

8

Situação e principais entraves ao uso de métodos alternativos aos agrotóxicos no controle de pragas e doenças na agricultura

Clayton Campanhola

Wagner Bettiol

Em capítulos anteriores foram apresentadas características de métodos de controle de pragas e doenças de plantas que podem substituir o uso dos agrotóxicos. Entretanto, para a maioria das práticas desenvolvidas, o nível de adoção pelos agricultores ainda está aquém do seu potencial, por uma série de razões que serão discutidas neste capítulo.

Para visualizar melhor a situação em que se encontra cada uma das tecnologias abordadas, as Tabelas 1 e 2 resumem a extensão do uso de cada uma delas.

Pode-se observar que o nível de adoção das tecnologias alternativas de controle de pragas agrícolas pelos agricultores é baixo em relação ao seu potencial de uso, mesmo considerando que as pragas não ocorrem com a mesma intensidade em todas as regiões do país (Tabela 1). A grande maioria das tecnologias levantadas (80%) é utilizada em menos de 10% da área total de

Tabela 1. Situação de uso das práticas alternativas de controle de pragas na agricultura.

Prática	Situação de uso prático *		
	Em grande parte da área da cultura	Em menos de 50% da área da cultura	Em menos de 10% da área da cultura
Controle biológico da broca-da-cana-de-açúcar	X		
Controle biológico da lagarta-da-soja		X	
Controle biológico dos pulgões-do-trigo	X		
Controle biológico da traça-do-tomateiro			(Int.)
Controle biológico de percevejos em soja			X
Controle biológico das cigarrinhas-das-pastagens			X
Controle biológico da cigarrinha-da-folha-da-cana-de-açúcar			X
Controle biológico da lagarta-do-cartucho-do-milho			(Exp.)
Controle biológico do mandarová-da-mandioca			X
Controle biológico da cochonilha <i>Orthezia sp</i> dos citros			X
Controle biológico do pulgão-do-fumo		(Col.)	
Controle biológico da broca ou moleque-da-bananeira			X
Controle biológico da broca-do-café			X
Controle biológico da mosca-dos-chifres	(Col.)		
Controle biológico da vespa-da-madeira em espécies de <i>Pinus</i>			X
Controle biológico da mosca-da-renda da seringueira			X
Controle biológico de cochonilhas, fumagina e outros fungos de revestimento pelo caracol rajado em citros			X
Controle biológico de larvas de lepidópteros			X
Controle cultural do bicudo da cana-de-açúcar			X
Manejo de cupins e outras pragas de solo em cana-de-açúcar			X
Controle da broca da laranjeira com a planta armadilha Maria preta			X
Monitoramento e controle de pragas com o uso de feromônios sintéticos		X	
Manejo integrado de pragas na cultura do dendê			X
Termoterapia de frutos para controle das moscas-das-frutas			X

(Int.) = uso interrompido - (Exp.) = uso experimental - (Col.) = uso por colonização

* Considerada a área da cultura infestada pela praga.

Tabela 2. Situação de uso das práticas alternativas de controle de doenças na agricultura.

Prática	Situação de uso prático*		
	Em grande parte da área da cultura	Em menos de 50% da área da cultura	Em menos de 10% da área da cultura
Controle da tristeza-dos-citros por meio da premunização com estirpes fracas do vírus da tristeza	X		
Uso de <i>Trichoderma</i> para o controle biológico do tombamento em fumo		X	
Uso de <i>Trichoderma viride</i> para o controle biológico da podridão das raízes da macieira	X		
Controle biológico do mal-das-folhas da seringueira			X
Controle biológico da lixa-do-coqueiro			X
Controle biológico de <i>Botrytis</i> na cultura do morango com <i>Gliocladium roseum</i>		X	
Controle biológico do mosaico-da-abobrinha tipo moita por premunização		X	
Controle cultural e biológico da vassoura-de-bruxa do cacauero			X
Controle de oídio (<i>Sphaerotheca fuliginea</i>) da abobrinha e do pepino com leite cru		X	
Controle de doenças de plantas com biofertilizantes			X
Solarização do solo para o controle de fitopatógenos habitantes do solo			X
Coletor solar para desinfestação de substratos para produção de mudas			X
Tratamento térmico e desinfecção de instrumentos de corte para controle de raquitismo da soqueira e a escaldadura das folhas	X		
Termoterapia em videira			X
Utilização da luz UVC para controle de podridão de maçãs em pós-colheita			X
Eliminação de determinados comprimentos de onda para o controle de fungos fitopatogênicos em casa de vegetação			X
Controle de plantas invasoras por meio de descargas elétricas			X

