

Capítulo 9

Manejo integrado de pragas

Samuel Roggia, Adeney de Freitas Bueno, Beatriz Spalding Corrêa-Ferreira, Daniel Ricardo Sosa-Gómez, Clara Beatriz Hoffmann-Campo, Edson Hirose, Décio Luiz Gazzoni, Rafael Major Pitta, Paulo Roberto Valle da Silva Pereira, Charles Martins de Oliveira, Fernando Teixeira de Oliveira

Espécies de pragas que atacam a soja

Diversas pragas podem ocorrer em lavouras de soja ao longo do seu desenvolvimento, atacando diferentes estruturas da planta e reduzindo a produtividade da cultura, o que demanda a utilização de medidas de manejo para evitar tais perdas. Dessas, as lagartas que se alimentam de folhas e os percevejos que sugam as vagens e os grãos constituem os grupos de pragas mais importantes atualmente (Tabela 1) e são consideradas pragas principais (Hoffmann-Campo et al., 2012a). As pragas da soja que apresentam potencial de causar danos à cultura, mas de importância restrita a algumas regiões de produção são classificadas como pragas regionalmente importantes (Tabela 2). As pragas secundárias formam um terceiro grupo composto por espécies que ocorrem em soja, mas que apresentam baixo risco de perdas de produtividade, seu ataque é esporádico, não ocorrendo de forma generalizada ao longo dos anos nas regiões produtoras de soja (Tabela 3). Mudanças nas condições climáticas e no sistema produtivo da soja podem, ao longo dos anos, alterar essa classificação das pragas da cultura.

Tabela 1. Pragas principais da soja e parte da planta que atacam.

Nome comum	Nome científico	Parte da planta atacada ⁽¹⁾
Lagarta-da-soja	<i>Anticarsia gemmatalis</i>	Fo
Lagarta-falsa-medideira	<i>Chrysodeixis includens</i>	Fo
Percevejo-marrom	<i>Euschistus heros</i>	Gr, Va

⁽¹⁾Fo = folhas; Gr = grãos; Va = vagens.

Tabela 2. Pragas regionalmente importantes da soja e parte da planta que atacam.

Nome comum	Nome científico	Parte da planta atacada ⁽¹⁾
Coró-cyclocephala	<i>Cyclocephala forsteri</i>	Ra
Coró-da-soja	<i>Phyllophaga cuyabana</i>	Ra
Coró-da-soja-do-cerrado	<i>Phyllophaga capillata</i>	Ra
Coró-das-pastagens	<i>Diloboderus abderus</i>	Ra
Coró-do-trigo	<i>Phyllophaga triticophaga</i>	Ra
Coró-liogenys	<i>Liogenys fuscus</i>	Ra
Coró-paranomala	<i>Paranomala testaceipennis</i> , <i>Paranomala</i> spp.	Ra
Coró-plectris	<i>Plectris pexa</i>	Ra
Coró-sulino-da-soja	<i>Demodema brevitarsis</i>	Ra
Lagarta-das-maçãs-do-algodoeiro	<i>Chloridea virescens</i>	Br, Co, Fj, Fl, Fo, Gr, Va
Mosca-branca	<i>Bemisia tabaci</i>	Fo
Percevejo-barriga-verde	<i>Dichelops melacanthus</i> , <i>Dichelops furcatus</i>	Gr, Va
Percevejo-edessa	<i>Edessa mediatubunda</i>	Gr, Ha, Va
Percevejos-castanhos-da-raiz	<i>Scaptocoris castanea</i> , <i>Scaptocoris carvalhoi</i> , <i>Scaptocoris buckupi</i>	Ra
Percevejo-verde	<i>Nezara viridula</i>	Gr, Va
Percevejo-verde-pequeno	<i>Piezodorus guildinii</i>	Gr, Va
Tamanduá-da-soja	<i>Sternechus subsignatus</i>	Ha, Pe

⁽¹⁾Br = brotos; Co = cotilédones; Fj = folhas jovens; Fl = flores; Fo = folhas; Gr = grãos; Ha = hastes; Pe = pecíolos; Ra = raízes; Va = vagens. Obs: existem relatos de adultos de corós, como *Phyllophaga cuyabana*, *Phyllophaga capillata* e *Paranomala* spp., atacando as folhas de soja durante o período de revoada.

Tabela 3. Pragas secundárias da soja e parte da planta que atacam.

Nome comum	Nome científico	Parte da planta atacada ⁽¹⁾
Ácaro-branco	<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	Br, Fj, Pe, Va
Ácaro-rajado	<i>Tetranychus urticae</i>	Fo
Ácaros-vermelhos	<i>Tetranychus gigas</i> , <i>Tetranychus ludeni</i> , <i>Tetranychus desertorum</i>	Fo
Ácaro-verde	<i>Mononychellus planki</i>	Fo
Bicudinho	<i>Chalcodermus bimaculatus</i> , <i>Chalcodermus</i> sp.	Ha(A), Pe(A)
Bicudo negro	<i>Rhyssomatus subtilis</i>	Br, Gr, Va
Broca-das-axilas	<i>Crociosema aporema</i>	Br, Fl, Ha, Pe
Broca-das-vagens	<i>Etiella zinckenella</i>	Gr, Va
Broca-do-colo, lagarta-elasma	<i>Elasmopalpus lignosellus</i>	Ha
Búfalo-da-soja	<i>Ceresa brunnicornis</i> , <i>Ceresa fasciatithorax</i>	Ha, Pe, Pl
Caracóis	<i>Bulimulus</i> sp.	Br, Co, Fo, Ha, Pl
Cascudinho	<i>Myochrous armatus</i>	Pl(A), Ra(L)
Cochonilhas-das-raízes	<i>Dysmicoccus brevipes</i> , <i>Pseudococcus</i> sp.	Ra
Formigas	<i>Atta</i> spp., <i>Acromyrmex</i> spp.	Br, Co, Fo, Ha
Grilo-marrom	<i>Anurogryllus muticus</i>	Pl, Se
Grilo-preto	<i>Gryllus assimilis</i>	Pl, Se
Lagarta-do-cartucho-do-milho	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Fo, Ha, Pl,
Lagarta-do-linho	<i>Rachiplusia nu</i>	Fo
Lagarta-enroladeira	<i>Omiodes indicata</i>	Fo
Lagarta-helicoverpa	<i>Helicoverpa</i> spp.	Br, Co, Fj, Fl, Fo, Gr, Va
Lagarta-maruca	<i>Maruca vitrata</i>	Gr, Va
Lagarta-rosca	<i>Agrotis ipsilon</i> , <i>Agrotis</i> spp.	Ha, Pl
Lagartas-das-vagens	<i>Spodoptera eridania</i> , <i>Spodoptera cosmioides</i> , <i>Spodoptera albula</i>	Fo, Va
Larva-aramé	<i>Conoderus scalaris</i> , <i>C. stigmosus</i> <i>Conoderus</i> spp.	Ra(L), Ra(L), Pl(A)

