

CAPÍTULO 17

Manejo Integrado de Pragas do Feijoeiro

Eliane Dias Quintela

Ao cultivo do feijoeiro pode estar associada uma série de espécies de artrópodes e moluscos, que podem causar reduções no rendimento do feijoeiro que variam de 11 a 100%, dependendo da espécie da praga, da cultivar plantada e da época de cultivo.

Dentre as principais pragas com ocorrência generalizada nas regiões produtoras incluem-se a mosca-branca, as vaquinhas, a cigarrinha-verde e os carunchos. Pragas principais com ocorrência regional incluem-se o ácaro-branco, a larva-minadora, a lagarta das folhas, os tripses, a lagarta-elasma, a lagarta rosca, as lesmas, as lagartas-das-vagens e os percevejos. Como pragas ocasionais e de ocorrência localizada tem-se o ácaro rajado, a bicheira-do-feijoeiro, a broca-das-axilas, a broca-da-vagem, o gorgulho-do-solo e o tamanduá-da-soja.

O Manejo Integrado de Pragas (MIP) das lavouras compõe-se de um conjunto de práticas tecnológicas e seus efeitos são potencializados sob sistemas que envolvem a sinergia entre plantas, em rotação e sucessão e, sobretudo busca-se o equilíbrio com a natureza, ao otimizar a atuação de inimigos naturais, com o uso mínimo de inseticidas. O MIP é definido como um sistema de manejo de pragas que no contexto associa o ambiente e a dinâmica populacional da espécie, utiliza todas as técnicas apropriadas e métodos de forma tão compatível quanto possível e mantém a população da praga em níveis abaixo daqueles capazes de causar dano econômico (QUINTELA, 2001).

O conjunto de técnicas e processos envolve esforço diferenciado (ex. mão-de-obra treinada) e seus efeitos são cumulativos ao longo do tempo, contribuindo para a sustentabilidade do desenvolvimento da agricultura. Os benefícios são acumulados pela quase ausência de pulverizações, cujos efeitos são danosos à saúde humana e ao ambiente, e pela redução dos custos de produção das lavouras, em qualquer nível.

Tecnologias de manejo integrado de pragas do feijoeiro (MIP-Feijão), se bem implementadas, podem reduzir, em média, 50% a aplicação de químicos, sem aumentar o risco de perdas de produção devido ao ataque de pragas.

Principais Pragas do Feijoeiro

O ciclo da cultura do feijoeiro é completado em 70 a 110 dias, dependendo da cultivar e das condições climáticas. Ao cultivo do feijoeiro podem estar associadas uma série de espécies de artrópodes e

moluscos, que ocorrem na cultura de acordo com a fenologia da planta e devem ser levadas em consideração quando for realizado o monitoramento. Essas espécies são agrupadas em quatro categorias: pragas do solo, pragas das folhas, pragas das vagens e pragas de grãos armazenados. A época de ocorrência vai depender da fase de desenvolvimento da cultura.

Pragas das sementes, plântulas e raízes

As principais pragas pertencentes a este grupo são lagarta rosca (*Agrotis ipsilon*), lagarta do cartucho do milho (*Spodoptera frugiperda*), lagarta da soja (*Anticarsia gemmatilis*) e lesmas (*Sarasinula linguaeformis*, *Derocherus* spp., *Limax* spp. e *Phyllocaulis* spp.).

As pragas de hábitos subterrâneos, por serem difíceis de controlar e pela escassez de informações quanto à biologia, comportamento e interações com o meio ambiente, estão sendo consideradas pragas chaves dentro do sistema de produção de grãos, principalmente no Sistema Plantio Direto (SPD). Como a técnica do SPD dispensa o preparo do solo, perturbando o mínimo possível a sua estrutura física e biológica e mantendo praticamente intacta a cobertura morta composta de resíduos de colheitas anteriores (palhada), sua prática tem favorecido o aparecimento de pragas subterrâneas (lesmas, lagarta rosca, larva alfinete, larva arame e corós).

As lagartas cortadeiras podem causar maiores danos na fase de germinação e no início de desenvolvimento da planta. Após esta fase, o feijoeiro tolera melhor os danos por lagartas. Lavouras de feijão semeadas após a colheita da soja ou milho também têm sido danificadas pela lagarta do cartucho do milho e a lagarta da soja.

Os danos causados pela lagarta do cartucho têm sido confundidos com os da lagarta rosca, devido ao modo semelhante de causar danos ao feijoeiro e pela semelhança entre as lagartas. A lagarta rosca prefere locais mais úmidos e tem aumentado em áreas sob plantio direto, ocorrendo na maioria das regiões produtoras de feijão.

As lagartas têm hábitos noturnos e durante o dia encontram-se na base da planta, protegidas sob torrões ou a poucos centímetros de profundidade no solo, na posição de rosca.

As lagartas cortam as plântulas rente ao solo e podem consumir sementes. O dano causado pelo inseto será maior se houver população elevada de lagartas grandes, provenientes de plantas hospedeiras, na

fase de germinação das plantas. Em plantas mais desenvolvidas, as larvas raspam o caule na altura do solo. Essas plantas mais desenvolvidas podem tolerar o dano por mais tempo, porém murcham e podem sofrer tombamento pelo vento.