* Considerada a área da cultura infestada pela praga.

cada cultura. Há duas exceções no caso do controle de pragas em que a prática alternativa de controle é realizada em grande parte da área cultivada com a cultura. A primeira exceção é o controle biológico da broca-da-cana-de-açúcar, cujo sucesso decorre do envolvimento das próprias usinas e destilarias que produzem os inimigos naturais - vespas parasitóides - em seus laboratórios e fazem liberações inundativas todos os anos. E a segunda, é o controle biológico dos pulgões do trigo, que se trata de controle biológico clássico coordenado pela Embrapa Trigo, no Rio Grande do Sul, em cooperação com técnicos da Emater e com associações de produtores rurais. Cabe ressaltar que uma terceira prática utilizada em mais de 10% da área cultivada com soja é o controle da lagarta-da-soja com o *Baculovirus anticarsia*. Os fatores preponderantes para o seu sucesso podem ser atribuídos às constantes pesquisas desenvolvidas pela Embrapa Soja, visando ao aprimoramento da tecnologia e à comercialização do produto formulado por empresas privadas.

Para as doenças de plantas, o destaque de uso de técnica alternativa é o controle da tristeza dos citros por meio da premunização com estirpes fracas do vírus da tristeza. Isto se deve às características do método alternativo, pois praticamente todas as mudas de laranja ⑥Pera' comercializadas no país são premunizadas, isto é, já carregam o vírus fraco da tristeza. Outro destaque é o tratamento térmico de toletes ou gemas isoladas de cana-de-açúcar, tecnologia bastante empregada para a formação de viveiros de mudas. Essa tecnologia está totalmente disponível para os produtores e é utilizada em grande escala pelas empresas produtoras de cana. Entretanto, mesmo sendo eficientes, as demais técnicas alternativas de controle de doenças são utilizadas em menos de 10% da área total de cada cultura (Tabela 2). No caso da tristeza dos citros e da termoterapia da cana-de-açúcar, a adoção das tecnologias alternativas é alta porque não existem outras formas de controle da doença. Entretanto, para diversas outras doenças para as quais existem métodos alternativos, o uso de agrotóxicos limita a incorporação de outras tecnologias fitossanitárias nos sistemas produtivos.

No caso do controle de doenças, onde o uso de fungicidas é inferior ao uso de inseticidas para o controle de pragas, existe um grande número de variedades resistentes às doenças à disposição dos agricultores. Nesse caso, o controle genético é de enorme importância. Esse fato pode ser ilustrado com alguns exemplos, tais como: programa de melhoramento da cana-de-açúcar, onde a característica de resistência às principais doenças é um dos primeiros atributos avaliados; imediatamente após o aparecimento do cancro da haste e do oídio da soja, foram selecionadas variedades resistentes a essas doenças; melhoramento do milho, onde a resistência a diversas doenças é considerada durante o processo seleção genética. Além do controle genético, a prática de rotação de culturas, largamente recomendada pelos fitopatologistas, contribui para reduzir o uso de fungicidas.

Um aspecto importante a ressaltar é que geralmente o controle biológico clássico, ou por colonização de inimigos naturais, é coordenado por instituições oficiais, mas no caso do controle biológico do pulgão do fumo com fungo entomopatogênico, a empresa Souza Cruz assumiu a multiplicação e coordenação das liberações do fungo.

Embora muitas práticas alternativas tenham, até o momento, sido usadas quase que exclusivamente para o controle das pragas e doenças mais importantes de determinadas culturas, é recomendável que para cada cultura haja a integração de métodos alternativos de controle para todo o complexo de organismos nocivos, utilizando-se os princípios do manejo integrado de pragas (MIP¹). Contudo, no delineamento das táticas de uso do MIP é importante considerar a possibilidade das pragas e fitopatógenos desenvolverem mecanismos de resistência aos agentes biológicos de controle, os quais deixam de ter a eficiência necessária.

Muitos autores descreveram as limitações de diferentes naturezas para o uso do MIP (Zalom, 1993; Campanhola et al., 1995). É importante notar

¹ É importante registrar que está se utilizando o termo "pragas" no seu sentido mais amplo, o qual inclui os fitopatógenos, além dos insetos danosos às plantas cultivadas.

que as mesmas limitações que existem no uso do MIP também são válidas para o uso de técnicas e práticas alternativas de controle de pragas e doenças, pois estas fazem parte das estratégias mais amplas do manejo integrado. Muitas das limitações apontadas pelos autores acima são válidas ao país e serão levadas em conta na abordagem que se apresenta em seguida. Com o objetivo de facilitar o entendimento de suas particularidades e possíveis inter-relações, os entraves existentes foram agrupados nas seguintes modalidades: técnico-científicos, institucionais, econômicos, sociais, legais e educacionais.