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Nome comum	Nome científico	Parte da planta atacada ⁽¹⁾
Lesmas	<i>Sarasinula linguaeformis</i> , <i>Derocerus</i> spp., <i>Limax</i> spp., <i>Phyllocaulis</i> spp.	Br, Co, Fo, Ha, Pl, Va
Ligeirinho, falsa-larva- arame	<i>Blapstinus</i> sp.	Pl, Ha, Ra, Se
Mosca-da-haste-da-soja	<i>Melanagromyza</i> spp., <i>Ophiomyia</i> spp.	Ha, Pe
Naupactus	<i>Naupactus leucoloma</i> , <i>Naupactus cervinus</i> , <i>Naupactus</i> <i>purpureoviolasceus</i> , <i>Naupactus</i> <i>peregrinus</i> , <i>Naupactus ambiguus</i> , <i>Naupactus</i> spp.	Fo(A), Ra(L)
Pantomorus	<i>Pantomorus viridisquamosus</i> , <i>Pantomorus</i> spp.	Fo(A), Ra(L)
Paquinhas	Orthoptera: Gryllotalpidae	Pl, Ra, Se
Percevejo-acrosterno	<i>Chinavia</i> spp.	Gr, Va
Percevejo-faixa-vermelha	<i>Thyanta perditor</i>	Gr, Va
Percevejo-formigão	<i>Neomegalotomus parvus</i>	Gr, Va
Piolhos-de-cobra	<i>Plusioporos setifer</i> , <i>Julus</i> sp.	Co, Fo, Pl, Se
Torrãozinho	<i>Aracanthus mourei</i>	Co(A), Fo(A), Pe(A)
Tripes	<i>Caliothrips braziliensis</i> , <i>Caliothrips</i> spp., <i>Frankliniella schultzei</i> , <i>Frankliniella</i> spp., <i>Thrips</i> spp.	Fo
Vaquinha	<i>Colaspis</i> sp.	Fo(A), No(L), Ra(L)
Vaquinha	<i>Megascelis</i> sp.	Fo(A)
Vaquinha	<i>Cerotoma arcuata</i>	Fo(A), No(L), Ra(L)
Vaquinha azul	<i>Diphaulaca viridipennis</i>	Fo(A)
Vaquinha, patriota	<i>Diabrotica speciosa</i>	Fo(A), Ra(L)

⁽¹⁾Br = brotos; Co = cotilédones; Fj = folhas jovens; Fl = flores; Fo = folhas; Gr = grãos; Ha = hastes; No = nódulos; Pe = pecíolos; Pl = plântulas; Ra = raízes; Se = sementes; Va = vagens; (A) = fase adulta, (L) = fase de larva.

Amostragem e monitoramento da lavoura

O controle das pragas da soja deve ser realizado com base nos princípios do “Manejo Integrado de Pragas”, que consiste na tomada de decisão de controle com base na densidade de pragas, sua idade, e a intensidade do seu ataque e na fase de desenvolvimento da soja, informações essas obtidas em inspeções (amostragens) regulares na lavoura com esse fim (Corrêa-Ferreira, 2012).

Essas amostragens devem ser realizadas desde antes da semeadura e com frequência mínima de uma amostragem/semana até o final do ciclo da cultura, sendo indicado realizar amostragens mais frequentes quando a densidade da praga se aproxima do nível de ação, que é o momento em que medidas de controle devem ser aplicadas.

No caso das lagartas desfolhadoras, percevejos e vaquinhas, as amostragens devem ser realizadas com o auxílio de um pano de batida, de cor clara que facilite a visualização das pragas, preso em duas varas laterais. O pano deve ter 1,0 m de comprimento (que corresponde à área amostrada), o qual deve ser usado em apenas uma fileira de soja. A largura do pano pode ser variável dependendo da altura da planta (em geral, recomenda-se entre 1,40 a 1,50 m de largura). As plantas devem ser sacudidas vigorosamente sobre o mesmo, promovendo a queda dos insetos para serem contados e anotados. Esse procedimento deve ser repetido em vários pontos do talhão, considerando-se, como resultado, a média de todos os pontos amostrados. Adicionalmente, em cada ponto, deve-se avaliar visualmente o percentual de desfolha das plantas (Corrêa-Ferreira, 2012).

Especificamente para os percevejos, segundo Corrêa-Ferreira (2012) as amostragens devem seguir as seguintes indicações:

- amostrar nos períodos mais frescos do dia, quando os percevejos se movimentam menos;
- amostrar com maior intensidade nas bordas da lavoura, onde, em geral, os percevejos iniciam seu ataque;
- amostrar pelo menos uma vez por semana, e realizar amostragens mais frequentes quando a densidade da praga se aproxima do nível de ação;

- para fins de tomada de decisão sobre a necessidade de controle devem ser quantificadas as ninfas grandes (maiores que 0,3 cm) somadas aos adultos das diferentes espécies de percevejos-praga.

Para percevejos e lagartas o uso do pano-de-batida é fundamental para estimar corretamente a densidade da praga na lavoura, pois a simples observação visual da lavoura não expressa a população real da praga. Cabe ressaltar que percevejos devem ser controlados apenas a partir do estágio fenológico R3, apesar de seu monitoramento poder ocorrer durante todo o ciclo da cultura, até porque se outras estratégias de manejo além do químico for considerada, essa informação pode vir a ser importante. Para liberação do parasitoide de ovos *Telenomus podisi*, por exemplo, é importante saber o início da infestação dos adultos, independentemente do estágio de desenvolvimento fenológico da lavoura.

A lagarta-helicoverpa pode ser amostrada pelo método do pano de batida, seguindo os mesmos procedimentos adotados para as demais espécies de lagartas. Porém para essa espécie é necessário, adicionalmente, vistoriar os ponteiros, flores e vagens das plantas, somando-se as lagartas aí encontradas às que caíram no pano de batida. Os adultos (mariposas) da lagarta-helicoverpa e de outras espécies de Heliothinae podem ser amostrados com armadilhas de feromônio. Outras espécies, como a lagarta-falsa-medideira e adultos do percevejo-marrom, também podem ser amostrados por armadilhas de feromônio. Porém ainda não está estabelecido um nível de ação em soja baseado apenas na armadilha para os adultos dessas pragas, pois a detecção de adultos nas armadilhas de feromônio não significa que obrigatoriamente haverá infestação representativa da praga na lavoura. Além disso, o tempo residual dos inseticidas, destinados ao controle dessas pragas, é baixo, de modo que aplicações preventivas não são eficazes. Portanto, desaconselha-se realizar a aplicação de inseticidas para o controle dessas pragas baseando-se apenas na captura de insetos adultos pela armadilha de feromônio. Os insetos coletados na armadilha ainda não apresentaram correlação com a infestação no campo. Porém, as armadilhas de feromônio podem auxiliar no monitoramento, indicando quando a praga está presente na região, momento em que a amostragem com pano de batida e vistoria

da planta devem ser realizadas com maiores frequência e atenção para determinar se há necessidade de controle.

Para mosca-branca, o monitoramento deve ser concentrado nas bordaduras da lavoura, com amostras em grade com distância entre pontos de 40 m a 60 m. Na amostragem no interior do talhão, pode-se utilizar distância maior entre pontos. A amostragem consiste em colher três a quatro folíolos no terço médio das plantas em cada ponto amostral e com o auxílio de uma lupa, contar as ninfas de mosca-branca em uma área mínima de 1 cm² por folíolo. Infestações abaixo de 2 ninfas/cm² não promovem o desenvolvimento de fumagina nas folhas, que é o principal fator de redução da área fotossintética.

Para corós, é indicado realizar a amostragem previamente à sementeira, a fim de determinar a necessidade do uso de inseticidas em tratamento de sementes ou no sulco de sementeira e orientar a escolha do produto mais adequado. Para esse grupo de pragas a amostragem é realizada escavando-se o solo em uma área de 50 cm x 25 cm, com profundidade de pelo menos 30 cm (Oliveira et al., 2012). Amostragem de forma representativa ao longo de toda a lavoura. Esse procedimento de amostragem é útil, também, para detecção de outras pragas de solo como percevejos-castanhos-da-raiz e larvas de curculionídeos. No caso específico dos percevejos-castanhos-da-raiz, as amostragens realizadas no inverno, quando a umidade do solo é baixa, precisam ser aprofundadas até 60 cm, pois nessa época os insetos estão concentrados em profundidades maiores (Oliveira et al., 2012). Sendo indicado, no caso dessa praga, realizar amostragem após o início das chuvas, quando a umidade do solo é maior e os percevejos-castanhos-da-raiz estão concentrados mais próximos à superfície do solo.

Para lesmas, caracóis e piolho-de-cobra é indicado realizar a amostragem previamente à sementeira da soja, vistoriando a palhada, locais de abrigo na superfície do solo e plantas espontâneas. Essa amostragem deve ser realizada de forma representativa, em diversos pontos da lavoura. É importante anotar e manter o registro dos locais infestados para verificar se os ataques ocorrem nos mesmos locais ao longo dos

anos, pois tais pragas estão habitualmente associadas a solo mais úmido, com maior presença de restos vegetais (Hoffmann-Campo et al., 2012b), condições que podem variar no interior da lavoura e podem ter influência das bordas. Apesar de não haver um nível de ação baseado na amostragem prévia, conhecer a densidade populacional dessas pragas e a sua distribuição na lavoura é importante para orientar o agricultor sobre a necessidade de adoção de alguma medida de manejo como o tratamento de sementes, uso de armadilhas ou iscas, visando o controle localizado. Em casos de elevada infestação, com pouca ou nenhuma possibilidade de controle, a opção, no futuro, é utilizar outra cultura que não seja suscetível ao ataque dessas pragas.

