



Controle de pragas na agricultura
brasileira: estamos no rumo
da sustentabilidade?

Miguel Michereff Filho
Mirian Fernandes Furtado Michereff

Controle de pragas na agricultura brasileira: estamos no rumo da sustentabilidade?

Resumo

A sustentabilidade agrícola implica necessariamente resolver os problemas relacionados à ocorrência de pragas, com base na conservação dos recursos naturais, no aumento da diversidade biológica, na redução do uso de agrotóxicos, na maximização da produção, na viabilidade econômica e na preservação da saúde humana, ao longo do tempo e das gerações. A adoção de estratégias e tecnologias de controle de pragas apropriadas à realidade regional pode contribuir para que os sistemas produtivos alcancem maior sustentabilidade. Este artigo tem por objetivo oferecer subsídios para uma análise crítica sobre os sistemas de controle de insetos e ácaros-praga adotados para a proteção de cultivos no Brasil, com ênfase em hortaliças. O manejo integrado de pragas (MIP) tem como princípios manter a população da praga em níveis toleráveis (abaixo do nível de dano econômico), preservar ou incrementar os fatores de mortalidade natural (principalmente inimigos naturais) e racionalizar o uso dos agrotóxicos, por meio do uso integrado dos métodos de controle selecionados com base em parâmetros econômicos, ecológicos e sociais. Nesse contexto, o uso do MIP mostra-se economicamente viável e mais compatível com as premissas da sustentabilidade. Entretanto, passados 40 anos da implementação dos primeiros programas de MIP no Brasil, o controle de pragas nas diversas culturas agrícolas continua muito dependente dos agrotóxicos. Na maioria dos casos em que o MIP continua sendo adotado, o sistema proposto tem como fundamento básico a racionalização do uso de produtos químicos, com fraca implementação do idealizado pela filosofia do MIP. Muitos dos fatores responsáveis por essa trajetória devem ser superados. A reorientação desse sistema de controle de pragas no País dependerá de políticas públicas adequadas e de maior mobilização da parte de agricultores, pesquisadores, assistência técnica e demais atores envolvidos nas cadeias produtivas.

Termos para indexação: proteção de plantas, uso racional de agrotóxicos, manejo integrado de pragas, artrópodes, hortaliças.

Pest control in Brazilian agriculture: are we aiming at sustainability?

Abstract

Agricultural sustainability necessarily implies solving problems related to pest damage based on natural resource conservation, increased biodiversity, pesticide dependence reduction, production maximization, economic viability and human health preservation over time and generations. The use of rational pest control strategies and technologies customized to regional needs can contribute to more sustainable productive systems. This work aims to provide inputs for a critical analysis of insect and mite pest control systems adopted for crop protection in Brazil, particularly for vegetables. Integrated pest management (IPM) principles are based on keeping pest populations at tolerable levels (below the economic injury level), preserving or increasing their natural mortality factors (mainly natural enemies), and making more rational use of pesticides by means of integrating selected control methods based on economic, environmental and social parameters. In this context, IPM is an alternative which is economically viable and more consistent with the assumptions of sustainability. However, after 40 years of the first IPM programs in Brazil, pest control in several crops still depends heavily on pesticides. In most cases that still adopt IPM, the focus is on the rational use of chemical pesticides, instead of the main principles of the IPM philosophy. Several factors accounting for this outcome must be overcome. Changes to this pest control system in Brazil will follow the creation of more suitable public policies and the increased mobilization of farmers, researchers, technical assistants and other actors involved in agricultural production chains.

Index terms: plant protection, rational use of pesticides, integrated pest management, arthropods, vegetables.

Introdução



As primeiras discussões sobre conceitos e inter-relações da sustentabilidade (nos seus diversos ângulos) e do desenvolvimento, em fóruns internacionais, remontam à década de 1990. É evidente que a agricultura contribui para o desenvolvimento sustentável de um país, desde que essa atividade seja por si mesma sustentável. A agricultura sustentável baseia-se em quatro alicerces: a sustentabilidade ambiental, a estabilidade econômica, a produtividade e a equidade social. A sustentabilidade ambiental está associada à habilidade de manter o sistema biológico por um longo período, quando submetido ao estresse. A estabilidade corresponde à obtenção consistente de rendimentos ou à viabilidade econômica a curto e longo prazos. Já a produtividade consiste na capacidade de produção de vegetal ou animal por área. A equidade social, por sua vez, remete à distribuição relativa de riqueza na sociedade.

Nesse contexto, a sustentabilidade agrícola implica necessariamente resolver problemas relacionados à ocorrência de pragas, com base na conservação dos recursos naturais, no aumento da diversidade biológica, na redução do uso de agrotóxicos, na maximização da produção, na viabilidade econômica e na preservação da saúde humana, ao longo do tempo e das gerações.

Este artigo tem o objetivo de oferecer subsídios para uma análise crítica sobre os sistemas de controle de insetos e ácaros-praga adotados para a proteção de cultivos no Brasil, com ênfase em hortaliças.

Sistemas de controle de pragas



Embora o atendimento a todas as premissas da sustentabilidade agrícola pareça ser complexo e de difícil logística, especialmente quando se trata de aplicá-las a um estabelecimento agrícola, a adoção de estratégias e tecnologias de controle de pragas apropriadas à realidade regional pode contribuir para que os sistemas produtivos alcancem maior sustentabilidade. O primeiro passo para isso envolve uma reflexão sobre o cenário agrícola de uma dada região e a proteção dos cultivos.