Técnico-científicos. Esses entraves referem-se à escassez de conhecimento em muitos temas específicos, podendo-se destacar os seguintes:

- ♦ pesquisa sobre a biologia de insetos-pragas e fitopatógenos, de seus inimigos naturais e suas interações nos agroecossistemas;
- ♦ pesquisa sobre métodos alternativos de controle de pragas e doenças na agricultura;
- ♦ pesquisa e desenvolvimento de métodos eficientes e econômicos na produção de inimigos naturais para uso em controle biológico;
- ♦ identificação e caracterização dos efeitos positivos e negativos da integração dos diferentes métodos de controle;
- ♦ determinação de níveis de dano econômico de pragas e doenças de plantas;
- ♦ multiplicação e formulação de agentes microbianos de controle biológico de pragas e doenças de plantas;
- ♦ desenvolvimento de sistemas de alerta de ocorrência de pragas e doenças de plantas, por microrregião;
- ♦ desenvolvimento de modelos matemáticos para previsão de ocorrência de pragas e fitodoenças; e
- ♦ condução de pesquisa interdisciplinar, principalmente para se entender a origem dos fatores que levam à ocorrência de pragas e doenças agrícolas e fazer-se as devidas correções de caráter preventivo e não apenas utilizar

medidas de controle depois que as pragas e doenças já se instalaram nas lavouras. A complexidade dessas ações requer uma abordagem holística dos sistemas produtivos e, conseqüentemente, a interação entre diferentes áreas do conhecimento.

Institucionais. Os entraves institucionais referem-se tanto ao setor público, como ao setor privado, sendo que as ações que cabem a cada um depende do grau de envolvimento do Estado em cada uma. Entre os entraves institucionais, destacam-se:

- ♦ pouca divulgação dos métodos alternativos de controle de pragas e doenças de plantas;
- ♦ pouca transferência aos agricultores de métodos alternativos de controle de pragas e doenças de plantas;
- ♦ políticas agrícolas existentes que estimulam o uso de agrotóxicos. Por exemplo, a política de suporte aos preços dos produtos agrícolas contribuiu para a maximização da produtividade, que por sua vez estimula o aumento do uso de agrotóxicos (Zalom, 1993).
- ♦ inexistência de padrões mínimos para o controle de qualidade dos inimigos naturais, principalmente dos microrganismos, na linha de produção e na comercialização;
- ♦ escassez de levantamentos sistemáticos de populações de pragas e doenças nas diferentes microrregiões e inexistência de sistema de alerta de sua ocorrência;
- ♦ pouca interação entre pesquisadores e extensionistas do setor público e técnicos privados que prestam assistência aos agricultores, com o objetivo de aumentar as ações interinstitucionais no uso de métodos alternativos de controle de pragas e doenças de plantas; e
- ♦ inexistência de processo de licenciamento para os agricultores que usam o MIP.

Econômicos. Apresentam-se os entraves econômicos ao uso mais generalizado dos métodos alternativos de controle de pragas e doenças de plantas, observando-se tanto o lado do agricultor, como das empresas que atuam no controle fitossanitário:

- ♦ os agricultores recorrem quase que exclusivamente aos agrotóxicos para o controle de pragas e doenças das plantas cultivadas. Isso porque esses produtos são bem divulgados, além de serem de fácil utilização e mostrarem eficiência de controle no curto prazo;
- ♦ os inimigos naturais são mais específicos que os agrotóxicos, e portanto representam um mercado menor, o que não estimula grandes empresas a entrarem nesse negócio;
- ♦ os danos cosméticos nos produtos agrícolas decorrentes do uso de métodos alternativos de controle de pragas e doenças podem resultar em menores preços dos produtos no mercado. Porém, o hábito dos consumidores está mudando, os quais têm pagado um diferencial de preço por alimentos produzidos sem o uso de agrotóxicos, mesmo que estes tenham aparência inferior a dos alimentos convencionais;
- ♦ os agricultores têm a percepção de que o MIP e o uso de tecnologias alternativas de controle de pragas e doenças não oferecem vantagens comparativas a curto prazo em relação ao controle químico, principalmente porque há necessidade de mais mão-de-obra para a realização das amostragens e para o monitoramento da ocorrência de pragas e doenças e seus inimigos naturais (Zalom, 1993). Além disso, esse acompanhamento minucioso geralmente requer a contratação de assistência técnica especializada. É bom lembrar que no caso do controle químico, os próprios vendedores de agrotóxicos prestam assistência técnica gratuita aos agricultores;
- ♦ os agricultores associam um maior risco de perdas na produção com o MIP e com as tecnologias de controle alternativo de pragas e doenças. Por