Os ácaros podem ser amostrados examinando-se plantas em diversos pontos na lavoura. Para reconhecimento do ataque de ácaros leva-se em conta algumas características típicas do seu ataque e, em seguida, confirma-se a presença dos ácaros por meio de uma análise mais detalhada das folhas com auxílio de uma lupa com aumento de 10x ou mais (Moscardi et al., 2012). O ácaro-rajado ocorre, comumente, em pequenas reboleiras na lavoura e seu ataque costuma ser mais intenso do que o do ácaro-verde. Nas folhas, observam-se colônias densas, com presença de teia em grande quantidade, enquanto que o ácaro-verde produz pouca teia. As colônias do ácaro-rajado ocorrem, principalmente, na face inferior das folhas. Na face superior das folhas atacadas, são observadas, inicialmente, pequenas regiões cloróticas, que aumentam de tamanho e tornam-se amareladas e, posteriormente, bronzeadas. Por outro lado, o ácaro-verde ocorre bem distribuído na lavoura, e os sintomas de seu ataque são pontuações claras que deixam a folha com coloração acinzentada quando intensamente atacada. Os ácaros vermelhos apresentam importância secundária e os sintomas de ataque desses são similares aos do ácaro-rajado. O ácaro-branco apresenta características bem distintas dos demais: é menor, de coloração branco-leitosa, não produz teia, ataca principalmente brotos e folhas novas e seu ataque causa deformidade nas folhas, nos pecíolos e nas vagens que apresentam coloração marrom. Ao contrário dos demais ácaros da soja o ácaro-branco se desenvolve melhor em períodos chuvosos e ataca quase que exclusivamente brotos, folhas, haste e vagens quando ainda tenros, em fase inicial de

formação dos tecidos. As demais espécies atacam principalmente as folhas da soja e ocorrem com maior intensidade a partir do florescimento das plantas (Moscardi et al., 2012). É importante anotar e manter o registro dos locais infestados, para verificar se os ataques ocorrem nos mesmos locais ao longo dos anos, pois na extensão da lavoura e de sua borda pode haver variabilidade na ocorrência de plantas hospedeiras ou de exposição da lavoura à infestação inicial da praga.

Níveis de ação e tomada de decisão

A planta de soja apresenta tolerância ao ataque de pragas, até determinado nível, sem perdas de produtividade. Essa tolerância varia de acordo com a intensidade de ataque da praga, estrutura da planta atacada, estágio de desenvolvimento da planta e condições ambientais (clima, solo, etc.) (Gullan; Cranston, 2014). Com base nisso foram definidos os níveis de ação das principais pragas da soja (Tabela 4). Esses níveis indicam a densidade populacional ou o nível de ataque a partir do qual pode haver perdas de produtividade, assim somente quando esse nível for alcançado ou ultrapassado é necessário realizar o controle da praga. Os níveis de ação têm sido revisados e atualizados periodicamente. Recentemente os níveis de ação de percevejos e lagartas foram revalidados para cultivares de ciclo curto, de tipo de crescimento indeterminado e com menores índices de área foliar.

Os níveis de ação constituem-se em uma referência técnica para orientar o profissional da assistência técnica e o agricultor sobre o momento mais adequado para a realização do controle de pragas. Porém na rotina de uma propriedade produtora de soja outros fatores também precisam ser levados em consideração para a tomada de decisão (decisão operacional), como: o tamanho da área a ser tratada, a disponibilidade de equipamentos de pulverização, as condições do solo para o tráfego de máquinas, as outras operações e tarefas da atividade rural, a eficiência dos métodos de controle disponíveis, o nível de sanidade e a nutrição das plantas, o adequado estabelecimento da lavoura, a fase de desenvolvimento das plantas, os riscos climáticos que possam afetar os procedimentos de pulverização. Em áreas extensas o registro individual de cada talhão auxilia o agricultor na tomada de decisão, possibilitando que

ele priorize a realização do controle nas áreas com maior nível populacional da praga ou nas áreas em que houver maior risco operacional. Por isso, o profissional da assistência técnica e o agricultor devem analisar cuidadosamente esse conjunto de fatores, realizando amostragem de pragas e seguindo a orientação sobre os níveis de ação.

É preciso considerar que a densidade populacional de pragas não cresce indefinidamente. Eventos climáticos e a ação de agentes de controle biológico podem reduzir a densidade populacional de pragas evitando que essas atinjam o nível de ação (Conte et al., 2015). Assim, mesmo que a praga tenha sido detectada na lavoura, se ela estiver em baixa densidade populacional, abaixo do nível de ação, não é indicado realizar aplicação preventiva com inseticidas.

Tabela 4. Níveis de ação para as principais pragas da soja.

Praga	Fases de desenvolvimento da soja			Observações
	Fase vegetativa	Floração	Formação de vagens e enchimento de grãos	
Lagarta-da-soja Lagarta-falsa-medideira	20 lagartas/m linear ou 30% de desfolha	20 lagartas/m linear ou 15% de desfolha		Considerar lagartas a partir de 1,5 cm (lagartas grandes) para o controle com inseticidas de ação rápida e lagartas menores de 1,5 cm para inseticidas biológicos. Para lagarta-helicoverpa e demais Heliiothinae, vistoriar os ponteiros, flores e vagens em 1 m de linha, adicionalmente ao pano de batida.
Lagartas spodoptera	10 lagartas/m linear ou 30% de desfolha	10 lagartas/m linear ou 15% de desfolha		
Lagarta-helicoverpa, lagarta-da-espiga-do-milho, lagarta-das-maçãs-do-algodoeiro	4 lagartas/m linear ou 30% de desfolha	2 lagartas/m linear ou 15% de desfolha		

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Praga	Fases de desenvolvimento da soja			Observações
	Fase vegetativa	Floração	Formação de vagens e enchimento de grãos	
Percevejos: em lavouras de grãos	A ocorrência de percevejos antes do surgimento das vagens não causa perdas de produtividade		2 percevejos/m	Considerar a soma de ninfas maiores de 0,3 cm com percevejos adultos.
Percevejos: em lavouras de sementes			1 percevejo/m	
Tamanduá-da-soja	Até V3: 1 adulto/m linear. De V4 a V6: 2 adultos/m linear	O ataque ocorrido após o estágio V6 não causa perdas de produtividade		Amostrar mais atentamente onde a praga já tenha ocorrido em anos anteriores e seu entorno.
Broca-das-axilas	A partir de 25% - 30% de plantas com ponteiros atacados			Na área da lavoura, amostrar pontos de 1 m linear contando as plantas com e sem ataque.

Nota - Nas amostragens usando o pano de batida, deve-se bater apenas uma fileira de soja (1 m linear) sobre o pano. O nível de ação é baseado na média de várias amostragens realizadas de forma representativa na extensão da lavoura.

Fonte: Bueno et al. (2011), Hoffmann-Campo et al. (2012a); Bueno et al. (2013); Tecnologias... (2013).

O desuso dos níveis de ação induz a calendarização das pulverizações de inseticidas, os quais são utilizados, habitualmente, em associação com as aplicações de herbicidas e/ou fungicidas (“aproveitamento de operações”), frequentemente utilizando inseticidas de amplo espectro. Tais procedimentos têm levado ao aumento do uso de inseticidas e conseqüentemente ao maior desequilíbrio biológico nas lavouras e, por conseqüência, ao aumento populacional das pragas principais, que têm ocorrido em níveis cada vez mais elevados, enquanto as pragas secundárias têm aumentado sua intensidade de ataque, demandando a utili-

zação de pulverizações específicas para o seu manejo. Isso se deve em grande parte à redução populacional dos agentes de controle biológico, provocada pelos inseticidas não seletivos (Corrêa-Ferreira et al., 2010).