O termo “praga”, em sentido amplo, refere-se a insetos, ácaros, nematoides, plantas e patógenos que, de alguma forma, competem por alimentos, fibras e abrigo, e, assim, ameaçam a saúde, o conforto e o bem-estar do homem. Contudo, por convenção, o termo “praga” será adotado neste artigo com referência estrita a insetos e ácaros fitófagos (herbívoros) de importância econômica na agricultura. Essa relevância se deve aos prejuízos econômicos resultantes de perdas na produção, ocasionadas pela infestação de organismo nocivo na cultura, e aos gastos financeiros necessários para a adoção de seu controle.

Os problemas com pragas resultam da descoberta e da prática da agricultura, ou seja, já existiam muito antes do surgimento dos agrotóxicos sintéticos. Na realidade, a ocorrência de pragas deve ser interpretada como uma perturbação no sistema biológico, decorrente do mau funcionamento do

agroecossistema, diante de algum distúrbio ocasionado pelo homem ou por causas naturais. Por essa ótica, entende-se que pragas representam um “sintoma”, e não a causa do problema. Entretanto, diante da dificuldade para diagnosticar a raiz do problema e propor soluções duradoras, adotam-se, na prática, medidas paliativas para atenuar o impacto das pragas sobre a exploração agrícola.

O controle de pragas, mesmo com o uso de toda a tecnologia disponível, continua representando um verdadeiro desafio ao homem. Diversas práticas utilizadas para minimizar os danos ocasionados pelas pragas podem contaminar o ambiente ou causar alterações que comprometam a sustentabilidade do sistema. Entre os sistemas adotados no controle de pragas, merecem destaque o sistema tradicional ou convencional e o manejo integrado de pragas.

Nas condições brasileiras, o controle de pragas, na maioria das vezes, tem sido feito de forma não planejada. Nesse sistema tradicional de controle, um inseto ou ácaro fitófago é considerado praga quando está presente na cultura e, a partir desse momento, medidas de controle são adotadas, independentemente da verificação de outros fatores, como nível de infestação e injúrias ocasionadas. Geralmente, os agricultores recorrem unicamente ao controle químico. Todavia, tem-se observado que o emprego indiscriminado ou inadequado de inseticidas e acaricidas contribui tanto para o aumento do número de aplicações por safra quanto para o aumento do custo de produção, sem que, em contrapartida, se tenha alcançado o controle efetivo das pragas. Isso acarreta sérios problemas, como: aumento da intensidade de ataque da praga-alvo após o

tratamento (fenômeno conhecido como "ressurgência"), resistência da praga aos ingredientes ativos utilizados rotineiramente, eliminação de inimigos naturais e polinizadores, surtos de pragas de importância secundária, surgimento de novas pragas, intoxicação de agricultores, contaminação ambiental e alto nível de resíduos tóxicos nos alimentos.

O uso excessivo do controle químico contra pragas na lavoura deve-se, entre outros fatores, à simplicidade de sua adoção por técnicos e agricultores e à falta de informações sobre outros métodos alternativos de controle, que possam ser utilizados na lavoura.

Para o controle de pragas em hortaliças, predomina o calendário fixo de aplicação de agrotóxicos, geralmente de forma preventiva (sem a prévia detecção da praga ou de injúrias às plantas) e contínua, além do uso de misturas de vários produtos. Por exemplo, para o controle de mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipo B) nos diferentes segmentos de produção de tomate (para mesa e para processamento industrial), uma lavoura pode receber até 40 pulverizações de inseticidas em um período de 100 dias. Na maioria das vezes, é utilizada a mistura de três a oito produtos comerciais no tanque de pulverização. Esse quadro ficou alarmante diante de surtos populacionais de *Helicoverpa armigera* a partir de seu primeiro registro no Brasil, em 2011.

Essa espécie é um lepidóptero, cujas lagartas atacam severamente as estruturas reprodutivas (flores, vagens e frutos) de diversas plantas. Por se tratar de uma praga nova (exótica) e altamente adaptada a agroecossistemas em desequilíbrio, seu controle em

hortaliças é difícil. Estima-se que a ocorrência dessa praga na cultura de tomateiro, em algumas regiões brasileiras, tenha resultado na triplicação do consumo de inseticidas entre 2011 e 2013.

A crença de que os inseticidas químicos representam a única opção de controle de pragas pode ter forte impacto sobre a segurança alimentar. No relatório do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (Para), divulgado em outubro de 2014, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) detectou, em amostras de frutos de tomate, a presença de resíduos em níveis acima do limite máximo de resíduo (LMR) tolerável para os inseticidas clorfenapyr (análogo de pirazol), fentoato (organofosforado), cipermetrina, esfenvalerato, lambda-cialotrina e fenopatrina (piretroides). Esse mesmo relatório fez um alerta para as culturas da abobrinha e da alface, as quais apresentaram os maiores percentuais (acima de 40%) de amostras com irregularidade em razão do uso inadequado de agrotóxicos.