Das pragas que atacam as plântulas do feijoeiro, a mais importante é a lagarta elasmó, podendo ser encontrada na maioria das regiões produtoras de feijão do Brasil. Ataca um grande número de plantas, principalmente as gramíneas. Além do feijoeiro, é considerada praga no arroz, milho, sorgo, trigo, soja, tremoço, amendoim e hortaliças. Sua ocorrência está condicionada a períodos de estiagem no início do desenvolvimento da cultura. A lagarta elasmó perfura o caule próximo a superfície do solo (colo) ou logo abaixo e faz galerias ascendentes no xilema, provocando amarelecimento, murcha e morte das plantas. Dano maior ocorre quando as plantas são atacadas na fase inicial de desenvolvimento. Plantas com mais de 20 dias raramente são atacadas. As larvas do 1º e 2º instares têm pouca capacidade de perfurar o caule. Também consomem sementes e raízes e, na ausência de plantas, podem completar a fase consumindo vegetais mortos. O ataque normalmente ocorre em padrões irregulares e quando as plantas estão com 10-12 cm de altura e com 2 folhas.

A proliferação de lesmas em culturas anuais, como as leguminosas, tem aumentado significativamente em diferentes regiões do Brasil, principalmente em SPD. As lesmas são muito sensíveis à desidratação e preferem ambientes úmidos e temperatura amena para se desenvolverem, ambiente normalmente encontrado em SPD, devido à maior cobertura do solo pela palhada. No feijoeiro, tem sido observada causando danos em cultivos irrigados no Distrito Federal, Minas Gerais, Goiás e São Paulo. No sul do Brasil, o nabo-forrageiro (crucíferas) e leguminosas têm favorecido a proliferação das lesmas do gênero *Derocerus* spp., *Limax* spp. e *Phyllocaulis* spp.

As lesmas têm hábitos noturnos e durante o dia escondem-se debaixo de pedras, restos culturais (sob ou dentro da palhada) e no solo. Elas são inativas durante os períodos de seca (enterram-se no solo) e as condições de alta umidade são ideais para o seu desenvolvimento. Populações mais altas ocorrem perto de rios, córregos ou canais de irrigação, em solos argilosos, em campos com alta concentração de plantas daninhas e em áreas com cobertura morta sob SPD. Em hortaliças, o rejeito vegetal, originário do desbaste e raleamento nos canteiros, favorece a concentração de alta população desse molusco.

A maioria dos danos causados pelas lesmas ocorre nas bordas da cultura, perto das áreas mais úmidas, e avança para o interior, especialmente se a vegetação e os restos de cultura oferecerem proteção para as lesmas durante o dia. Com a chegada do período seco e com a colheita do milho e da soja, as lesmas migram para áreas de cultivo de feijoeiro irrigado por aspersão. Os danos ocasionados por lesmas jovens é aparente quando a folha inteira é consumida, restando somente o talo. Lesmas mais desenvolvidas consomem toda a folha e podem cortar as plantas rente ao solo, semelhante à lagarta rosca. Plântulas inteiras podem ser consumidas e dano nas vagens pode ser observado.

Além de causar danos às plantas, as lesmas, em altos níveis populacionais, podem transmitir doenças. O nematóide *Angiostrongylus costaricensis* pode ser transmitido ao ser humano, principalmente crianças, através do muco produzido pela lesma, doença denominada angiostrongilose abdominal. Muitos casos dessa doença têm sido diagnosticados no Sul do Brasil, tornando-se um problema de saúde pública. Para evitar a transmissão do verme, não se deve tocar as lesmas ou entrar em contato com a secreção do muco. As lesmas podem também ser vetores de patógenos de plantas, por exemplo, *Phytophthora infestans* em batatinha, *Mycosphaella brassicola* em repolho e *Peronospora* sp. em feijão-de-lima.

Pragas desfolhadores

Destacam-se neste grupo as vaquinhas (*Diabrotica speciosa*, *Cerotoma arcuata*), mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis*) e lagartas das folhas (*Omiodes indicata*, *Urbanus proteus* e *Pseudoplusia includens*).

As vaquinhas podem causar danos severos ao feijoeiro, em especial quando ocorrem altas populações no início do desenvolvimento da cultura. Ocorrem na maioria das regiões produtoras de feijão e são os principais fatores responsáveis pelo baixo rendimento da cultura em toda a Amazônia.

Os adultos das vaquinhas causam desfolha durante todo o ciclo da cultura, reduzindo a área fotossintética. Os danos mais significativos ocorrem no estágio de plântula, pois podem consumir o broto apical, se ocorrer altas populações de insetos e não houver área foliar disponível, causando a morte da planta. Em outros estádios, o dano é menor, pois vários estudos têm indicado que o feijoeiro pode tolerar níveis consideráveis de desfolha (20-66%) sem que ocorra perda na produção.

Os adultos podem alimentar-se de flores e vagens, quando a incidência de adultos for alta na fase reprodutiva da planta. As larvas alimentam-se das raízes, nódulos e sementes em germinação, fazendo perfurações no local de alimentação. Quando as larvas alimentam-se das sementes, as folhas cotiledonares podem apresentar perfurações semelhantes às causadas pelos adultos. Se o dano na raiz for severo, as plantas atrofiam e ocorre um amarelecimento das folhas basais.