Além disso, o uso excessivo de inseticidas tem proporcionado a evolução da resistência de pragas aos produtos utilizados, a qual tem sido constatada principalmente para percevejos (Sosa-Gómez et al., 2009; Husch; Sosa-Gómez, 2013), em diversas regiões produtoras de soja do Brasil, penalizando também os agricultores que utilizam esses inseticidas de forma mais racional. Além desses problemas existe também o risco de contaminação humana, ambiental e dos alimentos e aumento dos custos de produção da lavoura. Há necessidade, portanto, que as práticas recomendadas pelo manejo integrado de pragas sejam efetivamente adotadas pelos produtores de soja.

Níveis de ação para o controle biológico de lagartas

Para utilização do baculovírus (AgMNPV) para o controle da lagarta-da-soja o nível de ação é de 20 lagartas pequenas/m linear ou 15 lagartas pequenas e 5 lagartas grandes/m linear. Consideram-se lagartas pequenas aquelas menores que 1,5 cm de comprimento, também conhecidas, em algumas regiões, como lagartas no fio. Em condição de estiagem e com plantas ainda pequenas, menores de 50 cm de altura, reduzir o nível de ação pela metade (Moscardi, 2007; Bueno et al., 2012). Para o controle de lagartas Heliothinae (*Helicoverpa* spp. e *Chloridea virescens*), os inseticidas biológicos e os inseticidas reguladores de crescimento de insetos, que têm ação mais lenta, devem ser usados apenas quando a população de lagartas for composta predominantemente por lagartas pequenas e quando a taxa de desfolha ainda não tenha atingido 30% antes da floração ou 15% a partir do florescimento (Bueno et al., 2012).

Medidas de controle

O controle das pragas da soja deve ser realizado utilizando-se produtos e doses registrados nos órgãos competentes, para essa cultura e finalidade. Na escolha do produto a ser usado levar em consideração a eficiência, a toxicidade, a seletividade a agentes de controle biológico

e o custo do controle por hectare. Durante o preparo e a aplicação dos produtos deve-se utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) e dar o destino correto às embalagens, conforme legislação vigente. Sempre que possível, o controle químico ou biológico deve ser integrado a outras práticas de manejo, dentro de um programa de manejo integrado de pragas.

A soja *Bt* e o uso de refúgio: A soja *Bt* foi liberada comercialmente no Brasil na safra 2013/2014, com a marca comercial INTACTA RR2 PRO™. Essa contém o gene *cry1Ac*, originário da bactéria *Bacillus thuringiensis*, o qual possibilita a planta de soja produzir a proteína inseticida *Cry1Ac* que controla as principais espécies de lagartas da cultura: lagarta-da-soja, lagarta-falsa-medideira, lagarta-das-maçãs do algodoeiro, broca-das-axilas, lagarta-elasma e com menor eficiência a lagarta-helicoverpa (Roggia et al., 2016). No entanto, pragas como os percevejos, mosca-branca, ácaros, coleópteros desfolhadores, pragas de raízes e lagartas do gênero *Spodoptera* não são controlados por essa soja *Bt*. Assim, os agricultores que utilizam a soja *Bt* devem manter o monitoramento periódico da sua lavoura, a fim de manejar adequadamente as pragas não controladas por essa biotecnologia, bem como, monitorar o possível surgimento de lagartas-alvo resistentes. Mesmo a soja *Bt* de segunda geração, que deve estar em breve no mercado, não irá ter controle pleno das lagartas do gênero *Spodoptera* apesar de melhorar o controle sobre essa praga quando comparado à soja *Bt* de primeira geração hoje existente. Sendo assim, para evitar a seleção de populações de lagartas-alvo resistentes à soja *Bt*, deve ser utilizada uma área de refúgio de no mínimo 20% da área cultivada com soja não-*Bt*, posicionada próxima à área com soja *Bt* de modo que nenhuma planta *Bt* fique distante mais do que 800 metros de uma planta não-*Bt*. A posição e o formato da área de refúgio devem ser definidos de acordo as características da propriedade de modo a facilitar a semeadura e o manejo fitossanitário da lavoura. A área de refúgio deve ter largura de, no mínimo, 40 linhas de soja. Para compor o refúgio devem ser escolhidas cultivares de soja com ciclo próximo ao da soja *Bt*, semeando ambas na mesma época (Roggia et al., 2016). O agricultor também deverá realizar

o monitoramento e o controle de lagartas e outras pragas na área de refúgio (soja não-*Bt*), evitando, nesse caso, o uso de inseticidas biológicos à base de *Bacillus thuringiensis*. É importante destacar que, pode haver necessidade de controle de pragas apenas no refúgio e não na soja *Bt*, e vice-versa, por esse motivo o agricultor deverá realizar o monitoramento separadamente em cada uma das áreas (Roggia et al., 2016). Atualmente, as lagartas do gênero *Spodoptera* (*S. eridania*, *S. cosmiodes*, *S. frugiperda* e *S. albula*), que não são controladas pela soja *Bt*, são consideradas pragas secundárias na cultura. Porém existe a possibilidade de que, com o passar do tempo e com o aumento da área cultivada com soja *Bt*, tais lagartas possam ganhar importância na cultura. Por outro lado, a soja *Bt* possibilita a redução do uso de inseticidas (Conte et al., 2015) e contribui para a preservação de agentes de controle biológico, os quais podem reduzir a intensidade de ataque de lagartas do gênero *Spodoptera* em soja. Assim, para o correto manejo dessas lagartas é indicado o monitoramento constante da lavoura e o uso racional de inseticidas e outros agrotóxicos no manejo fitossanitário da soja, a fim de preservar os agentes de controle biológico.

Utilização de baculovírus: o baculovírus é um inseticida biológico que, se bem utilizado, pode proporcionar bons resultados de controle de lagartas com a vantagem de ser seletivo aos demais agentes de controle biológico (Bueno et al., 2012). Existem produtos no mercado a base de baculovírus para o controle de lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatilis*) e lagartas heliothinae (*Helicoverpa* spp. e *Chloridea virescens*). É importante destacar que o baculovírus da lagarta-da-soja (AgMNPV) controla apenas essa espécie e não provoca mortalidade de outras lagartas, enquanto os baculovírus das heliothinae (HearSNPV e HzSNPV) controlam tanto *Helicoverpa* spp. quanto *Chloridea virescens*. Além dos produtos disponíveis no mercado existe a possibilidade de obtenção de baculovírus caseiro. O agricultor que desejar obter o baculovírus caseiro deve procurar orientação de um especialista. A utilização de formulações comerciais dos baculovírus oferece maior praticidade, com o cuidado de que formulações em pó precisam ser diluídas previamente, antes de se adicionar o produto no tanque do pulverizador. Como o baculovírus age

apenas por ingestão da lagarta, a tecnologia de aplicação deve proporcionar boa cobertura das plantas de soja para garantir sua eficiência. É importante destacar que as lagartas começam a morrer somente a partir do 4º dia após a pulverização, com pico de mortalidade por volta de 7 a 10 dias, então em casos de ataques severos ocorrendo no início do desenvolvimento da cultura (plantas até o estágio V4 - três folhas trifolioladas) e em período de seca, o seu controle deverá ser realizado juntamente com outros produtos registrados para essa praga em soja (Bueno et al., 2012). Nessas condições, há necessidade de controle rápido das lagartas, caso contrário pode ocorrer desfolha superior ao nível de ação que poderá prejudicar o desenvolvimento das plantas. É desaconselhado utilizar apenas o baculovírus quando a desfolha atingir 20% na fase vegetativa (antes da floração) ou 10% na fase reprodutiva. Também é indicado evitar o uso isolado de baculovírus quando a densidade populacional de lagarta-da-soja ultrapassar 20 lagartas pequenas por metro linear, ou 15 lagartas pequenas + 5 lagartas grandes por metro linear (Bueno et al., 2012).

