



Soja

Parceria



Apoio

SISTEMA FAEP



Comitê Gestor



CGPE 11488

Resultados do Manejo Integrado de Pragas da Soja na Safra 2013/14 no Paraná



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Soja
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

***Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural
Emater***

Documentos 356

Resultados do Manejo Integrado de Pragas da Soja na Safrá 2013/14 no Paraná

***Osmar Conte
Fernando Teixeira de Oliveira
Nelson Harger
Beatriz Spalding Corrêa-Ferreira***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja

Rodovia Carlos João Strass, acesso Orlando Amaral, Distrito de Warta

Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina, PR

Fone: (43) 3371 6000

Fax: (43) 3371 6100

www.cnpso.embrapa.br

cnpso.sac@embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Soja

Presidente: *Ricardo Vilela Abdelnoor*

Secretário-Executivo: *Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite*

Membros: *Adeney de Freitas Bueno, Adônis Moreira, Alvadi Antonio Balbinot Junior, Claudio Guilherme Portela de Carvalho, Fernando Augusto Henning, Eliseu Binneck, Liliâne Márcia Mertz Henning e Norman Neumaier.*

Supervisão editorial: *Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol*

Normalização bibliográfica: *Ademir Benedito Alves de Lima*

Editoração eletrônica e capa: *Marisa Yuri Horikawa*

Capa: *Osmar Conte (foto), Emater (Logomarca MIP)*

1ª edição

Versão *On line* (2014)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Soja

Resultados do manejo integrado de pragas da soja na safra 2013/14 no

Paraná [recurso eletrônico]/ Osmar Conte... [et al.] – Londrina: Embrapa Soja, 2014.

56 p. : il. ; 21 cm. – (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 2176-2937; n.356)

1.Soja-Praga de planta. 2.Controle integrado. I.Conte, Osmar. II.Oliveira, Fernando Teixeira de. III.Harger, Nelson. IV.Corrêa-Ferreira, Beatriz Spalding. V.Título. VI.Série.

CDD 633.3497098162 (21.ed.)

© Embrapa 2014

Autores

Osmar Conte

Engenheiro Agrônomo, Dr.
Pesquisador da Embrapa Soja
Londrina, PR
osmar.conte@embrapa.br

Fernando Teixeira de Oliveira

Engenheiro Agrônomo, M.Sc.
Extensionista da Emater
Andirá, PR
fernandoliveira@emater.pr.gov.br

Nelson Harger

Engenheiro Agrônomo, Dr.
Extensionista da Emater
Apucarana, PR
nelsonharger@emater.pr.gov.br

Beatriz Spalding Corrêa-Ferreira

Bióloga, Dra.
Pesquisadora aposentada da Embrapa Soja
Londrina, PR
bscferreira@gmail.com

Apresentação

A cultura da soja, que predomina nos campos do Paraná em área cultivada, tem enfrentado danos com o complexo de pragas que cresce em espécies e níveis de infestação ao longo dos anos. O problema decorrente do ataque de pragas em soja vem acompanhado de um número crescente de aplicações de inseticidas, que na sua maioria não levam em conta os níveis de controle. Estratégias de manejo integrado de pragas têm sido pouco empregadas e isto tem contribuído para o aumento de resistência de pragas a inseticidas, elevação no uso dos mesmos e consequentemente nos custos de controle.

O Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater), em parceria com a Embrapa Soja, formularam ações que foram inseridas no programa estadual de manejo integrado de pragas para a safra 2013/14. Os resultados desta parceria são apresentados neste documento, onde se faz uma síntese numérica e de indicadores do monitoramento de pragas executado em uma ampla área de abrangência no Estado do Paraná.

É esperado que as informações aqui disponibilizadas sirvam de referência e possam estimular um maior uso do manejo integrado de pragas na cultura da soja. Desta forma, mostra-se possível reduzir o uso de agrotóxicos no controle de pragas dessa cultura e assim, a contaminação ambiental e do agricultor, propiciando melhorias na qualidade de vida e na renda do produtor de soja.