esta razão, quando os preos dos produtos agrícolas são elevados, há uma tendência ao aumento do uso de agrotóxicos para o controle de pragas e doenas agrícolas. Poderia se pensar em uma política pública que oferecesse incentivos financeiros para quem adotasse o MIP.

Sociais. Há dois entraves sociais principais que se quer enfatizar:

- ♦ o primeiro e principal entrave social ao uso de tecnologias alternativas no controle de pragas e doenas de plantas é a "cultura do controle químico" presente nos agricultores e nos técnicos e pesquisadores das Ciências Agrárias, que incorporaram o uso de agrotóxicos como a única alternativa viável para o controle de pragas e doenas agrícolas, gerando dependência desses produtos. Neste caso, medidas legais que restrinjam ou eliminem o uso de agrotóxicos podem ser menos eficientes que o investimento na educao dos agricultores e dos pesquisadores e técnicos que atuam no tema.
- ♦ o segundo entrave   o comportamento individualista dos agricultores. A utilizao de técnicas alternativas de controle de pragas e doenas exige maior cooperao entre os agricultores, pois para que elas sejam efetivas devem ser utilizadas em toda uma região, de modo a diminuir a dispersão e a disseminao das pragas e doenas de plantas entre lavouras submetidas a diferentes sistemas de manejo fitossanitário.

Legais. Em relao aos entraves legais, pode-se mencionar os seguintes:

- ♦ inexistência de aparato legal adequado para a produo, registro e uso de inimigos naturais produzidos comercialmente². Mesmo nos casos onde há

² Há duas exceoes. A primeira, é a Portaria Normativa no. 131, de 03/11/1997, do IBAMA, que estabelece as condioes para registro e avaliao ambiental de agentes microbianos vivos de ocorrência natural empregados no controle de um outro organismo vivo considerado nocivo. Entretanto, essa Portaria não aborda outros tipos de agentes de biocontrole que podem ser usados na agricultura. E a segunda exceo é a Portaria no. 121, de 09/10/1997, da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, que estabelece as exigências para o registro de semioquímicos (feromônios, alom nios e cairom nios), que são substâncias químicas emitidas por plantas e animais que modificam o comportamento dos organismos receptores.

regulamentação, ainda não há protocolos oficiais que orientem a realização dos testes exigidos, o que dificulta a aplicação da legislação; e

- ♦ inexistência de apoio ou incentivo legal ao uso de inimigos naturais ou outras alternativas de controle de pragas e doenças de plantas.

Educacionais. Entre os entraves educacionais, destacam-se:

- ♦ baixo nível educacional dos agricultores;
- ♦ baixa aceitação pelos consumidores de danos cosméticos nos alimentos;
- ♦ baixo nível de conhecimento e de informação dos produtores quanto ao MIP e quanto ao uso de práticas alternativas de controle;
- ♦ relutância dos agricultores na adoção do monitoramento do nível populacional de pragas e dos inimigos naturais nas lavouras e áreas adjacentes; e
- ♦ deficiência na formação dos estudantes de Ciências Agrárias, de consultores técnicos e do pessoal da extensão rural quanto à prática do MIP e ao uso de métodos alternativos de controle de pragas e doenças de plantas. O que complica mais o cenário é que o MIP não é um pacote pronto para ser utilizado em qualquer situação, mas requer observações e acompanhamento constantes do desenvolvimento das lavouras e das pragas e doenças, estabelecendo-se relações entre causas e efeitos, e interpretando-se o funcionamento dos agroecossistemas.

Cabe salientar que pouco adianta tratar da solução desses entraves de modo parcial. Para cada cultivo, em determinado ecossistema e sob determinadas condições socioeconômicas, deve-se buscar solucionar aqueles entraves que sejam os mais comprometedores a curto prazo, para depois tratar dos que sejam considerados menos relevantes.