Lagarta-falsa-medideira (*Chrysodeixis includens*): O agricultor tem encontrado maior dificuldade de controle dessa espécie em relação à lagarta-da-soja. É importante destacar que nem sempre o inseticida mais eficiente para a lagarta-da-soja será o melhor produto para o controle da lagarta-falsa-medideira e vice-versa. Mesmos em casos que seja o mesmo produto, a dose provavelmente será diferente. Sendo assim, merece atenção especial a identificação das espécies de lagarta e a indicação do produto mais adequado e sua referida dose pelo profissional da assistência técnica. Em geral, a lagarta-falsa-medideira é mais tolerante aos inseticidas quando comparada com a lagarta-da-soja, demandando doses mais elevadas. A maior dificuldade de controle da lagarta-falsa-medideira está relacionada, em parte, ao fato dela ocorrer em maior densidade nas folhas da parte inferior da planta, ficando menos exposta aos inseticidas aplicados para o seu controle. Isso é agravado pelo fato de que os ataques mais severos têm ocorrido durante a fase reprodutiva, quando o dossel da lavoura já está fechado (Wischn, 2011; Conte et al., 2015) podendo ocorrer o chamado “efeito guarda-chuva” que consiste

das folhas do ponteiro reduzirem o molhamento das folhas do baixeiro, funcionamento semelhante a um guarda-chuva. Por isso, assim como outras pragas e doenças do período reprodutivo, é ainda mais importante no controle de *C. includens* uma boa regulação e escolha da tecnologia de aplicação a ser utilizada. A escolha de bicos, volume e pressão de pulverização que auxiliem no melhor molhamento da região do baixeiro das plantas irá auxiliar no melhor controle da praga.

Lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis*): Para o controle dessa espécie, dar preferência, sempre que possível, à utilização de inseticidas biológicos como formulações comerciais de baculovírus ou *Bacillus thuringiensis*. Nos casos em que não for possível utilizar produtos biológicos, é indicado utilizar preferencialmente inseticidas químicos reguladores de crescimento ou dos grupos químicos das diamidas ou espinosinas, por serem produtos mais seletivos. No caso da ocorrência de mais de uma espécie de lagarta na lavoura, selecionar o produto mais adequado para a espécie predominante.

Lagartas Heliothinae (*Helicoverpa* spp. e *Chloridea virescens*): Desse grupo de pragas, a espécie *Helicoverpa armigera* foi detectada no Brasil em 2013, atacando várias culturas. Em soja, de um modo geral, têm apresentado baixa densidade populacional, em razão provavelmente de fatores de mortalidade natural e ação de diversos agentes de controle biológico como predadores, parasitoides, patógenos e nematoides que atacam esses insetos (Corrêa-Ferreira et al., 2014). Porém por causa do potencial destrutivo essa praga merece atenção constante quanto ao seu monitoramento na lavoura de soja. Existem atualmente produtos eficientes, autorizados pelo Mapa para seu controle em soja, incluindo inseticidas biológicos (baculovírus e *Bacillus thuringiensis*) e inseticidas químicos pertencentes a diversos grupos químicos. Na escolha do produto, preferir os inseticidas biológicos ou os do grupo químico das diamidas, espinosinas ou o regulador de crescimento metoxifenoizida (acelerador de ecdise), que apresentam controle satisfatório e são seletivos a agentes de controle biológico. Os inseticidas flubendiamida, clorrantraniliprole, espinosade, clorfenapir, indoxacarbe, metoxifenoizida,

baculovírus (HzSNPV) e *Bt* (var. kurstaki HD-1), aplicados nas doses autorizadas pelo Mapa para a soja, apresentam desempenho satisfatório para o controle de *H. armigera* nessa cultura (Kuss, 2015). É indicado realizar a rotação de inseticidas de diferentes mecanismos de ação para se evitar que, ao longo do tempo, populações resistentes dessa praga sejam selecionadas.

Percevejos (Hemiptera: Pentatomidae): Em razão da ocorrência de populações de percevejos resistentes a inseticidas, o controle dessa praga merece maior atenção na escolha dos produtos e no momento mais adequado para sua utilização. O uso racional de inseticidas, visado menor exposição dos percevejos aos produtos, é uma das principais estratégias para evitar que a praga se torne cada vez mais resistente (Sosa-Gómez; Roggia, 2012). Para tal, é indicado evitar aplicações de inseticidas preventivas para percevejos, realizadas antes do surgimento das vagens ou abaixo do nível de ação (Panizzi et al., 2012). O uso racional de inseticidas, desde a fase inicial de estabelecimento da lavoura, também apresenta como vantagem a preservação de agentes de controle biológico que contribuem para a redução da intensidade de ataque de percevejos e consequentemente na necessidade de uso de inseticidas para seu manejo. É indicado, também, que os produtos destinados ao controle de percevejos não sejam utilizados para o controle de outras pragas no período vegetativo da soja, de modo a reservar o uso desses produtos apenas para percevejos (Sosa-Gómez; Roggia, 2012). Como para outras pragas a diversidade de produtos registrados é maior, há mais opções de produtos eficientes do que para percevejos. Sempre que possível deve-se evitar que inseticidas com o mesmo modo de ação sejam utilizados de forma repetida e continuada, na mesma lavoura. Em certas situações, o controle químico pode ser realizado de forma localizada na lavoura, apenas nas bordas da lavoura, sem necessidade de aplicação de inseticida na totalidade da área (Sosa-Gómez; Roggia, 2012). A utilização de sal de cozinha (cloreto de sódio) pode contribuir para melhorar a eficiência de alguns inseticidas no controle de percevejos por causa da sua ação arrestante, que contribui para aumentar a exposição dos percevejos aos produtos. O uso do sal, nas condições atuais, não possibilita

a redução de dose recomendada do inseticida. É indicado usar o sal na dose de 500 g/100 litros de calda. Para sua utilização, o primeiro passo é fazer uma salmoura em um recipiente, em seguida misturá-la à água do pulverizador que, por último, vai receber o inseticida (Panizzi et al., 2012). A eficiência de controle de percevejos da soja também pode ser melhorada pela utilização de tecnologia de aplicação que proporcione melhor deposição do produto nas folhas da parte inferior da planta. A sucessão soja-milho tem sido amplamente utilizada em diversas regiões do Brasil. Considerando que o percevejo-barriga-verde e o percevejo-marrom são pragas comuns para ambas as culturas, o correto manejo de percevejos em soja pode trazer benefícios para menor intensidade de ataque em milho cultivado em sucessão. Também, o uso racional de inseticidas e o manejo da resistência da praga a inseticidas precisam ser praticados em ambas as culturas, pois elas compartilham as mesmas espécies de percevejo e utilizam os mesmos inseticidas para o seu manejo.

Mosca-branca (*Bemisia tabaci*): A mosca-branca quando em alta infestação propicia um depósito de excrementos sobre as folhas inferiores. Esse excremento é rico em açúcares que quando expostos ao sol e à alta temperatura favorecem o crescimento do fungo *Capnodium* sp. conhecido como fumagina. As perdas de rendimento em soja pelo ataque da mosca-branca estão justamente relacionadas com a abundante formação de fumagina sobre as folhas da planta. O excesso de fumagina aumenta o teor de etileno na folha, induzindo senescência foliar precoce. Essa queda foliar precoce pode prejudicar o desenvolvimento da planta e o rendimento de grãos dependendo da intensidade que ocorrer (Moscardi et al., 2012). Apesar de pouco comum, danos indiretos podem ocorrer pela transmissão de vírus causador da necrose da haste. O manejo da mosca-branca requer a integração de diversas práticas de manejo. Como essa espécie é polífaga, uma das principais medidas de controle é o vazio sanitário, que visa interromper o ciclo da praga e reduzir a sua densidade populacional no ambiente. Para que tal medida seja efetiva, é necessária também a eliminação de plantas voluntárias de soja e de plantas daninhas hospedeiras da praga. Adicionalmente, em áreas com plantas daninhas, altamente infestadas por mosca-branca, é

indicado realizar a dessecação da área aproximadamente duas semanas antes da semeadura da soja a fim de evitar ataques severos no início do desenvolvimento da cultura (Moscardi et al., 2012). Em outras culturas, o controle químico é realizado via tratamento de sementes. A cultura fica protegida durante o período residual de cada produto, controlando a população de adultos migrantes. Em soja, o controle de mosca-branca, quando necessário, pode ser realizado com inseticidas químicos registrados na cultura para essa finalidade.

