCIAÇÃO dos Engenheiros Agrônomos de Santa Catarina. *Guia para o controle de doenças, pragas, plantas invasoras e deficiências nutricionais da macieira*. 2. ed. Florianópolis: Acaresc, 1989. 41p.
- CODLING Moth Information Support System, 1997. Disponível em: <[ippc.orst.edu/codlingmoth/bionomics/about.html](http://ippc.orst.edu/codlingmoth/bionomics/about.html)>. Acesso em: abr. 2012.
- COSTA LIMA, A. *Insetos do Brasil: lepidópteros*. 1ª Parte. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1945. v. 5.
- FORTES, J. F. & SALLES, L. A. B. *Guia de tratamentos fitossanitários para macieira*. Embrapa-Uepae Cascata, 1982. 28p. (Circular 6).
- GALLO, D. et al. *Manual de entomologia – Pragas das plantas e seu controle*. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1970. 858p.
- GALLO, D. et al. *Manual de entomologia agrícola*. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1978. 531p.
- GALLO, D. et al. *Manual de entomologia agrícola*. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1988. 649p.
- GEIER, P. W. The life history of codling moth (*Cydia pomonella* L. Lepidoptera: Tortricidae) in the Australian capital territory. *Journal of Zoology* 11: 323-67, 1963.
- GONZÁLEZ, R. H. *Insectos y acaros de importancia agrícola y cuarnetenária en Chile*. Santiago: Universidad de Chile, 1989. 310p. Disponível em: <[www.cabi.org/cpc/?compid=1&dsid=11396&loadmodule=datasheet&page=868&site=161](http://www.cabi.org/cpc/?compid=1&dsid=11396&loadmodule=datasheet&page=868&site=161)>. Acesso em: 11 abr. 2012.
- KOVALESKI, A. Principais pragas de fruteiras temperadas. Monitoramento e controle. In: FERNANDES, O.; COSTA, A. C. B. & BORTOLI, S. A. (eds.). *Manejo integrado de pragas e nematoides*. Jaboticabal: Funep, 1992. v. 2, p. 271-85.
- KOVALESKI, A.; PROTAS, J. F. S. & SUGAYAMA, R. L. Traça-da-maçã, *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae). In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A. & CANTOR, F. (eds.). *Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil*. Ribeirão Preto: Holos, 2001, p. 31-8.
- KOVALESKI, A. & MUNFORD, J. Pulling out the evil by the roots: the codling moth *Cydia pomonella* eradication programme in Brazil. In: VREYSEN, M. J. B.; ROBINSON, J. & HENDRICH, J. (eds.). *Area-wide control of insect pest – From research to field implementation*. The Netherlands, 2007, p. 581-90.
- ORTH, A. I.; RIBEIRO, L. G. & REIS FILHO, W. Manejo de pragas. In: *Manual da cultura da macieira*. Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária, 1986, p. 341-79.
- PROKOPY, R. J.; JOHNSON, S. A. & O'BRIEN, M. T. Second-stage integrated management of apple arthropod pests. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 54: 9-19, 1990.
- SLINGERLAND, M. V. Codling moth in New England in 1750. *New York Agric. Experimental Station Bulletin* 142: 85-155, 1989.
- VREMEULEN, J.; CHICHON, L. & PARRA, E. *Sistema de alarma termoacumulativo para el control de carpocapsa (Cydia pomonella L.) para el Alto Valle del Rio Negro y Neuquen*. Inta – Estación Experimental Agropecuária Alto Valle, 1988. 15p.