Infestações de mosca minadora têm sido observadas nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal e Paraná. A infestação por larva minadora normalmente está limitada às folhas primárias devido à ação de inimigos naturais (parasitóides e predadores). Na maioria das vezes, não há necessidade de utilizar inseticidas para o seu controle e tem se tornado problema sério em áreas em que seus parasitóides são eliminados. Os adultos alimentam-se da exsudação das folhas, através da punctura realizada pelas fêmeas pelo ovipositor. As larvas abrem galerias serpenteadas entre a epiderme superior e a inferior das folhas, formando lesões esbranquiçadas, podendo penetrar nas nervuras. Quando a população de larvas na folha é alta, ocorre redução significativa da área fotossintética, podendo causar murcha e queda prematura das folhas.

A lagarta enroladeira das folhas (*O. indicata*) tem causado danos consideráveis ao feijoeiro devido ao seu difícil controle. Em algumas lavouras de feijão nos estados de Goiás e São Paulo têm se observado desfolha total das plantas por essa lagarta. A *U. proteus*, conhecida como lagarta cabeça de fósforo, pode causar prejuízo ao feijoeiro esporadicamente, dobrando as margens das folhas do feijoeiro e, assim, reduzindo a área fotossintética. A lagarta *P. includens* é conhecida como falsa-medideira, a qual não consome as nervuras das folhas de feijão e a desfolha apresenta um aspecto rendilhado.

Pragas sugadoras e raspadoras

As principais pragas deste grupo são a cigarrinha verde (*Empoasca kraemeri*), mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipos A e B), tripses (*Thrips palmi*, *Caliothrips brasiliensis*, *Caliothrips phaseoli*; *Thrips tabaci*), ácaros branco e rajado (*Polyphagotarsonemus latus* e *Tetranychus urticae*).

A cigarrinha verde ocorre na maioria das regiões produtoras de feijão no Brasil, mas a época de incidência é variável nas diversas regiões, preferindo clima seco e quente. As ninfas são de coloração esverdeada,

semelhantes aos adultos, não possuem asas e se locomovem lateralmente. Os adultos e ninfas localizam-se normalmente na face inferior das folhas. O dano é causado pelas ninfas e adultos que se alimentam do floema da planta, sugando a seiva, podendo provocar amarelecimento seguido de um secamento nas margens das folhas, reduzindo severamente o rendimento. Uma toxina parece estar envolvida no dano à planta, mas ainda não foi demonstrado experimentalmente. Os sintomas dos danos causados pela cigarrinha caracterizam-se pelo amarelecimento das bordas foliares e pela sua curvatura para baixo. O dano é mais severo quando altas populações da cigarrinha verde ocorrem no início do crescimento do feijão ou durante o seu florescimento. Nesses casos, o inseto pode acarretar perdas acima de 60% em feijão.

Entre as pragas que ocorrem no feijoeiro, as moscas brancas *Bemisia tabaci* biótipos A e B causam enormes prejuízos, principalmente pela transmissão do Vírus do Mosaico Dourado do Feijoeiro (BGMV), estando presentes na maioria das regiões produtoras de feijão (MENTEN et al., 1980; BIANCHINI et al., 1981; ALMEIDA et al., 1984; BIANCHINI, 1993, 1994). O biótipo B foi classificado anteriormente como uma nova espécie denominada *B. argentifolli*, entretanto, em congresso realizado na Itália no ano 2000, os pesquisadores estabeleceram a existência do biótipo B de *B. tabaci*, com base no cruzamento entre raças, descartando a hipótese de uma nova espécie do gênero *Bemisia*. O biótipo B de *B. tabaci* é considerado mais agressivo que o biótipo A devido à maior virulência e à maior resistência aos tratamentos químicos e tem sido a espécie predominante nas lavouras de feijoeiro. Estima-se que um milhão de hectares plantados tradicionalmente com feijão são perdidos na América Latina, principalmente no verão, quando a população do vetor (*Bemisia tabaci*) é alta.

O dano direto causado pela mosca branca, pela sucção da seiva da planta, não causa dano às plantas do feijoeiro e o inseto torna-se importante em épocas e regiões onde ocorre a transmissão do vírus. Os danos indiretos são causados pela transmissão do vírus do mosaico dourado e são proporcionais à cultivar plantada, à porcentagem de infecção pelo vírus e ao estágio de desenvolvimento da planta na época da incidência da doença. Os danos indiretos podem atingir 100%, quando ocorrem altas populações da mosca branca no início do desenvolvimento da planta do feijão. A mosca-branca pode ocorrer durante todo o desenvolvimento da cultura, entretanto tem preferência por plantas mais jovens e a população tende a diminuir com o crescimento do feijoeiro. No caso do vírus do mosaico dourado, os danos são mais significativos

quanto mais jovem a planta for infectada e, após o florescimento, as perdas devido ao vírus são reduzidas. As plantas infectadas precocemente (até os 20 dias de idade) podem mostrar grande redução no porte, vagens deformadas, sementes descoloridas, deformadas e com massa reduzida.