Outra questão a destacar é que o controle químico utilizado isoladamente não confere soluções duradouras, principalmente quando se busca controlar insetos e ácaros transmissores (vetores) de fitopatógenos. Há diversos relatos de desastre econômico no Brasil que é atribuído à ineficiência do sistema tradicional de controle baseado exclusivamente no uso de agrotóxicos. Um dos casos mais marcantes foi a inviabilização econômica do polo de produção de tomate para processamento industrial na região do Submédio São Francisco (Petrolina/Juazeiro), na década de 1990, pelos severos prejuízos decorrentes da infestação de mosca-branca (*B. tabaci* biótipo B) e

da incidência de geminivirose (vírus do mosaico-dourado do tomateiro) associada a esse inseto vetor. Mais recentemente, entre 2010 e 2013, a frustração de safras sucessivas de feijão-comum em Goiás, no Distrito Federal e em parte de Minas Gerais, em decorrência da infestação de mosca-branca e do vírus do mosaico-dourado do feijoeiro, resultou em prejuízos superiores a R\$ 2 bilhões, no desabastecimento regional do produto e no aumento de sua importação. Para atenuar esse problema fitossanitário, as secretarias de Agricultura de Estado implementaram a adoção de procedimentos para o vazio sanitário do feijoeiro em parte dessas regiões produtoras. Entende-se por vazio sanitário (ou vazio fitossanitário) a ausência deliberada, em determinado período do ano, de plantas vivas de determinada cultura agrícola na propriedade rural, para reduzir a quantidade de inóculo (fonte) de doenças e/ou pragas, visando à minimização dos prejuízos causados pelo ataque desses agentes. Na ausência de seus hospedeiros, as pragas reduzem sua população e sua disseminação na paisagem agrícola, o que contribui para que, no próximo plantio (ou safra), o ataque seja menos severo.

O manejo integrado de pragas (MIP) surgiu na década de 1960, nos países desenvolvidos, como recurso para minimizar os problemas gerados pelo uso excessivo de agrotóxicos sintéticos. No sistema de manejo integrado de pragas, um inseto ou ácaro fitófago somente é considerado praga quando causa danos econômicos, ou seja, prejuízo igual ou superior ao custo de controle. Deve-se ressaltar que o MIP tem como princípios: a) a manutenção da população da praga em níveis toleráveis à exploração agrícola

(abaixo do nível de dano econômico); b) a preservação ou o incremento dos fatores de mortalidade natural (principalmente inimigos naturais); e c) a racionalização no uso dos agrotóxicos, por meio do uso integrado dos métodos de controle selecionados com base em parâmetros econômicos, ecológicos e sociais. Nesse contexto, o MIP mostra-se uma alternativa economicamente viável e compatível com as premissas da sustentabilidade.

A filosofia do MIP tem duas faces distintas: a integração e o manejo. A integração consiste no uso harmônico de diferentes métodos (táticas) para o controle de uma determinada espécie de organismo-praga. Já o manejo, ou gerenciamento, refere-se a um conjunto de regras, baseadas em princípios ecológicos e considerações econômicas e sociais, para a tomada de decisão sobre o controle (geralmente pulverizar ou não um agrotóxico, ou liberar ou não um inimigo natural no cultivo), com o objetivo de manter a população da praga abaixo de um limiar predeterminado. Assim, medidas de controle seriam tomadas somente quando necessárias. A ideia central é otimizar o controle, e não maximizá-lo.

A integração depende da disponibilidade e da implementação de tecnologias adequadas, que se resumam a questões práticas e econômicas, no campo do conhecimento do produtor e da logística disponível na propriedade rural. O exercício do manejo, ao contrário, é mais exigente em conhecimento. Esse conhecimento nem sempre está disponível e muitas vezes é complexo demais para ser assimilado pelo produtor. O manejo também requer monitoramento constante da população de pragas e de seus inimigos

naturais, com sucessivas tomadas de decisão por parte do produtor durante o ciclo da cultura. A integração, ao contrário, é mais simples e requer ações concentradas num curto espaço de tempo.

Para a implementação do MIP em uma cultura, é necessário reconhecer as pragas e suas injúrias na planta, reconhecer os inimigos naturais dessas pragas, saber o período (estádio fenológico) mais sensível da cultura em relação ao ataque das pragas-alvo, conhecer a biologia e a ecologia dessas pragas, realizar o monitoramento de pragas e inimigos naturais mediante amostragens periódicas do cultivo, dominar os mecanismos envolvidos na tomada de decisão para o controle das pragas, além de saber selecionar e planejar o uso dos métodos de controle disponíveis.

Considerando que as plantas cultivadas podem tolerar certos níveis de injúria sem implicar uma redução economicamente significativa na produção (dano), a grande maioria das espécies de insetos e ácaros fitófagos presentes nos cultivos não causa nenhum prejuízo, não devendo ser, portanto, consideradas como praga. Algumas espécies raramente causam prejuízos, sendo tidas como pragas secundárias ou ocasionais. Na verdade, são poucas as espécies consideradas pragas-chave, por estarem frequentemente presentes e em níveis populacionais que causam prejuízos à produção agrícola. Por isso, o agricultor deve pensar inicialmente nas pragas-chave para as quais os métodos de controle devem ser estabelecidos com antecedência. As demais pragas (secundárias) também devem ser consideradas, porém a preocupação com elas deve ser menor, pelo menos no que concerne ao planejamento das estratégias a serem adotadas.