Ricardo Vilela Abdelnoor
Chefe Adjunto de
Pesquisa e Desenvolvimento
Embrapa Soja

Natalino Avance de Souza
Diretor Técnico
Instituto Emater

Sumário

Introdução	9
Metodologia	15
Principais Resultados	21
1. Caracterização das Unidades MIP	21
2. Ocorrência das principais espécies de insetos-pragas	22
3. Flutuações populacionais das principais pragas em relação ao desenvolvimento fenológico da soja	27
3.1 Flutuação populacional de lagartas desfolhadoras na soja	27
3.2. Flutuação populacional de percevejos na soja	30
3.3. Flutuação populacional de Heliothinae na soja	32
4. Aplicações de inseticidas e o controle das principais pragas	36
5. Aplicações de inseticidas em lavouras de soja no estado do Paraná	41
6. Custo de controle (Inseticida + Aplicação) nas diferentes unidades	43
7. Insetos-pragas no sistema produtivo e o MIP	45
8. Ações futuras do programa de MIP na Emater	47
Considerações finais	48
Agradecimentos	50
Referências	50

Resultados do Manejo Integrado de Pragas da Soja na Safra 2013/14 no Paraná

Osmar Conte

Fernando Teixeira de Oliveira

Nelson Harger

Beatriz Spalding Corrêa-Ferreira

Introdução

A cultura da soja, desde a emergência das plantas até a colheita, está sujeita ao ataque de diferentes espécies de insetos-pragas. Destaca-se o complexo de lagartas que se alimentam de folhas, representado principalmente pela lagarta-da-soja *Anticarsia gemmatalis* (Hubner) e a lagarta falsa-medideira *Chrysodeixis includens* (Walker) e diversas espécies de percevejos sugadores de grãos, das quais o percevejo-marrom *Euschistus heros* (Fabricius) é a espécie predominante nesta cultura (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000). Recentemente, ataques severos de lagartas às vagens foram relatados em várias regiões do Brasil. Entre estas lagartas, espécies de *Spodoptera* assumem importância cada vez maior na cultura da soja (BUENO et al., 2010) e, a partir da safra 2012/2013, lagartas de *Helicoverpa armigera* (Hübner), até então considerada praga quarentenária no país, assumem status alarmantes, causando sérios prejuízos a diferentes culturas, especialmente na região central do Brasil (ÁVILA et al., 2013.; CZEPACK et al., 2013; GUEDES et al., 2013; SPECHT et al., 2013).

Paralelamente à ocorrência das pragas na cultura da soja, uma quantidade grande de agentes de controle biológico, representados especialmente pelos parasitoides, predadores e patógenos, também estão pre-

sentos nas lavouras contribuindo, naturalmente, na redução das densidades populacionais dos insetos-pragas. A regulação de populações de pragas por meio desses agentes bióticos é um dos mais importantes recursos de programas de manejo integrado de pragas (MIP), contribuindo assim para a sustentabilidade ecológica de agroecossistemas. O Brasil tem sido exemplo de adoção de programas de controle biológico, seja através da utilização natural desses agentes benéficos ou de forma comercial, produzidos em laboratório (BUENO et al., 2012b; CORRÊA-FERREIRA et al., 2011; MOSCARDI, 1986; PARRA et al., 1987). A ação espontânea dos inimigos naturais é amplamente favorecida, ao se evitar a aplicação de inseticidas, quando as densidades populacionais das pragas presentes estão abaixo do nível de controle ou em estádios em que a cultura é insensível à injúria causada.

Embora naturalmente as populações das pragas sejam reduzidas pela ação dos inimigos naturais, suas densidades populacionais são dependentes das condições climáticas e do manejo de pragas adotado em cada lavoura. Entretanto, quando atingem níveis capazes de causarem perdas significativas no rendimento da cultura, as pragas requerem controle e, neste contexto, o controle com base nos princípios do manejo integrado de pragas é a ferramenta mais adequada na busca pelo equilíbrio e sustentabilidade do sistema produtivo como um todo.

O manejo integrado de pragas (MIP) visa a integração de várias táticas de manejo ao invés de se basear no controle pelo uso exclusivo de inseticidas (KOGAN, 1998), consistindo num processo de tomada de decisão envolvendo o uso coordenado de múltiplas estratégias, otimizando o controle de todas as classes de pragas de uma maneira sustentável e economicamente compatível (PROKOPY; KOGAN, 2003). Este programa consiste, portanto, em tomar a decisão de controle considerando o nível de ataque, quanto ao número e tamanho dos insetos pragas e ao estágio de desenvolvimento da soja, informações estas obtidas através do monitoramento regular e constante das lavouras. Portanto, o sucesso deste programa depende, entre outros pré-requisitos, de avaliações confiáveis, precisas e rápidas da densidade popula-

cional das pragas e de seus inimigos naturais presentes nas lavouras de soja (CORRÊA-FERREIRA, 2012; MORALES; SILVA, 2006; RUESINK; KOGAN, 1982).