Várias espécies de tripses ocorrem na cultura do feijoeiro, havendo atualmente uma predominância do *Thrips palmi*. No Brasil, desde a data de sua primeira coleta no Estado de São Paulo em 1992, o *T. palmi* vem causando danos em várias hortícolas, incluindo o feijoeiro. Sua rápida dispersão e estabelecimento foram favorecidos por suas características biológicas e pela resistência a um grande número de produtos químicos. As condições favoráveis ao desenvolvimento dos tripses são temperaturas elevadas e baixa umidade. Os danos por espécies de tripses são decorrentes da alimentação das ninfas e adultos nas folhas e flores. As folhas inicialmente apresentam pontos brancos na face superior. Pontos prateados surgem na superfície inferior das folhas, resultantes da entrada de ar nos tecidos dos quais os tripses se alimentaram. Com o tempo, os tecidos mortos necrosam, ficam bronzeados ou ressecam e tornam-se quebradiços. Brotos foliares e botões florais quando atacados tendem a atrofiar. Pode também ocorrer uma queda prematura dos botões florais e vagens, se a população de tripses for alta.

A ocorrência do ácaro branco tem aumentado significativamente no feijoeiro, principalmente no plantio de inverno e da seca. O ácaro rajado tem sido observado no plantio de inverno, em áreas onde se plantou anteriormente o algodão ou sorgo.

Os adultos e ninfas dos ácaros escarificam o tecido vegetal e alimentam-se da seiva que é extravasada. Em altas infestações, o ácaro branco ataca as vagens que ficam prateadas e, posteriormente, bronzeadas e retorcidas.

Pragas das hastes e axilas

Pertencem a este grupo a broca das axilas (*Epinotia aporema*) e o tamanduá da soja ou bicudo da soja (*Sternechus subsignatus*).

A broca das axilas ocorre esporadicamente no feijoeiro e é mais comum em regiões em que se cultiva soja. O ataque geralmente inicia-se pelo ponteiro das plantas. As larvas penetram no caule, através das axilas dos brotos terminais do feijoeiro, e formam uma galeria descendente, onde ficam abrigadas. Elas unem os folíolos com uma teia e podem alimentar-se do caule ou dos ramos da planta, podendo

causar sua quebra e favorecer a entrada de patógenos. No broto atacado, a larva pode alimentar-se do tecido foliar, causando o desenvolvimento anormal ou a sua morte. O inseto também pode alimentar-se de flores e vagens do feijoeiro.

O tamanduá tem como hospedeiro preferencial as leguminosas como a soja, feijoeiro, lab-lab e o guandu. No feijoeiro, tem causado danos na Bahia, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e região Sul do Brasil. Os adultos atacam os pecíolos e a haste principal, desfiando os tecidos ao redor da haste. As larvas desenvolvem-se no interior das hastes, abrindo galerias em seu interior, que podem provocar a quebra e muitas vezes a morte das plantas. Se o ataque acontecer no início do estágio vegetativo, ocorre a morte da planta e diminuição da população de plantas, podendo acarretar perda total da área infestada. Em plantas mais desenvolvidas, se o desenvolvimento da galha ocorrer na haste principal, a planta pode se quebrar pela ação do vento ou das chuvas.

Pragas das vagens

As principais pragas deste grupo são o percevejos dos grãos (*Neomegalotomus parvus*, *Nezara viridula*, *Piezodorus guildini* e *Euschistus heros*) e a lagarta das vagens (*Maruca testulalis*, *Etiella zinchenella* e *Thecla jebus*).

A espécie *Neomegalotomus parvus* tem aumentado significativamente em lavouras de feijão, com ocorrência em São Paulo, Minas Gerais e Goiás. Infestações por percevejos, como o *Nezara viridula*, *Piezodorus guildini* e *Euschistus heros*, comuns à lavoura de soja, vêm aumentando de intensidade a cada ano na cultura do feijão.

Os percevejos possuem alta capacidade de causar danos e, mesmo em baixas populações, causam danos significativos às vagens, alimentando-se diretamente dos grãos desde o início da formação das vagens. Os grãos atacados ficam menores, enrugados, chochos e mais escuros. Além dos danos diretos no produto final, os percevejos prejudicam também a qualidade das sementes, reduzindo o poder germinativo e transmitindo a mancha de levedura provocada pelo fungo *Nematospora corylli*, o que causa depreciação acentuada quanto à classificação comercial do produto. No Rio Grande do Sul, as perdas causadas à produção por infestações naturais de *Nezara viridula* foram avaliadas em cerca de 30% e, ainda, reduziu o poder germinativo das sementes. As perdas causadas por *Piezodorus guildini* são inferiores, atingindo 8,5 a 16% para populações de 2 e 4 percevejos por três plantas, respectivamente.

As lagartas das vagens eram consideradas pragas secundárias no feijoeiro, por não apresentarem ataques frequentes em todos os anos. Entretanto, a ocorrência dessas lagartas tem aumentado nas lavouras de feijão nas regiões do Sul e Centro-Oeste do Brasil. As lagartas alimentam-se das vagens e dos grãos, destruindo os grãos em formação. As perfurações nas vagens favorecem a entrada de saprófitas e depreciam o produto final, pela presença de excrementos e grãos danificados.

Pragas dos grãos armazenados

São representantes deste grupo de pragas os carunchos (*Zabrotes subfasciatus* e *Acanthoscelides obtectus*).

As duas espécies de carunchos são cosmopolitas, ocorrendo em todos os países que cultivam o feijoeiro. O *Zabrotes subfasciatus* ocorre nas regiões mais quentes dos trópicos, enquanto que o *Acanthoscelides obtectus* é o principal caruncho do feijoeiro nas regiões temperadas de clima ameno.