No MIP, a tomada de decisão de controle é baseada em sistemas de amostragem e em índices de tomada de decisão (nível de dano econômico – NDE – e nível de controle – NC) predeterminados para as pragas e a cultura. Assim, uma determinada praga só será controlada quando seu nível populacional ou intensidade de ataque for igual ou maior que o NC. Na prática, os agricultores utilizam o NC como guia para a adoção de medidas de controle curativo (principalmente controle químico) ou quando é necessário realizar uma correção no sistema em decorrência das falhas nas medidas de controle preventivas adotadas (manejo do ambiente de cultivo).

Diversas táticas ou métodos de controle podem e devem ser usados no manejo integrado de pragas (Figura 1), estando entre elas: a) o manejo do ambiente de cultivo (controles cultural, físico e mecânico); b) o controle legislativo; c) o controle por comportamento; d) a resistência de plantas (incluindo as plantas geneticamente modificadas – OGM); e) o controle biológico (ação de predadores, parasitoides e entomopatógenos); f) a manipulação genética de pragas; g) o controle alternativo; e h) quando necessário e apropriado, o controle químico, com produtos seletivos em favor dos organismos benéficos e de baixa toxicidade ao homem.

Esses métodos de controle podem ser assim definidos:

- Métodos culturais – emprego de práticas agrícolas normalmente utilizadas no cultivo das plantas (práticas fitotécnicas), mas voltadas para o controle de pragas, como a rotação de culturas.

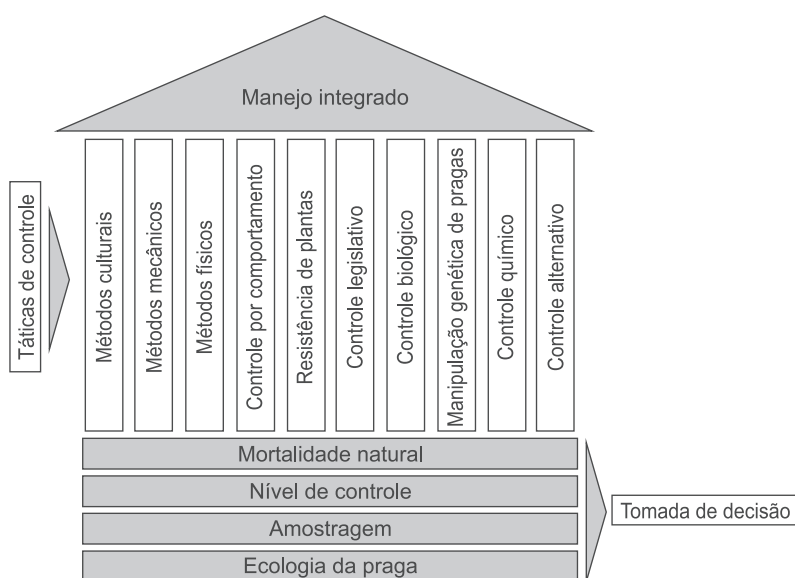


Figura 1. Bases e estrutura do manejo integrado de pragas (MIP).

Fonte: adaptado de Gonzalez (1971).

Ilustração: Miguel Michereff Filho

- Métodos mecânicos – uso de técnicas que possibilitem a eliminação direta das pragas, como o esmagamento de ovos e larvas, e o uso de barreira ou de tela para impedir a entrada da praga.
- Métodos físicos – uso de fogo, drenagem, inundação, temperatura e radiação eletromagnética (armadilha luminosa) para controlar as pragas.
- Controle por comportamento – emprego de processos e/ou substâncias (hormônios, feromônios, atraentes, repelentes e macho estéril)

que modifiquem o comportamento da praga de forma a reduzir sua população e seus danos.

- Resistência de plantas – uso de plantas que, por suas características genéticas originais ou modificadas por métodos de melhoramento convencionais, ou, então, pela biotecnologia (transgenia, cisgenia), sofrem menor dano provocado por pragas.
- Métodos legislativos – conjunto de leis e portarias relacionadas à adoção de medidas de prevenção e controle de pragas, como o vazio sanitário e a quarentena.
- Controle biológico – ação de inimigos naturais na manutenção da densidade das pragas em nível inferior àquele que haveria na ausência desses inimigos naturais. Ocorre naturalmente nas lavouras ou pode ser obtido por meio de liberações inoculativas ou inundativas de indivíduos originalmente criados ou produzidos em laboratório (biofábrica).
- Manipulação genética – controle de pragas por meio do uso de esterilização híbrida.
- Controle químico – aplicação de substâncias químicas que matam pragas (inseticidas, acaricidas, formicidas, fungicidas).
- Controle alternativo (ao químico convencional) – uso de caldas fitoprotetoras, extratos vegetais, óleos, detergente ou sabão, substâncias de origem animal e produtos de compostagem.