Na história do MIP, o Estado do Paraná tem exemplos concretos de sucesso desde a sua implantação e condução pela Embrapa, Emater e Iapar em 1977. Na década de 1980, conseguiu-se uma redução significativa no uso de agrotóxicos entre os sojicultores assistidos pelo programa MIP, onde o número médio de aplicações foi reduzido de cerca de seis, para aproximadamente duas aplicações de inseticidas para o controle das principais pragas, por safra (FINARDI; SOUZA, 1980; KOGAN et al., 1977). Entretanto, ao longo dos anos, mudanças no cenário agrícola aconteceram, alterações na dinâmica dos insetos-pragas foram verificadas e práticas comumente adotadas pelos produtores no manejo, sem critérios técnicos, foram determinantes para a intensificação dos problemas e do uso de inseticidas na cultura (BUENO et al., 2010; CORRÊA-FERREIRA et al., 2013). Hoje, temos um maior número de espécies de pragas atacando a cultura da soja, níveis populacionais mais elevados, adaptação dos insetos para outras culturas que compõe o sistema produtivo e conseqüentemente aumento no número médio de aplicações de inseticidas. Esses fatos estão relacionados a ambientes altamente desequilibrados e sérios problemas à qualidade de vida do homem. Portanto é visível, que ações e estratégias do programa de MIP foram esquecidas e negligenciadas, e os problemas só cresceram.

Com o uso de práticas não sustentáveis, o número de aplicações de inseticidas na cultura da soja voltou a atingir uma média de quatro a seis aplicações durante o ciclo da cultura (BUENO et al., 2012a, MORALES; SILVA, 2006; MOSCARDI et al., 2009), sendo atualmente, agravado pelo aumento de misturas de produtos e uso em doses mais elevadas dos inseticidas para o controle das principais pragas (CORRÊA-FERREIRA et al., 2013), gerando sérias conseqüências no ambiente produtivo.

No Brasil, o uso indiscriminado e muitas vezes abusivo de agrotóxicos na agricultura é fator preocupante. Somente no período de 40 anos

(1964 – 2004) a utilização dessas substâncias aumentou 700%, demonstrando um consumo anual superior a 300 mil toneladas de produtos formulados (SPADOTTO et. al., 2004). Paralelamente, tem sido muito evidente o efeito desses agrotóxicos na redução da fauna de polinizadores nos agroecossistemas (LIMA; ROCHA, 2012). O fenômeno da desordem do colapso das colônias de abelhas relatado na literatura desde 2006 em várias regiões dos Estados Unidos e Europa vem sendo observado de forma semelhante, também por apicultores brasileiros (JOHNSON, 2010; MALASPINA et al., 2008). Além dos efeitos de toxicidade aguda que levam à morte das abelhas, os inseticidas podem também provocar alterações comportamentais nos indivíduos que, ao longo do tempo, acarretarão em sérios prejuízos na manutenção da colônia (MALASPINA et al., 2008). Embora ainda não haja evidências claras sobre as reais causas deste fenômeno nas colônias de abelhas, a contaminação ambiental e a suspeita de efeitos danosos sobre os polinizadores e outros insetos benéficos tem motivado a restrição de uso de alguns inseticidas na agricultura, incluindo alguns dos produtos utilizados na cultura da soja (ANVISA, 2011; IBAMA, 2012; LIMA; ROCHA, 2012).

Paralelamente, a falta de novas moléculas de inseticidas e a repetida utilização de produtos com modo de ação semelhante numa mesma safra, tem favorecido a evolução da resistência, reduzindo a eficácia das aplicações, como tem sido demonstrado em algumas localidades do Paraná e São Paulo (SOSA-GÓMEZ ; SILVA, 2010; SOSA-GÓMEZ et al., 2009). Em estudos realizados pela Embrapa Soja já foram detectadas taxas de resistência elevadas em populações do percevejo-marrom (*E. heros*) que variaram de duas a 30 vezes. Esses níveis inviabilizam o controle adequado dessas pragas no campo, tornando o manejo da resistência, uma preocupação constante na busca pela manutenção da eficiência desses produtos que é seriamente comprometida. Portanto, em programas de MIP, a racionalização do uso de inseticidas é fator fundamental para o manejo da resistência, onde a rotação de produtos com modo de ação diferente, a preferência pela utilização de inseticidas mais seletivos e sua aplicação somente nas áreas em que a densi-

dade da praga encontra-se no nível de controle devem ser priorizados (SOSA-GÓMEZ; OMOTO, 2012; TECNOLOGIAS ..., 2013).