Os carunchos causam danos aos grãos devido às galerias feitas pelas larvas, destruindo os cotilédones, reduzindo a massa da semente e favorecendo a entrada de micro-organismos e ácaros. Ocorre também um aquecimento dos grãos. Também afetam a germinação da semente pela destruição do embrião. Além disso, depreciam a qualidade comercial dos grãos devido à presença de insetos, ovos e excrementos.

Manejo Integrado de Pragas no Feijoeiro

Com a expansão da área cultivada do feijoeiro sob irrigação, o cultivo sucessivo (por ex. soja, feijoeiro) e intensivo das áreas (por ex. milho safrinha), bem como o uso intensivo de inseticidas químicos, favoreceram o aumento de pragas nas culturas. Com o aumento das pragas, o uso de inseticidas tem sido constante e muitas vezes indiscriminado, aumentando o custo de controle e tornando-o mais difícil e complexo. Em muitos casos, esse controle é realizado com base em calendário (normalmente em pulverizações semanais) ou pela presença do inseto, mesmo que a população esteja abaixo do nível de controle. Existe, também, uma tendência a superestimar o dano do inseto. O uso constante, e muitas vezes indiscriminado de inseticidas, ocasiona invariavelmente reduções da população de organismos benéficos, fazendo com que o agricultor fique cada vez mais dependente dos produtos químicos. Além disso, a praga desenvolve resistência aos

inseticidas, ficando muito difícil de ser controlada, obrigando o agricultor a mudar de produto, aumentar a dose ou até mesmo misturar ou usar produtos mais tóxicos.

Para auxiliar os produtores e técnicos na tomada de decisão em relação ao controle de pragas do feijoeiro, a Embrapa Arroz e Feijão está implementando o MIP-Feijão, para que o controle das pragas seja feito de forma racional e econômica. O MIP-Feijão leva em consideração o reconhecimento das pragas que realmente causam danos à cultura, a capacidade de recuperação das plantas aos danos causados pelas pragas, o número máximo de indivíduos dessas pragas que podem ser tolerados antes que ocorra dano econômico (nível de controle), e o uso de inseticidas seletivos de forma criteriosa. Desta forma, espera-se produzir feijão mais eficientemente, minimizando os custos, diminuindo o impacto ambiental dos produtos químicos e garantindo a sobrevivência dos inimigos naturais das pragas (insetos benéficos).

A tecnologia do MIP-Feijão foi validada em várias regiões produtoras de feijão. Na região de Santa Helena de Goiás-GO, com a utilização desta tecnologia, reduziu-se em 64% a aplicação de inseticidas, com uma economia de 78% no custo de controle e produtividade média de 3.030,7 kg ha⁻¹ (Tabela 1). Na região de Cristalina-GO e Gameleira de Goiás-GO, em algumas das áreas amostradas, o feijão foi colhido sem nenhuma pulverização e, em outras, com somente uma pulverização, reduzindo o custo de controle em cerca de 89,2% (Tabelas 2 e 3).

Tabela 1. Área plantada, número de pulverizações e custo de controle em áreas conduzidas de acordo com o manejo integrado de pragas e de acordo com o produtor, no plantio de milho, em Santa Helena de Goiás, GO, em 2000.

<i>Cultivar</i>	<i>Área (ha)</i>	<i>Número de pulverizações</i>	<i>Produtividade (kg ha⁻¹)</i>	<i>Custo de controle (R\$) (Produto + aplicação)</i>
MIP- Feijão				
Pérola	58	3	3.650	76,92
Pérola	18	2	2.823	46,04
Pérola	20	2	3.231	46,04
Pérola	20	2	2.419	46,04
Média		2,2	3030	54,00
Área do Produtor				
Pérola	90	7,3	2.989	350,40
Redução média	-	5,1	-	296,40

Fonte: Quintela (2001).

Tabela 2. Cultivar, área plantada, produtividade, número de pulverizações e custo de controle em áreas conduzidas de acordo com o manejo integrado de pragas e de acordo com o produtor, no plantio de julho/agosto, em Cristalina, GO, em 2001.

<i>Cultivar</i>	<i>Área (ha)</i>	<i>Número de pulverizações</i>	<i>Produtividade (kgha^{-1})</i>	<i>Custo de controle (R\$) (Produto + aplicação)</i>
MIP-Feijão				
Pérola	75	1	2.905	46,50
Carioca Precocinho ¹	55	0	2.053	0,0
Média	-	0,5	-	23,30
Área do Produtor				
Pérola	75	5,0	2.850	215,70
Redução média	-	4,5	-	169,20

¹Cultivar do produtor
Fonte: Quintela (2001).

Tabela 3. Cultivar, área plantada, número de pulverizações, produtividade e custo de controle em áreas conduzidas de acordo com o manejo integrado de pragas e de acordo com o produtor, no plantio de outubro, em Gameleira de Goiás, GO, em 2001.

<i>Cultivar</i>	<i>Área (ha)</i>	<i>Número de pulverizações</i>	<i>Produtividade (kgha^{-1})</i>	<i>Custo de controle (R\$) (Produto + aplicação)</i>
MIP-Feijão				
Pérola	35	0	2.368	0,0
Pérola	11	0	2.981	0,0
Média	-	0,0	-	0,0
Área do Produtor				
	39	2,0	2.104	76,55
Redução média	-	2,0	-	76,55

Fonte: Quintela (2001).