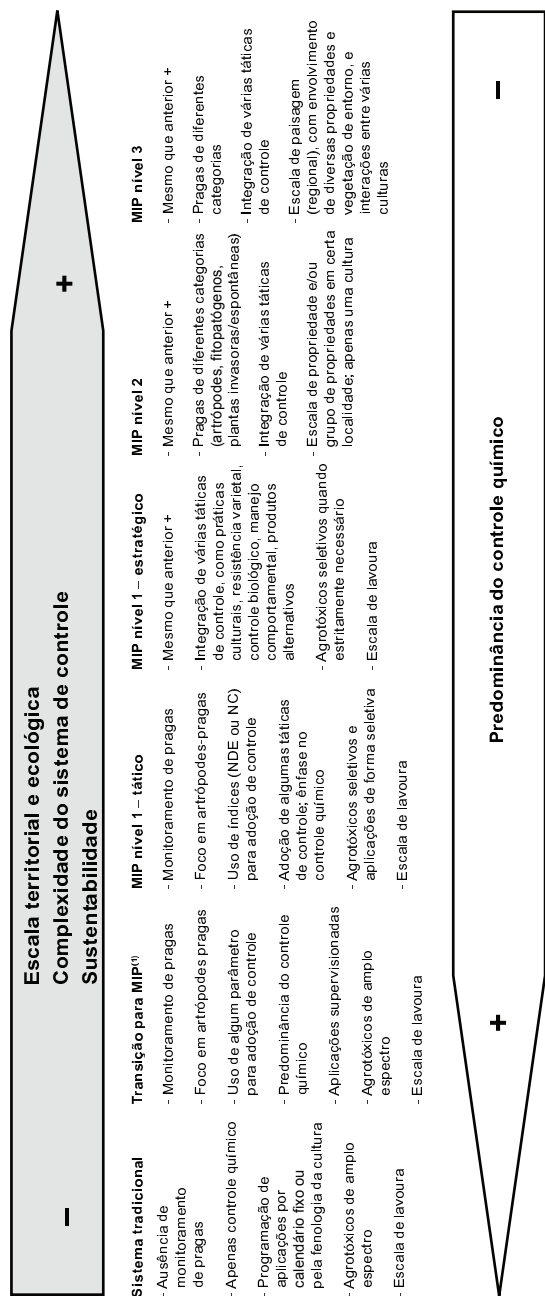
Evolução do MIP



MIP pode ser concebido em diversos níveis de sofisticação e escalas de adoção (Figura 2). No nível 1, estaria enquadrado um programa estabelecido por sistema de amostragem, tomada de decisão e seleção de métodos de controle, incluindo o uso criterioso dos agrotóxicos (seletivos ou aplicados de forma seletiva), com foco em uma praga ou em um complexo de espécies de mesma categoria (ou insetos/ácaros, ou fitopatógenos, ou plantas daninhas), e com abrangência de adoção (escala operacional) restrita à lavoura de uma certa cultura.

Para programas de nível 1 baseados essencialmente no uso supervisionado de agrotóxicos (racionalização mediada por índices de tomada de decisão), também tem sido proposto o termo “MIP tático”. Já o termo “MIP estratégico” aplica-se a programas de nível 1, mas estabelecidos no conhecimento profundo do agroecossistema, o que contempla os componentes de integração (com vários métodos de controle) e manejo, e com pouco ou nenhum emprego de agrotóxicos.

Os programas de manejo integrado de pragas já propostos e implementados no Brasil (trigo, cana-de-açúcar, citros, algodoeiro, milho e tomateiro) entre as décadas de 1980 e 1990 estariam, em sua maioria, enquadrados no nível 1, com alguns deles tendo forte inclinação para o MIP tático.



⁽¹⁾ Manejo integrado de pragas.

Figura 2. Evolução dos sistemas de controle de pragas.

Fonte: adaptado de Kogan e Bajwa (1999).

Ilustração: Miguel Michereff Filho

No nível 2, estariam aqueles programas de MIP que adotam monitoramento, tomada de decisão e métodos de controle para diferentes grupos de pragas em uma certa cultura, tendo como suporte um profundo conhecimento do agroecossistema e abrangendo toda a propriedade rural (incluindo diferentes culturas) ou grupos de propriedades em determinada região. Nesse nível de evolução estão vários programas de MIP postos em execução nos Estados Unidos e em alguns países da Europa e da Ásia.

No nível 3, estariam os programas de MIP com envolvimento de sistemas de tomada de decisão e métodos de controle para múltiplas pragas em diversas culturas, envolvendo um sistema agrícola e vegetação de entorno, abrangendo a paisagem regional. Esse nível seria equivalente ao MIP para grandes áreas (Area-wide IPM Systems). Conquanto existam, no mundo, poucos casos de sucesso com o nível 3, há esforços para sua implementação em alguns países que enfrentam pragas de difícil controle, altamente polífagas e migratórias.

A classificação dos programas de MIP em níveis de complexidade não tem outro propósito senão acompanhar a evolução do seu desenvolvimento. Na prática, existem diferenças substanciais de perfil entre programas dentro de cada nível, visto que há uma transição entre os níveis de desenvolvimento desse sistema de controle de pragas, ao longo do tempo (Figura 2). Por exemplo, sistemas de controle vinculados exclusivamente ao uso de agrotóxicos no passado e que passassem a adotar alguma forma de tomada de decisão baseada em amostragem e nível de controle seriam considerados como “em

transição” do sistema de controle tradicional para o MIP nível 1. Por sua vez, programas classificados no nível 1 podem extrapolar seu limite de atuação para outros ambientes, ou seja, para vários estabelecimentos rurais dentro de um núcleo rural ou de uma localidade, mas sua operacionalização continua focada em uma praga ou em um grupo restrito de pragas, e com integração limitada de métodos de controle. No Brasil, um exemplo de nível 1 avançado seria o Programa de Manejo Integrado de pragas da Soja, que foi implementado principalmente nas regiões Sul e Sudeste, tendo atingido seu auge na década de 1990, e com abrangência restrita à escala de microbacias hidrográficas. Contudo, em virtude de mudanças no cenário agrícola em meados de 2000, esse programa sofreu retrocessos substanciais e forte declínio no contingente de praticantes. As razões dessa trajetória são apresentadas no próximo tópico.