Percevejo-castanho-da-raiz (*Scaptocoris* spp.): São percevejos que vivem no solo e tanto as ninfas quanto os adultos atacam as raízes das plantas de soja. Ocorrem em todas as regiões produtoras de soja do Brasil, porém com maior expressão como praga na região do Cerrado. O manejo dessa praga é difícil e ainda não há nenhum método altamente eficiente para o seu controle (Oliveira et al., 2012). Nesse contexto, prevalecem medidas de manejo integrado que visam tanto o manejo populacional da praga quanto o aumento da tolerância da planta ao seu ataque. Das estratégias de controle, o pousio de outono-inverno tem sido o método que mais contribui para a redução populacional da praga. Por outro lado, as culturas de segunda safra (safrinha) no outono-inverno, tendem a sofrer mais com o ataque da praga, pois a fase inicial de desenvolvimento das plantas (fase mais crítica da cultura) coincide com o período de maior densidade populacional do inseto no solo. Para a soja, é indicado, sempre que possível, realizar semeaduras o mais cedo possível e evitar o cultivo de segunda safra (safrinha) em regiões de alta infestação (Oliveira et al., 2012). Em decorrência da diversidade de culturas hospedeiras da praga a rotação de culturas não é um método eficaz. O controle químico tem se mostrado pouco efetivo, até o momento, não havendo ainda nenhum produto registrado para essa finalidade em soja. Existem, porém, produtos registrados para outras culturas como milho, algodão e feijão, permitindo o manejo da praga no sistema produtivo. O preparo de solo é pouco eficaz, em função de que esses insetos se distribuem ao longo do perfil do solo em profundidades de até 1,20 m (Oliveira et al., 2012).

Corós (Coleoptera: Melolonthidae) – Várias espécies de corós podem atacar a soja, sendo que a espécie predominante varia de região para região. Porém, o tipo de injúria causada à soja é semelhante entre as diferentes espécies de corós. O ataque das larvas de corós às raízes das plantas produzem sintomas, que vão desde amarelecimento das folhas e redução do crescimento até morte das plantas, visualizados em reboleiras (Oliveira et al., 2012). O número de plantas mortas pode variar com a época de semeadura e com a densidade populacional e o tamanho das larvas na área. Danos à soja são provocados pelas larvas, principalmente a partir do 2º ínstar, as quais consomem raízes. No início do desenvolvimento das plantas, uma larva com 1,5 cm a 2,0 cm de comprimento, para cada quatro plantas, reduz o volume de raízes em cerca de 35% e uma larva de 3 cm, no mesmo nível populacional, causa redução de raízes de 60% ou mais, podendo causar a morte da plântula (Oliveira et al., 2012). Maiores perdas ocorrem quando a soja é semeada em período do ano em que as larvas encontram-se no 3º instar (Tabela 5), que é a fase de maior consumo das larvas. Esse período pode variar de espécie para espécie. Para a maioria das espécies, os adultos (besouro) podem causar desfolha, porém raramente causam prejuízos representativos à cultura. O manejo de corós em soja deve ser realizado pela integração de medidas como (Oliveira et al., 2012):

- ajustar a época de semeadura da soja para que a fase inicial de desenvolvimento das plantas não coincida com a ocorrência de larvas grandes, principalmente as de 3º instar no solo;
- evitar o cultivo de outras plantas hospedeiras durante o período de desenvolvimento das larvas no solo;
- quando não houver possibilidade de manejar a data de semeadura visando o escape da época crítica de ataque das larvas, é indicado utilizar o tratamento de sementes com inseticidas registrados em soja para essa finalidade, porém, de um modo geral o efeito residual não é longo;
- quando necessário, os adultos podem ser controlados por inseticidas aplicados de forma localizada nas reboleiras em que estiverem causando desfolha;
- em casos de ataque severo, a aração do solo, nas horas mais quentes do dia, com implementos que atingem maior profundidade, pode, em alguns casos, diminuir a população, por dano mecânico às larvas, pela sua exposição

a aves e a outros predadores e pelo deslocamento de larvas em diapausa e pupas para camadas do solo mais superficiais. Porém, o revolvimento do solo em áreas de semeadura direta, única e exclusivamente para se controlar esse inseto, não é indicado pelos efeitos negativos à conservação do solo;

- é possível aumentar a tolerância da cultura ao ataque da praga e minimizar suas perdas, adotando-se medidas que favoreçam o desenvolvimento radicular da planta, como manejo da compactação, correção da fertilidade e da acidez do solo;
- em áreas menores ou em talhões muito atacados o uso de armadilhas luminosas durante as revoadas pode ajudar a reduzir a população de adultos e conseqüentemente o número de fêmeas que farão postura.

Tabela 5. Distribuição geográfica, parâmetros bioecológicos e plantas hospedeiras de corós que podem atacar a cultura da soja, no Brasil.

Espécie de coró	Regiões em que ocorre	Época de larvas de 2º ou 3º instar no solo	Época de revoada de adultos	Plantas hospedeiras conhecidas
Coró-da-soja (<i>Phyllophaga cuyabana</i>)	PR, MS, MT e GO	Dezembro a abril	Outubro a dezembro (PR), setembro a novembro (MS)	Soja, feijão, girassol, crotalária, nabo forrageiro, maria-mole (<i>Senecio brasiliensis</i>) e várias outras espécies de dicotiledôneas, além de algumas monocotiledôneas como milho, trigo e aveia.
Coró-da-soja-do-cerrado (<i>Phyllophaga capillata</i>)	GO e DF	Dezembro a março	Outubro a dezembro	Soja

Continua...

Tabela 5. Continuação.

Espécie de coró	Regiões em que ocorre	Época de larvas de 2º ou 3º instar no solo	Época de revoada de adultos	Plantas hospedeiras conhecidas
Coró-do-trigo (<i>Phyllophaga triticophaga</i>)	RS	Janeiro a novembro do primeiro ano ⁽¹⁾ do ciclo do coró	Outubro a novembro do segundo ano ⁽¹⁾ do ciclo do coró	Soja, milho, trigo, aveia, cevada, triticale, centeio, trigo-mourisco, canola, tremoço, azevém, ervilhaca, gramados, língua-de-vaca (<i>Rumex obtusifolius</i>) e gorga (<i>Spergula arvensis</i>).
Coró-das-pastagens (<i>Diloboderus abderus</i>)	RS e SC	Março a novembro	Novembro a abril	Soja, milho, trigo, aveia, batata, cana-de-açúcar, centeio, cevada, canola, girassol, linho (<i>Linum usitatissimum</i> L.), sorgo, alface, beterraba, couve/repolho, alfafa, azevém, trevo-branco (<i>Trifolium repens</i> L.), pastagens e gramados.
Coró-liogenys (<i>Liogenys fuscus</i>)	MS, MT e GO	A partir de outubro	Agosto a dezembro	Soja, milho, feijão, capim-colonião (<i>Panicum maximum</i>), capim-colchão (<i>Digitaria horizontalis</i>), timbete (<i>Cenchrus echinatus</i>) e apaga-fogo (<i>Alternanthera ficoidea</i>)

Continua...

Tabela 5. Continuação.