Resultados recentes obtidos em lavouras de diferentes regiões produtoras de soja (CORRÊA-FERREIRA et al., 2013), mostraram que mesmo nos atuais sistemas produtivos, com semeadura antecipada, cultivares de soja de tipo de crescimento indeterminado, com menor área foliar, ciclo curto e semeadas no cedo, os critérios indicados pelo MIP-Soja, se adotados, são viáveis e seguros. Este trabalho conduzido na safra 2010/11, numa parceria entre a cooperativa Coamo e a Embrapa Soja destacou também que o monitoramento das lavouras, através de amostragens periódicas com o pano-de-batida foi fundamental na tomada de decisão. Não foi constatada diferença na produtividade e na qualidade da soja obtida em áreas conduzidas segundo critérios do MIP ou do produtor, mas o número de aplicações de inseticida no sistema utilizado pelo produtor foi superior, aplicando-se de 1,4 a 7,8 vezes mais, nas diferentes regiões estudadas. Essa parceria reforçou que o sistema MIP é válido também nos atuais sistemas produtivos de soja garantindo a proteção da lavoura, sem perdas de produtividade e qualidade da produção, com uso racional de inseticidas e economia de insumos.

A literatura registra ainda, tanto para a região Central do Brasil como no Paraná ou no Sul do Brasil, no passado ou nas últimas safras (BUENO et al., 2012a; CORRÊA-FERREIRA et al., 2013; MORALES; SILVA, 2006), que o sistema de controle de pragas ainda é caracterizado pelo controle preventivo ou calendarizado, muitas vezes aplicado no aproveitamento de outras pulverizações realizadas na lavoura, independente do nível populacional da praga ou da injúria causada, sendo na maior parte das vezes por avaliações visuais e com uso de produtos não seletivos. Resultados de levantamento realizado em Goiás em 2005 mostraram que naquela região, cerca de 44% das decisões para o controle das pragas foi tomada de forma antecipada (QUINTELA et al., 2006). De maneira semelhante, na safra 2010/11 o sistema adotado por produtores em 189 unidades implantadas nos estados de Santa Catarina, Paraná e Mato Grosso do Sul, a grande parcela das aplicações para

o controle dos percevejos foi realizada também de forma preventiva (64,4%). Essas situações além de acarretar sérias consequências de desequilíbrio, demonstra que a aplicação preventiva é atualmente adotada por muitos sojicultores em todo o Brasil, mostrando, em especial, o pouco uso de técnicas de monitoramento de pragas para a tomada de decisão.

Atualizações e aperfeiçoamentos das diferentes táticas do MIP-Soja têm sido investigadas e validadas de forma contínua ao longo dos anos (BUENO et al., 2012b; CORRÊA-FERREIRA, 2005; CORRÊA-FERREIRA et al., 2000; 2010; HOFFMANN-CAMPO et al., 2012; STÜRMER, 2012). Entretanto, a continuidade desse trabalho é necessária, frente às mudanças no cenário agrícola e adaptações por parte dos insetos-pragas a diferentes culturas que compõe o sistema produtivo. É importante que novas técnicas sejam pesquisadas, aprofundadas e aperfeiçoadas buscando-se resultados para melhores ajustes nas estratégias do MIP-Soja e, através deles a garantia do uso com sucesso deste programa, nas diferentes regiões produtoras de soja.

Considerando os problemas que ocorrem nas lavouras de soja em consequência do mau manejo de pragas e as exigências cada vez maiores por ambientes mais sustentáveis, as alternativas de controle biológico capazes de reduzir o impacto do sistema agrícola ao meio ambiente são cada vez mais demandadas. Nesse sentido, o uso de parasitoides de ovos, como tática de controle de lepidópteros é uma nova estratégia com potencial de uso em programas de manejo integrado de pragas da soja. Entre esses agentes de controle biológico, espécies do gênero *Trichogramma* apresentam-se promissoras para o MIP-Soja, destacando-se por controlar a praga na fase de ovo (antes desta causar qualquer injúria à planta), pela facilidade de ser criada em larga escala e por apresentar ampla distribuição, com diversos hospedeiros, entre eles, as principais espécies que compõe o complexo de lagartas que atacam a soja: *A. gemmatalis*, *C. includens*, *H. armigera* e espécies do gênero *Spodoptera* (BUENO et al., 2012b; CORRÊA-FERREIRA et al., 2011; PARRA et al., 1987).