A ampliação do escopo do manejo integrado de pragas levou à proposição da produção integrada em 1975, pela Organização Internacional de Luta Biológica (OILB). Conceitualmente, a produção integrada tem como princípio as boas práticas agrícolas, em escala de estabelecimento rural, e envolve todas as atividades do sistema de produção, sendo constituída por diversas atividades de manejo, cada uma focalizando um aspecto particular do sistema, como manejo integrado de pragas, manejo integrado de nutrientes, manejo integrado da água, etc.

A produção integrada visa à produção de alimentos e outros produtos de alta qualidade mediante o uso dos recursos naturais e a adoção de mecanismos reguladores para minimizar o consumo de insumos e

de contaminantes, de tal forma que seja garantida uma produção agrícola sustentável. No Brasil, existem vários programas de MIP que, na verdade, fazem parte da produção integrada (PI) em quase duas dezenas de culturas: banana, batata, café, caju, citros, feijão, maçã, mamão, manga, melão, morango, pêssego, tomate de mesa e uva.

Apesar de envolverem o manejo integrado de insetos e ácaros-praga, fitopatógenos e plantas daninhas, o que poderia classificá-los em MIP nível 2, a execução desses programas difere entre as diversas culturas, sendo a maioria deles praticados em nível básico (MIP nível 1 – tático).

Os programas de produção integrada bem-sucedidos e com melhor aderência aos fundamentos do MIP foram aqueles implementados para a produção de frutas para exportação (PIF). Neste artigo, deu-se enfoque a uma análise crítica do manejo integrado de pragas adotado em modelos de produção convencional.

A filosofia do manejo integrado de pragas foi promovida por praticamente todos os centros internacionais de agricultura, pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) e por muitos governos. Também foi recomendada pela Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (AGENDA 21..., 1992). Apesar da aceitação quase universal do MIP, sua aplicação prática é ainda restrita, variando intensamente de acordo com a região geopolítica, a natureza do cultivo agrícola e, principalmente, o empenho e o apoio governamentais aos programas que visam estimular a adoção do manejo integrado.

MIP no Brasil: como estamos?



há diversos registros de redução, de 40% a 50%, de uso de agrotóxicos sintéticos em diversas culturas, como resultado da adoção do MIP, sem que isso tenha resultado em perdas na produção. Entretanto, só a racionalização dos agrotóxicos não é garantia de sustentabilidade para o agroecossistema. A principal limitação da abordagem tática do MIP é que a contribuição dos agentes de controle biológico não é plenamente explorada para mitigar os riscos de aumento populacional das pragas; ademais, essa abordagem não é suficiente para promover o manejo de resistência aos agrotóxicos onde esse problema é crítico.

Passados 40 anos da implementação dos primeiros programas de manejo integrado de pragas no Brasil, o controle de pragas nas diversas culturas continua muito dependente dos agrotóxicos. Na maioria dos casos em que o MIP continua sendo adotado, o sistema proposto tem como fundamento básico a racionalização do uso de produtos químicos (MIP tático), que configura, mais apropriadamente, um controle químico supervisionado, com fraca implementação do idealizado pela filosofia do MIP. Aliás, alguns autores referem-se ironicamente a ele como “manejo inteligente de agrotóxicos”.

Será que nas condições atuais estamos rumando para a sustentabilidade agrícola? A par da polêmica sobre o assunto, distintos atores de cadeias produtivas e a própria sociedade entendem que algo precisa mudar.

A melhor maneira para avaliar o sucesso do MIP é quantificar sua adoção pelos agricultores brasileiros. Surge daí a pergunta: por que um sistema de controle de pragas que promove a diminuição do uso de agrotóxicos, a diminuição da poluição ambiental e o aumento dos lucros da exploração agrícola não conta com o entusiasmo dos produtores?

Muitas razões têm dificultado a adoção dos programas de MIP ao redor do mundo. Diversos trabalhos abordaram e continuam estudando esse problema com base em levantamentos nos Estados Unidos e em países da Europa e da Ásia. São obstáculos de caráter técnico, financeiro, educacional, organizacional e social. As razões mais citadas nesses estudos foram: a) influência do lobby das multinacionais de agrotóxicos; b) pesquisas insuficientes em decorrência da falta de recursos financeiros; c) redução do quadro de professores e de bolsistas com dedicação ao manejo de pragas e à pesquisa aplicada nessa área, nas universidades; d) desarticulação dos serviços de assistência técnica e extensão rural pública, a exemplo do ocorrido no Sul e no Sudeste brasileiros, que impactou drasticamente a adoção do MIP para a soja; e) baixo custo do agrotóxico em comparação com o valor da cultura (como tomate, batata, melão e morango), permitindo diversas aplicações; f) falta de apoio político por parte dos governos (na forma de políticas públicas para incentivo do MIP); g) falta de tempo para monitorar o cultivo; h) aversão ao risco de perda na produção, por parte dos produtores; i) complexidade dos programas de MIP; e j) falta da compreensão dos problemas e dos anseios do agricultor. No caso específico das hortaliças, como agravante, ainda se pode acrescentar o

grande potencial destrutivo das pragas em curto espaço de tempo, a exigência por produtos de alta qualidade visual e o alto investimento financeiro exigido para a implantação da lavoura.