Passos para a realização do MIP-Feijão

Para que o manejo integrado das pragas possa ser efetuado com eficiência, é imprescindível o conhecimento das pragas do feijoeiro, seus danos e os inimigos naturais que podem ocorrer na lavoura. A amostragem dos inimigos naturais auxiliará o produtor na tomada de decisão quanto ao controle das pragas. Detalhes sobre os passos para a realização do MIP são descritos por Quintela (2001).

Amostragem das pragas e dos inimigos naturais

As amostragens das pragas do feijoeiro e seus inimigos naturais devem ser realizadas semanalmente em diversos pontos da lavoura. Em lavouras de até cinco ha, devem ser realizadas quatro amostragens; em lavouras de até dez ha, efetuam-se cinco amostragens; em lavouras de até 30 ha, deve-se amostrar seis pontos; em lavouras de até 50 ha, são amostrados oito pontos; e, nas de até 100 ha, recomenda-se amostrar dez pontos. O caminhamento na lavoura para amostragem das pragas deve ser feito de forma que represente o melhor possível a área total, normalmente em "zigzag". Em áreas maiores que 100 ha, recomenda-se dividir as áreas em talhões menores. Se a diversidade e a população de inimigos naturais for elevada e a população da praga estiver próxima ao nível de controle, é aconselhável aguardar 3-4 dias e amostrar novamente o campo. Nesse caso, é possível que os inimigos naturais sozinhos mantenham a população da praga abaixo do nível de controle.

Deve-se amostrar as plantas em 2 m de linha até o estádio de 3-4 folhas trifolioladas. Para isso, marcam-se 2 m na linha de plantio, amostrando da seguinte forma para cada praga ou dano: a) pragas de solo - anotar o número de plantas mortas; b) vaquinhas, mosca branca, cigarrinha verde e inimigos naturais - amostrar as folhas na parte superior e inferior; c) ácaro branco - verificar a presença de sintomas de ataque nas folhas da parte superior da planta. Outras pragas e danos devem ser amostrados da seguinte forma: a) desfolha - amostragem visual do nível de desfolha, em área de raio igual a 5 m, centrada no ponto de amostragem; b) larva minadora - amostrar o número de larvas com lupa de aumento em dez folhas trifolioladas/ponto de amostragem, não considerando o ataque nas folhas primárias; c) tripes - bater vigorosamente as plantas presentes em 1 m de linha em placa branca/ponto de amostragem; d) lesmas - em locais de ataques de lesmas, contar as lesmas em 1 m²/ponto de amostragem. Após o estádio de 3-4 folhas trifolioladas, as amostragens devem ser realizadas com o pano branco de batida, com 1 m de comprimento por 0,5 m de largura, com um suporte de cada lado. O pano deve ser inserido cuidadosamente entre duas filas de feijão, para não perturbar os insetos e os inimigos naturais presentes nas plantas. As plantas devem ser batidas vigorosamente sobre o pano para deslocar os insetos e inimigos naturais. Anota-se na ficha de levantamento de campo os insetos caídos no pano. Nessa etapa, também devem ser anotados os níveis de desfolha, os números de tripes, lesmas, larvas minadoras e a presença de sintoma de ataque do ácaro-branco, como descrito anteriormente.

Forma de amostragem no estágio de florescimento e de formação de vagens

Nesses estádios, as amostragens devem ser direcionadas para tripses, ácaro-branco, percevejos e lagartas-das-vagens. Deve-se inserir cuidadosamente o pano entre as plantas e amostrar nesta ordem: 1) verificar a presença de sintomas de ataque do ácaro-branco nas folhas na parte superior da planta, na área da batida de pano; 2) contar os percevejos que estão na parte superior da planta e mover cuidadosamente as plantas para observar os percevejos que estão nas partes mediana e inferior das plantas; 3) após amostragem dos percevejos, bater vigorosamente as plantas sobre o pano de batida e contar os insetos e os inimigos naturais caídos no pano; 4) amostrar visualmente as vagens quanto à presença de lagartas; 5) próximo à área amostrada, amostrar visualmente os tripses nas flores, coletando 25 flores/ponto de amostragem. Os resultados das amostragens devem ser anotados nas fichas de amostragem para as pragas, tripses nas flores e inimigos naturais (Fig. 1).

Tomada de decisão

Para saber qual o momento adequado para efetuar o controle com inseticidas é necessário consultar a Tabela 4, que mostra os níveis de controle para as principais pragas do feijoeiro. Para facilitar a consulta a campo, esses níveis estão inseridos na última coluna da ficha de amostragem para as pragas. Esses níveis estão amparados por uma boa margem de segurança, de forma que a sua utilização cuidadosa permitirá a aplicação de inseticidas somente quando houver necessidade, sem que ocorra perda na produção.

Escolha dos inseticidas

Se o nível para o controle da praga for atingido, deve-se efetuar a pulverização escolhendo os inseticidas mais seletivos, conforme a classe toxicológica e os níveis de toxicidade estabelecidos para mamíferos e aves, peixes, abelhas e predadores, como descrito por Quintela (2001).