Espécie de coró	Regiões em que ocorre	Época de larvas de 2º ou 3º instar no solo	Época de revoada de adultos	Plantas hospedeiras conhecidas
Coró-plectris (<i>Plectris pexa</i>)	PR (norte) e SP (sudeste)	A partir de outubro	Setembro a novembro	Soja
Coró-sulino-da-soja (<i>Demodema brevitarsis</i>)	RS (norte)	Dezembro a fevereiro	Sem informação	Soja, milho, trigo, cevada e aveia
Coró-paranomala (<i>Paranomala testaceipennis</i>) ⁽²⁾	MS	Setembro a dezembro (1ª geração) e janeiro a agosto (2ª geração)	Agosto (1ª geração) e dezembro a fevereiro (2ª geração)	Soja
Coró-paranomala (<i>Paranomala</i> spp.)	GO	Sem informação	Sem informação	Soja
Coró-cyclocephala (<i>Cyclocephala forsteri</i>)	MS (sul)	Dezembro a julho	Outubro a janeiro	Soja

⁽¹⁾O ciclo completo do coró-do-trigo tem duração de dois anos. ⁽²⁾Para o coró *Paranomala testaceipennis* ocorrem dois ciclos por ano.

Fonte: Oliveira et al. (2012).

Tamanduá-da-soja (*Sternechus subsignatus*): Os adultos da praga raspam a haste e desfiam os tecidos da planta. As fêmeas depositam os ovos na haste de onde emerge uma larva que, pelo seu desenvolvimento, produz uma galha. Esse ataque pode provocar redução da produtividade e até a morte da planta. Perdas mais severas acontecem quanto mais cedo o ataque ocorrer. A partir do estágio V6 (plantas com cinco folhas trifolioladas), a praga já não provoca perdas representativas, pois a haste da planta fica mais rígida e mais tolerante à praga (Hoffmann-Campo et al., 2012b). A partir desse estágio a praga pode raspar/cortar a haste logo abaixo do ponteiro e também o pecíolo da folha, porém já não causam danos expressivos. O manejo dessa praga deve ser inicia-

do pela amostragem do solo antes da semeadura da soja. Para tanto, a cada 10 ha deve-se retirar quatro amostras de solo, centradas nas fileiras de soja da safra anterior, com um metro de comprimento e largura e profundidade de uma pá de corte (Hoffmann-Campo et al., 2012b). Contar o número de larvas hibernantes contidas nessa amostra. Para cada 3 a 6 larvas/amostra, há possibilidade de uma ou duas atingirem a fase adulta, podendo causar uma quebra de 7 a 14 sacas de soja por hectare, na safra seguinte. A rotação de culturas com plantas não hospedeiras como milho, milheto, sorgo ou girassol, reduz drasticamente a infestação da praga na lavoura, sendo o método mais eficiente de controle, pois interrompe o ciclo biológico da praga (Hoffmann-Campo et al., 2012b). É importante destacar que os adultos que emergirem da área com plantas não hospedeiras podem se deslocar para áreas vizinhas em busca de plantas hospedeiras preferenciais, como soja e feijão, nessas pode haver ataque concentrado em uma faixa de aproximadamente 25 m na divisa com a área com plantas não hospedeiras. Nesse caso é necessário realizar o monitoramento da praga na soja ou no feijão e realizar o controle, sempre que for atingido o nível de ação de adultos. O nível de ação é de um adulto por metro de fileira, em plantas com até duas folhas trifolioladas (V3), e dois adultos por metro linear, em plantas de três a cinco folhas trifolioladas (V4-V6) (Tabela 4). Pulverizações realizadas entre 22h e 2h tendem a ser mais eficientes, pois nesse horário os adultos se concentram na parte superior das plantas (Hoffmann-Campo et al., 2012b). O tratamento de sementes contribui para a proteção da cultura na fase inicial de desenvolvimento, nos casos de não ser possível realizar a rotação de culturas.

Ácaros: Atualmente são conhecidas seis espécies de ácaros com potencial de causar danos à soja, sendo o ácaro-verde (*Mononychellus planki*) e o ácaro-rajado (*Tetranychus urticae*) as mais comuns. Os demais ácaros-praga são três espécies de ácaro vermelho (*Tetranychus desertorum*, *T. gigas*, *T. ludeni*) e o ácaro-branco (*Polyphagotarsonemus latus*) (Moscardi et al., 2012). Associados aos ácaros-praga, comumente ocorrem agentes de controle biológico como os ácaros predadores (ácaros benéficos) e doenças como o fungo *Neozygites floridana*, os quais contribuem para reduzir a intensidade de ataque dos ácaros-praga

na lavoura de soja. A ocorrência de estiagem é o principal fator condicionante para surtos de ácaros em soja (exceto o ácaro-branco), no entanto, o uso excessivo de inseticidas e fungicidas pode aumentar a intensidade de ataque da praga (Moscardi et al. 2012). Quanto mais cedo forem iniciadas as aplicações de inseticidas e fungicidas em soja maior será o prejuízo aos agentes de controle biológico de ácaros. Os surtos de ácaros ocorrem, frequentemente, na fase reprodutiva da soja, dificultando uma boa deposição de calda nas folhas do interior do dossel. Em razão da dificuldade de controle e do custo do tratamento, para o manejo de ácaros em soja prevalecem estratégias de preservação de inimigos naturais pelo uso racional de agrotóxicos. Para o controle químico de ácaros estão registrados em soja os seguintes princípios ativos: espiromesifeno, diafentiurom, abamectina e profenofós + lufeniurom. Como o ataque de ácaros pode ocorrer de forma pontual na lavoura é aconselhável vistoriar todos os talhões e realizar pulverizações apenas nas áreas atacadas obedecendo à dose registrada de cada produto.

Tripes (Thysanoptera: Thripidae): Os tripes ocorrem principalmente no Paraná, com maior intensidade de ataque em anos secos. Não há evidências de que a injúria causada por esses insetos às plantas, em decorrência da sua alimentação, cause perdas de produtividade. Assim, o controle químico desses insetos se justifica apenas nos casos de ocorrência da virose queima do broto, relatada esporadicamente na região centro-sul do Paraná (Moscardi et al., 2012).

Experiência prática de utilização do MIP-Soja

Unidades de Referência (URs) de MIP têm sido conduzidas em lavouras de agricultores com a finalidade de difundir as técnicas de MIP-Soja, bem como, validar e aperfeiçoar as técnicas de MIP-Soja nas diferentes condições de cultivo de soja do Brasil. Nessa seção é apresentado um resumo dos resultados das ações de difusão do MIP-Soja realizado por meio de URs, em anos recentes, nos três estados maiores produtores de soja do Brasil (MT, PR e RS), representando diferentes escalas de produção e condições edafoclimáticas.

Em Mato Grosso, URs de MIP-Soja estão sendo conduzidas pela Embr-

pa Agrossilvipastoril em parceria com produtores rurais e com o apoio da Associação de Produtores de Soja e Milho do estado (Aprosoja-MT). Essas URs são realizadas em áreas de aproximadamente 200 ha, sendo metade da área conduzida conforme o manejo de pragas tradicional (pulverizações preventivas) e a outra metade seguindo os preceitos do MIP-Soja. Os principais resultados obtidos são que a produtividade na área de MIP é idêntica à da área manejada de forma tradicional, porém com menor número de pulverizações com inseticidas, impactando em menor custo de produção que, na média das safras 2016/2017 e 2017/2018 representou uma economia equivalente entre 1 a 2 sacas de soja/ha pelo uso do MIP. Por causa desses resultados, o interesse dos produtores em implementar o MIP nas suas propriedades têm aumentado ano após ano.

No Paraná URs de MIP-Soja estão sendo conduzidas pelo Instituto Emater/PR com o apoio da Embrapa Soja em lavouras de agricultores das principais regiões produtoras do estado, abrangendo propriedades de diferentes tamanhos. Nas safras 2012/2013, 2013/2014, 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017 e 2017/2018 foram conduzidas 46, 106, 123, 141 e 196 URs, respectivamente. Os principais resultados obtidos mostram que a produtividade na área de MIP é idêntica à da área manejada de forma tradicional, porém há redução do custo de produção em valor equivalente de 2 a 3 sacas de soja/ha nas áreas com MIP, dependendo do ano. O menor custo de produção deve-se à redução de aproximadamente 50% do número de aplicações de inseticidas. O número médio de aplicações de inseticidas foi de 5,0; 4,7; 3,8; 3,7 e 3,4 nas áreas de manejo tradicional e de apenas 2,3; 2,1; 2,1; 2,0 e 1,5 nas áreas de MIP nas safras 2012/2013, 2013/2014, 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017 e 2017/2018, respectivamente. Além disso, o tempo médio para a realização da primeira aplicação de inseticida na lavoura que foi em torno de 30 a 40 dias após a emergência das plantas para em torno de 60 a 78 dias nas áreas de MIP dependendo do ano, contribuindo assim para a preservação dos agentes de controle biológico na fase inicial de estabelecimento da lavoura e reduzindo a intensidade de ataque de pragas ao longo do ciclo (Conte et al., 2014; 2015; 2016; 2017; 2018).