Uma das dificuldades apresentadas pelo MIP é exigir o domínio de uma grande quantidade de informação. De forma geral, o produtor adota as operações do MIP quando pode, e não quando deve, em razão de sua rotina no estabelecimento rural e de limitações em logística (disponibilidade de água e maquinaria, combustível e mão de obra). Ademais, muitos produtores relutam em adotar alguns procedimentos, como: a) monitorar os cultivos periodicamente, à procura das primeiras infestações; b) quantificar periodicamente a intensidade de ataque de pragas; c) sair da zona de conforto ao substituir a segurança de um calendário fixo de pulverizações por um esquema que exige mais atenção, mais trabalho e envolve mais risco; e d) programar-se de forma a não ocupar feriados e fins de semana com a pulverização da lavoura, porque o nível de controle (NC) foi excedido.

A maior parte dos obstáculos citados relaciona-se ao componente manejo da filosofia do MIP. Entre os obstáculos técnicos, os principais são o monitoramento e a determinação dos níveis de ação. No geral, os planos de amostragem propostos para o monitoramento de pragas e inimigos naturais são complexos e pouco exequíveis pelo produtor.

A determinação dos níveis de ação, que requer a densidade populacional de uma praga que causará dano econômico para uma certa cultura, é, talvez, um dos primeiros passos para se estabelecer um programa

de manejo integrado. Essa tarefa, no entanto, não é fácil. Dados básicos, que geralmente requerem vários anos de pesquisa em campo para o estabelecimento dos índices (NDE e NC) de tomada de decisão, nem sempre são obtidos para as condições de clima tropical. Em muitos casos, esses índices são extrapolados de trabalhos realizados no exterior, em regiões de clima temperado, onde as pragas não sobrevivem ou não se multiplicam em taxas tão altas como acontece em regiões tropicais e subtropicais ao longo de todo o ano. Os baixos índices de precisão desses índices geram incerteza por parte dos técnicos e agricultores. Os índices também têm sido gerados para pragas específicas (praga-chave), sem considerar nem as interações entre as diversas pragas, nem o custo ambiental associado ao controle.

Os índices de tomada de decisão (NDE e NC) não deveriam ser usados exclusivamente para o controle químico. Deveriam servir também como critério de decisão para o emprego de várias opções de controle com ação curativa (redução populacional da praga após seu estabelecimento no cultivo). Além disso, nem sempre a adoção de índices de tomada de decisão permite a racionalização do uso dos agrotóxicos quando as pragas-chave da cultura são insetos ou ácaros transmissores de fitopatógenos. Raramente é possível estabelecer uma relação entre a população do vetor e a incidência da doença, o que inviabiliza a previsão de perdas na produção. Nessa condição, os valores de NC são baixíssimos e remetem ao uso preventivo de agrotóxicos com equivalência ao calendário fixo de pulverizações. Portanto, a dificuldade de propor um NC para vetores de fitopatógenos que

garanta a redução do uso de agrotóxicos sem aumentar a incidência de doença é o maior desafio para a adoção do manejo integrado de pragas em hortaliças, principalmente nas culturas de batata, tomate, melão e melancia.

Com base no exposto, sugere-se que, no Brasil, seja dada maior ênfase, tanto na pesquisa quanto na prática, à integração dos vários métodos de controle. Além disso, como mencionado por vários autores, a integração, para muitos agricultores, deve ser de mais fácil adoção do que o manejo. A ênfase à integração de métodos de controle contrapõe-se, também, à ideia utópica de uso exclusivo do método de controle mais eficaz. Tem-se utilizado mais o conhecimento prático do que o científico para recomendar medidas de controle de determinada praga.

Para diversas culturas, a pesquisa também deve propor sistemas de amostragem e de tomada de decisão para controle que sejam mais amigáveis e confiáveis, assim como desenvolver métodos de controle compatíveis com o cenário agrícola brasileiro, dando ênfase aos aspectos econômicos e ecológico-sociais regionais.

Estudos de casos desenvolvidos na Austrália e nos Estados Unidos demonstraram que o grau de sucesso de programas de MIP depende fundamentalmente de uma forte interação entre agricultores, pesquisadores, extensionistas e demais atores envolvidos na cadeia produtiva. No futuro, essa mobilização será essencial para a implementação de programas de manejo integrado em grandes áreas (escala microrregional) no Brasil, visando o controle efetivo de pragas

altamente polífagas, com grande capacidade de dispersão e alto poder de destruição, a exemplo de *B. tabaci*. A ocorrência dessa praga impõe um grande desafio para a sustentabilidade econômica e ambiental em diversas cadeias produtivas de hortaliças no País.

Considerações finais



Passado o auge da adesão ao manejo integrado de pragas, o que se deu nas décadas de 1980 e 1990, esse sistema passou a ser ignorado no Brasil. Agora, é o momento de os técnicos de campo o retomarem e o promoverem. Para tanto, é preciso empenhar-se na formação de multiplicadores de conhecimento e tecnologia, de forma a aumentar a participação dos agricultores no processo de reconstrução desse sistema de controle de pragas.