Manejo integrado de pragas do feijoeiro em áreas de incidência da mosca-branca

Devido à importância da mosca-branca como transmissora do vírus-do-mosaico dourado do feijoeiro (VMDF), o seu manejo deve ser

PRAGA OU DANO		Pontos de amostragem										Total	Média	Nível de controle	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Plantas mortas															2 plantas cortadas ou com sintomas de murcha
Vaquinhas															20 insetos/pano ou em 2 metros de linha
Desfolha															50% fls. Primárias 30% antes floração 15% após floração
Mosca branca															Não determinado
Minadora															1 a 2 larvas vivas/folha, não considerar folhas primárias
Cigarrinha verde															40 ninfas/pano ou em 2 metros de linha
Tripes															100 tripes em 1 metro 3 tripes/flor
Ácaros	Branco														6 plantas com sintomas e presença do ácaro
	Rajado														
Lesmas															1 lesma/m ²
Percevejos															2 percevejos/pano
Lagartas da vagem															20 vagens atacadas em 2 metros de linha
Outros insetos															

Fig. 1. Ficha de amostragem de pragas do feijoeiro.

Tabela 4. Níveis de controle para as principais pragas do feijoeiro.

<i>Pragas ou Dano</i>	<i>Estádio de Desenvolvimento do Feijoeiro</i>	<i>Nível de Controle</i>
Plantas mortas	Na fase vegetativa	Duas plantas cortadas ou com sintomas de murcha em 2m de linha
Vaquinhas	Até formação de vagens	20 insetos/pano ou em 2 m de linha
Desfolha	Folhas primárias	50% de desfolha
	Antes da floração	30% de desfolha
	Após floração	15% de desfolha
Minadora	Fase vegetativa	Uma a duas larvas vivas por folha. Não considerar as folhas primárias
Cigarrinha verde	Até floração	40 ninfas/pano ou em 2 m de linha
Tripes	Até floração	100 tripes em 1 metro; 3 tripes/flor
Ácaros	Até formação de vagens	Seis plantas com sintomas e presença dos ácaros
Lesmas	Até a maturação fisiológica	Uma lesma/m 2 ou 1 lesma armadilha/noite
Percevejos	Formação das vagens até a maturação fisiológica	Dois percevejos grandes/ pano de batida
Lagartas da vagem	Formação das vagens até a maturação fisiológica	20 vagens atacadas em 2 m de linha

realizado de acordo com a época de cultivo. Em áreas com histórico de alta incidência do mosaico-dourado e no cultivo do feijão da “seca” (janeiro a abril), desde que a mosca-branca esteja presente na área amostrada, seu controle deve ser feito da semeadura até o estágio de florescimento, com tratamento de sementes e complementado com pulverizações semanais. Normalmente, 4-5 pulverizações são suficientes. O período que vai da germinação até o florescimento é a fase em que a planta é mais suscetível ao VMDF e, conseqüentemente, quando são observadas as maiores perdas na produção. Após o florescimento do feijoeiro, não há necessidade de se fazer o controle da mosca-branca, pois os danos causados pelo VMDF são pouco significativos, não justificando o controle do vetor. No cultivo das “águas” (agosto a dezembro) e de “inverno” (maio a agosto), recomenda-se somente o tratamento de sementes, não havendo necessidade de pulverizações, pois a incidência da mosca branca e do VMDF é menos intensa. Nestas épocas de cultivo, geralmente, as populações da mosca-branca são menores, pois não ocorrem culturas de soja e algodão, que multiplicam essa praga, ou essas lavouras não estão em final de ciclo.

Quintela (2001) relata que 20 cultivares de feijão semeadas em novembro não apresentaram o VMDF. Em dezembro, houve incidência da virose aos 45 dias (fase da planta em que a virose causa danos pouco significativos), enquanto em janeiro e fevereiro, constataram 100% de infecção. No cultivo de inverno, observou-se, em três safras, que o

rendimento do feijoeiro nas áreas tratadas com inseticidas foi semelhante às áreas das testemunhas (sem inseticidas) e foi mínima a ocorrência de plantas com a doença. A semeadura em épocas menos propícias à disseminação do vírus, isto é, quando a população do vetor é mais baixa, é importantíssima prática cultural para o controle do VMDF. A definição de épocas de cultivo e/ou regionalização da época de semeadura do feijoeiro tem reduzido significativamente as perdas por transmissão do vírus-do-mosaico-dourado pela mosca branca. Por exemplo, no Paraná, perdas de 100% observadas na produção do feijão durante a safra da seca foram reduzidas para valores pouco significativos, principalmente pela regionalização da época de semeadura da cultura. Na República Dominicana, observou-se que o vírus-do-mosaico-dourado não foi detectado em várias espécies de plantas daninhas e concluiu-se que o feijoeiro é a fonte primária de inóculo do vírus. Desta forma, um período de sete semanas sem cultivo de feijão foi determinado pelo governo desse país e as perdas devidas ao vírus-do-mosaico-dourado foram reduzidas significativamente. Portanto, o problema com a transmissão do vírus pela mosca branca poderia ser diminuído significativamente se fosse realizada a regionalização do plantio do feijoeiro, evitando-se o plantio da “seca” (janeiro a março).

Adoção da Tecnologia MIP - Feijão

Diagnóstico realizado por Teixeira et al. (2006), em 70 propriedades, totalizando 56 mil hectares, da região sudoeste de Goiás, nos Municípios de Santa Helena de Goiás (12), Rio Verde (33), Montividiu (13) e Jataí (12), em propriedades caracterizadas por grandes extensões de áreas de cultivo da soja, milho, alguns plantios de feijão, mostrou que apenas um pequeno contingente de agricultores adotam a tecnologia do MIP.