No Rio Grande do Sul a Embrapa Trigo tem trabalhado em parceria com a Emater/RS na implantação e desenvolvimento de ações de MIP. Essa iniciativa vem crescendo ano após ano, sendo que na safra 2014/2015 foram conduzidas aproximadamente 50 URs nas principais regiões produtoras de soja do estado, abrangendo diferentes escalas de produção, desde propriedades de 2 ha até 10 ha. Os resultados indicam que o MIP possibilita reduzir o número de aplicações de inseticidas pela metade sem alteração da produtividade em relação àquelas áreas com manejo tradicional, com aplicações preventivas e calendarizadas. Com isso o MIP possibilitou a redução dos custos de produção da lavoura de soja, o que tem atraído o interesse dos agricultores para a adoção do MIP.

Esses resultados indicam que, independente da escala de produção e da condição edafoclimática, o MIP-Soja apresenta resultados positivos para o manejo de pragas da soja, com possibilidade de redução da utilização de inseticidas sem redução da produtividade da cultura. Além disso, o MIP-Soja possibilita a redução dos custos de produção, preservação de agentes de controle biológico na lavoura, redução dos riscos de contaminação do trabalhador rural, dos alimentos e do ambiente.

Para que o MIP-Soja seja mais amplamente difundido e adotado pelos agricultores, são necessários investimentos no treinamento de profissionais para realizarem o monitoramento de pragas e o fortalecimento da assistência técnica aos agricultores. Nesse sentido a Embrapa Soja vem realizando desde de 2017 cursos de produção de soja com módulos em manejo fitossanitário da cultura que podem ser feitos por produtores e técnicos, o que já resultou em 90 alunos treinados até o momento. Interessados em fazer o curso encontrarão mais informações na página da Embrapa Soja no endereço www.cnpso.embrapa.br/cursodeproducao/index.html.

Referências

BUENO, A. de F.; HIROSE, E.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; ROGGIA, S. ***Helicoverpa armigera* e outros desafios do manejo de pragas na cultura da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 1 folder.

BUENO, A. de F.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F.; BUENO, R. C. O. de F. Inimigos naturais das pragas da soja. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. (Ed.). **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 493-629.

BUENO, R. C. O. de F.; BUENO, A. de F. MOSCARDI, F.; PARRA, J. R. P.; HOFFMANN-CAMPO, C. B. Lepidoptera larva consumption of soybean foliage: basis for developing multiple-species economic thresholds for pest management decisions. **Pest Management Science**, v. 67, p. 170-174, 2011.

CONTE, O.; OLIVEIRA, F. T. de; HARGER, N.; CORRÊA-FERREIRA, B. S. **Resultados do manejo integrado de pragas da soja na safra 2013/14 no Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 56 p. (Embrapa Soja. Documentos, 356).

CONTE, O.; OLIVEIRA, F. T. de; HARGER, N.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; ROGGIA, S. **Resultados do manejo integrado de pragas da soja na safra 2014/15 no Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, 2015. 60 p. (Embrapa Soja. Documentos, 361).

CONTE, O.; OLIVEIRA, F. T. de; HARGER, N.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; ROGGIA, S.; PRANDO, A. M.; SERATTO, C. D. **Resultados do manejo integrado de pragas da soja na safra 2015/16 no Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, 2016. 59 p. (Embrapa Soja. Documentos, 375).

CONTE, O.; OLIVEIRA, F. T. de; HARGER, N.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; ROGGIA, S.; PRANDO, A. M.; SERATTO, C. D. **Resultados do manejo integrado de pragas da Soja na safra 2016/17 no Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, 2017. 70 p. (Embrapa Soja. Documentos, 394).

CONTE, O.; OLIVEIRA, F. T. de; HARGER, N.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; ROGGIA, S.; PRANDO, A. M.; SERATTO, C. D. **Resultados do manejo integrado de pragas da soja na safra 2017/18 no Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, 2018. 66 p. (Embrapa Soja. Documentos, 402).

CORRÊA-FERREIRA, B. S. Amostragem de pragas da soja. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. (Ed.). **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 631-672.

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; ALEXANDRE, T. M.; PELIZZARRO, G. C.; MOSCARDI, F.; BUENO, A. de F. **Práticas de manejo de pragas utilizadas na soja e seu impacto sobre a cultura**. Londrina: Embrapa Soja, 2010. 15p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 78).

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; SOSA-GÓMEZ, D. R. **Inimigos naturais de *Helicoverpa armigera* em soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 12 p. (Embrapa Soja. Comunicado Técnico, 80).

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. **The insects: an outline of entomology**. 5. ed. Chichester: Wiley-Blackwell, 2014. 624 p.

HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. (Ed.). **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Brasília, DF: Embrapa, 2012a. 859 p.

HOFFMANN-CAMPO, C. B.; OLIVEIRA, L. J.; MOSCARDI, F.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; CORSO, I. C. **Pragas que atacam plântulas, hastes e pecíolos da soja**. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. (Ed.). **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Brasília, DF: Embrapa, 2012b. p. 145-212.

HUSCH, P. E.; SOSA-GÓMEZ, D. R. **Suscetibilidade de *Euschistus heros* a tiametoxam, lambda-cialotrina e acefato em mesorregiões do Paraná, Brasil**. In: JORNADA ACADÊMICA DA EMBRAPA SOJA, 8., 2013, Londrina. **Resumos expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2013. p. 174-177. (Embrapa Soja. Documentos, 339).

KUSS, C. C. **Bases para o manejo de pragas de difícil controle em soja: eficiência de inseticidas para *Helicoverpa armigera* e efeito sistêmico de neonicotinói-de sobre *Euschistus heros***. 2015. 62 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Educação Superior Norte - RS, Frederico Westphalen, 2015.

MOSCARDI, F. **Baculovírus: um inseticida biológico contra a lagarta da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 1 folder.

MOSCARDI, F.; BUENO, A. de F.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; ROGGIA, S.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; POMARI, A. F.; CORSO, I. C.; YANO, S. A. C. Artrópodes que atacam as folhas da soja. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. (Ed.). **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 214-334.

OLIVEIRA, L. J.; ROGGIA, S.; SALVADORI, J. R.; ÁVILA, C. J.; FERNANDES, P. M.; OLIVEIRA, C. M. de. Insetos que atacam raízes e nódulos da soja. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. (Ed.). **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 75-144.

PANIZZI, A. R.; BUENO, A. de F.; SILVA, F. A. C da. Insetos que atacam vagens e grãos. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. (Ed.). **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 335-420.

ROGGIA, S.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; BUENO, A. de F.; HIROSE, E.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; GAZZONI, D. L.; PITTA, R. M. **Refúgio: preservar a eficiência da soja Bt está em suas mãos**. Londrina: Embrapa Soja, 2016. 1 folder.

SOSA-GÓMEZ, D. R.; ROGGIA, S. **Manejo da resistência do percevejo-marrom a inseticidas**. Londrina: Embrapa Soja, 2012. 1 folder.

SOSA-GÓMEZ, D. R.; SILVA, J. J. da; LOPES, I. O. N.; CORSO, I. C.; ALMEIDA, A. M. R.; MORAES, G. C. P. de; BAUR, M. E. Insecticide susceptibility of *Euschistus heros* (Heteroptera: Pentatomidae) in Brazil. **Journal of Economic Entomology**, n. 102, v. 3, p. 1209-1216, 2009.

TECNOLOGIAS de produção de soja - Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

WISCH, L. N. **Flutuação populacional dos principais noctuídeos e distribuição vertical de ovos e larvas na cultura da soja**. 2011. 83 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2011.