O sucesso de uma lavoura depende em boa parte do manejo integrado de pragas. Entretanto, é papel da pesquisa encontrar o delicado equilíbrio entre a confiabilidade e a simplicidade das operações do MIP, visto que esses atributos são essenciais para o sucesso da proposta. A pesquisa, a extensão, a educação agrícola e a educação do consumidor, complementadas com políticas públicas adequadas, são elementos indispensáveis à promoção de uma agricultura sustentável que, por sua vez, conduza a um desenvolvimento rural sustentável. Nesse contexto, são necessários programas de manejo fitossanitário de médio e longo prazos, com maior envolvimento do governo (federal, estadual e

municipal), das instituições de ensino superior, de pesquisa e de assistência técnica/extensão rural, bem como dos diversos integrantes das cadeias produtivas.

Referências



AGENDA 21: Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro, 1992.

GONZALEZ, D. Sampling as a basis for pest management strategies. In: PROCEEDINGS of the Tall Timbers Conference on Ecological Animal Control by Habitat Management. Tallahassee, Florida: Tall Timbers Research Station, 1971.n. 2,p. 83-101.

KOGAN, M.; BAJWA, W. I. Integrated pest management: a global reality? **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 28, n. 1, p. 1-25, Mar. 1999.

Literatura recomendada



AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). **Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos (PARA)**: relatório complementar relativo à segunda etapa das análises de amostras coletadas em 2012. Brasília, DF: Anvisa, 2014. 33 p. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Agrotoxicos+e+Toxicologia>>. Acesso em: 21 mar. 2015.

BACCI, L.; PICANÇO, M. C.; FERNANDES, F. L.; SILVA, N. R.; MARTINS, J. C. Estratégias e táticas de manejo dos principais

grupos de ácaros e insetos-praga em hortaliças no Brasil. In: ZAMBOLIM, L.; LOPES, C. A.; PICANÇO, M. C.; COSTA, H. (Ed.). **Manejo integrado de doenças e pragas: hortaliças**. Viçosa: Ed. da Universidade Federal de Viçosa, 2007. p. 463-504.

BARFIELD, C. S.; SWISHER, M. E. Integrated pest management: ready for export? Historical context and internationalization of IPM. **Food Reviews International**, v. 10, n. 2, p. 215-267, May 1994.

BERGAMIN FILHO, A.; AMORIM, L. **Doenças de plantas tropicais: epidemiologia e controle econômico**. São Paulo: Ceres, 1996. 289 p.

BERGAMIN FILHO, A.; AMORIM, L. Manejo integrado: problemas conceituais para sua aplicação em fitopatologia. In: Zambolim, L. (Ed.). **Encontro sobre manejo integrado de doenças e pragas: livro de palestras**. Viçosa, MG: Ed. da UFV, 1999. p. 6-29.

CASTEL, S.; NARANJO, S. E. Sampling plans, selective insecticides and sustainability: the case for IPM as “informed pest management”. **Pest Management Science**, v. 65, n. 2, p. 1321-1328, Dec. 2009.

CAVALLINI, L. F. A. La proteccion de cultivos en la agricultura sostenible: perspectivas para Costa Rica. **Revista Manejo Integrado de Plagas**, n. 41, p. 29-36, Sept-Dic. 1996.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 3. ed. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2005. 653 p.

GUEDES, J. C.; COSTA, I. D.; CASTIGLIONI, E. **Bases técnicas do manejo de insetos**. Santa Maria: Ed. da UFSM/CCR/DFS, 2000. 248 p.

HIGLEY, L. G.; PEDIGO, L. P. **Economic thresholds for ingrated pest management**. Lincoln: University of Nebraska Press, 1996. 327 p.

KOGAN, M. Integrated pest management: historical perspectives and contemporary development. **Annual Review of Entomology**, v. 43, p. 243-270, 1998.

MICHEREFF FILHO, M.; RESENDE, F. V.; VIDAL, M. C.; GUIMARÃES, J. A.; MOURA, A. P.; SILVA, P. S.; REYES, C. P. **Manejo de pragas em hortaliças durante a transição agroecológica**. Brasília, DF. 2013. 16 p. (Embrapa Hortaliças. Circular técnica, 119).

MORSE, S.; BUHLER, W. **Integrated pest management: ideals and realities in developing countries**. London: Lynne Rienner, 1997. 354 p.

NOGUEIRA, N. D. Vazio sanitário. **Informe Agropecuário**, v. 34, n. 276, p. 85-95, set.-out., 2013.

NORTON, G. A. MUMFORD, J. D. **Decision tools for pest management**. Wallingford: CAB International, 1993. 279 p.

PEDIGO, L. P. **Entomology and pest management**. 4th ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2002. 742 p.

STERN, V. M.; SMITH, R. F.; BOSCH, R. van der; HAGEN, K. S. The integrated control concept. **Hilgardia**, v. 28, n. 2, p. 81-101, 1959.

WAY, M. J.; EMDEN, H. F. van. Integrated pest management in practice – pathways towards successful application. **Crop Protection**, v. 19, n. 2, p. 81-103, 2000.

ZALUCKI, M. P.; ADAMSON, D.; FURLONG, M. J. The future of IPM: whither or wither? **Australian Journal of Entomology**, v. 48, n. 2, p. 85-96, May 2009.