Dos 70 entrevistados, 68 responderam que cultivam soja, 39 cultivam milho e 9 cultivam o feijoeiro, em três épocas de cultivo.

A adoção do MIP pelos produtores foi considerada quando eram realizadas amostragens periódicas das pragas e seus inimigos naturais, através de preenchimento de fichas de campo e na utilização de níveis de controle para cada praga.

Quando questionados sobre presença de insetos nas lavouras e seu controle, 50% dos entrevistados revelaram ter algum conhecimento sobre a tecnologia MIP, mas somente um produtor utiliza parcialmente a tecnologia. Entretanto, a maioria dos produtores (89,7%) manifestou que gostaria de implementar a tecnologia do MIP em suas fazendas.

As principais razões para a não adoção das práticas (do MIP) são apontadas: a necessidade de funcionário treinado (47,14%); o

agricultor realiza o controle químico preventivo das pragas (22,86%); consideram o MIP de difícil adoção, por questões econômicas (27%); ou por insegurança e falta de orientação (25,7% dos casos), outros 14,3% dos agricultores se dizem sem preparo para mudar ou acham muito difícil (4,3%).

O cultivo do feijão, diferentemente da soja e do milho, que aparecem no sistema em rotação, é em geral isolado e aparece na amostra em um número reduzido de nove propriedades, ou 13% do total. Na amostra selecionada, as áreas com irrigação representam 37% dos plantios de feijoeiro.

O uso de tecnologias melhoradas na cultura do feijoeiro, apesar do limitado número de produtores na amostra, parece mais intenso pela presença de importante contingente de áreas irrigadas, cujo sistema tem características que o tornam mais exigente.

Observou-se, no conjunto dos agricultores, altos e crescentes níveis de utilização de inseticidas, ao todo chegando a 27 no último ano e com média de 4,8 aplicações por cultivo, o que é expressivamente maior que para a soja e o milho.

Observam-se níveis também expressivos de uso de sementes tratadas no cultivo de feijão, sendo de apenas 22% o índice de agricultores que não o fazem.

Considerações Finais

A tecnologia do MIP-Feijão se enquadra na demanda da sociedade por uma agricultura em que haja maior respeito ao meio ambiente e que resulte na colheita de produtos com menos resíduos químicos. O controle de pragas nas culturas deve ser abordado no seu todo, através do entendimento do sistema de produção, especialmente em relação ao desenvolvimento da planta, ao conhecimento biológico das pragas e de suas interações com a cultura e o ambiente, às relações de custo e benefício e aos efeitos em relação à saúde pública e qualidade do ambiente. O monitoramento (amostragem) dos elementos do ecossistema, como por exemplo as pragas, os seus inimigos naturais e outros fatores que limitam a sua população, é fator determinante para o sucesso do manejo integrado de pragas.

Quando houver um maior entendimento do ecossistema a ser manejado e dos processos naturais que limitam a população da praga nas diversas culturas que estão inseridas no ambiente de produção, estar-se-á

dando um passo fundamental em direção à sustentabilidade dos sistemas de produção agrícola. A estratégia do MIP se resume ao “uso de medidas de controle de redução dos danos da praga para níveis toleráveis através da combinação de várias técnicas, incluindo o controle biológico natural (predadores, parasitóides e patógenos), plantas resistentes, controle cultural e físico e, quando necessário e apropriado, o uso de produtos químicos”.

Referências

ALMEIDA, L. D. de; PEREIRA, J. C. V. N. A.; RONZELLI JÚNIOR, P.; COSTA, A. S. Avaliação de perdas causadas pelo mosaico dourado do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), em condições de campo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 9, n. 2, p. 213-219, jun. 1984.

BIANCHINI, A. Controle do mosaico dourado do feijoeiro no Paraná. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 4., 1993, Londrina. **Resumos...** Londrina: IAPAR, 1993. p. 181.

BIANCHINI, A. Novas linhagens de feijoeiro resistentes ao vírus do mosaico dourado e cultivares recomendadas para o controle da virose. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 19, p. 329, ago. 1994. Suplemento, ref. 387. Edição dos Resumos do XXVII Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Itajaí, SC, ago. 1994.

BIANCHINI, A.; HOHMANN, C. L.; ALBERINI J. L. Distribuição geográfica e orientações técnicas para prevenção do mosaico dourado do feijoeiro no Estado do Paraná. **Informe da Pesquisa**, Londrina, v. 5, n. 42, p.1-3, dez. 1981.

MENTEN, J. O. M.; TULMANN NETO, A.; ANDO, A. Avaliação de danos causados pelo vírus do mosaico dourado do feijoeiro (VMDF). **Turrialba**, San José, v. 30, n. 2, p. 173-176, abr./jun. 1980.

QUINTELA, E. D. **Manejo integrado de pragas do feijoeiro**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2001. 28 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular técnica, 46).

TEIXEIRA, S. M.; QUINTELA, E. D.; FERREIRA, S. B.; GUIMARÃES, W. F. F.; OLIVEIRA, L. F. C. de. Adoção de tecnologias na agricultura em Goiás - o caso do Manejo Integrado de Pragas (MIP). **Conjuntura Econômica Goiana**, Goiânia, n. 9, ago. 2006. Disponível em: <<http://www.seplan.go.gov.br/sepin/pub/conj/conj9/07.htm>>. Acesso em: 22 dez. 2008.