Apesar desses entraves, deve-se levar em conta os aspectos positivos do uso de métodos alternativos de controle de pragas e doenças

agropecuárias. Quando comparados aos agrotóxicos, esse conjunto de métodos praticamente elimina os riscos de contaminação ambiental, os riscos às saúdes humana e animal, causam menor impacto na biodiversidade e geram menores desequilíbrios biológicos por praticamente não interferirem nas populações não-alvo. Por essas razões, como enfatiza Ragsdale (2000), o uso de agrotóxicos será cada vez mais restrito, cedendo lugar a outras alternativas de controle. A situação almejada seria incorporar esses métodos em um sistema mais abrangente que o MIP e do qual o MIP³ faria parte: o sistema de manejo integrado dos cultivos, que agrega o estado nutricional das plantas e a ciclagem de nutrientes, a diversidade biológica nos compartimentos solo e plantas, a conservação de habitats para inimigos naturais e microrganismos antagônicos, o uso de cultivares resistentes a pragas e doenças, a manutenção adequada das condições físicas e químicas dos solos, o uso adequado da água de irrigação e a qualidade das águas superficial e subterrânea e a interdependência de todos esses componentes. Essa nova visão envolve também uma profunda revisão do conceito de controle fitossanitário: opta-se pela adoção de medidas preventivas com o objetivo de dificultar a ocorrência de pragas e fitopatógenos em níveis populacionais que causem danos econômicos ao invés de se utilizar medidas curativas, que são usadas apenas quando as pragas e doenças já ocorrem em níveis economicamente indesejáveis. Ou seja, busca-se corrigir as causas ao invés de utilizar medidas *a posteriori* para diminuir os efeitos provocados pela ocorrência de pragas e fitopatógenos. Sob essa perspectiva, o uso de métodos alternativos de controle fitossanitário constitui-se em um estágio intermediário rumo ao manejo integrado dos cultivos.

Uma questão fundamental no uso de insumos alternativos para o controle de pragas e doenças de plantas é que eles não podem gerar dependência dos agricultores em relação a grandes corporações que comercializam insumos.

³ Não o MIP dependente do controle químico, mas o MIP biointensivo ou fundamentado no maior equilíbrio biológico.

Uma possibilidade é os agricultores se unirem por meio de cooperativas ou associações e administrarem a produção de seus próprios insumos.

No que se refere ao uso de inimigos naturais geneticamente modificados ou biotecnológicos, cabe comentar que desde que a eles sejam incorporados atributos desejáveis, tais como: maior tolerância às condições de baixa umidade e a limites máximos e mínimos de temperatura, maior capacidade de dispersão de parasitóides, maior patogenicidade de microrganismos, resistência de plantas a insetos-pragas e patógenos, para citar apenas alguns exemplos, e desde que sejam devidamente avaliados quanto aos seus possíveis efeitos indesejáveis no homem e no meio ambiente - distúrbios em organismos não-alvo, não se pode *a priori* descartar as inúmeras vantagens que os inimigos naturais geneticamente modificados podem trazer ao controle biológico de pragas e doenças de plantas, principalmente no sentido de aumentar a sua eficiência e abrangência geográfica. Um exemplo concreto no controle de pragas é a transferência do gene da endotoxina do *Bacillus thuringiensis* em cultivares de milho, algodão, tomate e outras. Com isso, as plantas transgênicas tornam-se resistentes a muitas lagartas que atacam essas culturas; porém, o maior problema a ser enfrentado é quanto à resistência das pragas: na medida em que se usam exclusivamente plantas transgênicas que produzem a endotoxina do *B.t.*, a seleção de indivíduos resistentes das pragas torna-se muito maior trazendo como consequência uma queda na eficiência de controle.

Por último, é importante registrar que apenas pesquisa, capacitação de técnicos e agricultores e disponibilidade tecnológica não são condições suficientes para o sucesso no uso de práticas alternativas de controle: há necessidade de uma interação forte e ética entre as instituições públicas e privadas no sentido de romper o padrão exclusivamente químico de controle fitossanitário e abrir espaço para o uso de práticas e tecnologias que sejam social e ambientalmente mais adequadas.

Referências

CAMPANHOLA, C.; MORAES, G.J. DE; SÁ, L.A.N. de. Review of IPM in South America. In: MENGECH, A.N.; SAXENA, K.N.; GOPALAN, H.N.B. **Integrated pest management in the tropics: current status and future prospects**. Chichester: John Wiley & Sons, 1995. p.121-152.

RAGSDALE, N.N. The impact of the Food Quality Protection Act on the future of plant disease management. **Annual Review of Phytopathology**, v. 38, p. 577-596, 2000.

ZALOM, F.G. Reorganizing to facilitate the development and use of integrated pest management. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 46, p. 245-256, 1993.