A condução das unidades de manejo integrado de pragas, onde em algumas destas empregou-se também o controle biológico aplicado, distribuídas em amplas regiões do Paraná, teve como finalidade revalidar as hipóteses que é possível diminuir o número de aplicações de inseticidas no controle de pragas da soja, alongar o período até a primeira aplicação e conseqüentemente reduzir os custos de produção, sem prejudicar a produtividade.

Considerando que o Manejo Integrado de Praga da Soja é uma ferramenta potencial para racionalização do uso de inseticidas com redução dos custos de produção sem riscos à produtividade da soja, este trabalho foi implantado e conduzido com o objetivo de retomar as ações de manejo integrado de pragas no Estado do Paraná, num trabalho em parceria entre Emater e Embrapa Soja.

Metodologia

O programa de Manejo Integrado de Pragas (MIP) foi aplicado na safra 2013/14, em vários locais do Estado do Paraná, como resultado da interação entre o Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater) e a Embrapa Soja e agricultores parceiros que disponibilizaram suas áreas. Na sua condução foram monitoradas 107 áreas de lavouras comerciais, conduzidas em propriedades particulares, eleitas de forma conjunta entre os extensionistas da Emater e os produtores rurais participantes. As propriedades escolhidas foram preferencialmente as concentradas em microbacias hidrográficas acompanhadas, ou pertencentes a grupos de produtores assistidos pela Emater. Estas áreas estão amplamente distribuídas por diversos municípios, mas principalmente nas regiões Norte, Noroeste, Oeste e Sudoeste do Paraná. Tais regiões são tradicionalmente produtoras de soja, com predominância de agricultores familiares com área inferior a 50 ha. Ao término da safra, de posse dos dados de monitoramento, fez-se uma avaliação geral da condução das unidades acompanhadas e selecionaram-se 46 unidades definidas como referenciais em MIP (UR-MIP), por terem seguido a metodologia de condução e avaliação de resultados (Figura1) e que para fins de avaliação dos resultados foram tratadas como Norte

e Oeste devido às semelhanças no ambiente e na ocorrência de pragas. A partir destas unidades, obteve-se o banco de dados para realização deste trabalho.

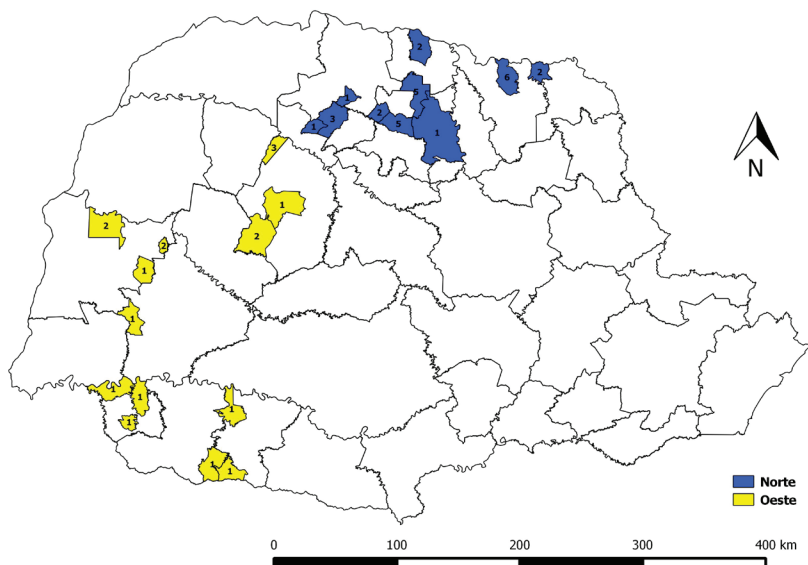


Figura 1. Mapa do Estado do Paraná com a localização e número das Unidades de Referência conduzidas nos diferentes municípios, agrupados em Região Norte e Oeste, na safra 2013/14.

O MIP realizado nesse trabalho seguiu uma metodologia definida em protocolo específico, previamente estabelecido entre profissionais da área de grãos da Emater PR e pesquisadores da área de Entomologia da Embrapa Soja. Esse protocolo foi repassado a todos os extensionistas da Emater PR responsáveis por áreas monitoradas. Além do protocolo de trabalho, os colaboradores receberam planilha eletrônica, onde eram lançadas as informações de cada amostragem realizada em campo a fim de caracterizar a flutuação de pragas de cada área assistida. Além disso, foram computados os dados de custos de controle, visando caracterizar o impacto do trabalho na gestão econômica, nas diferentes unidades.

Em cada unidade de referência (UR), as principais pragas da soja, considerando o complexo de lagartas *A. gemmatalis*, *C. includens* e o grupo Heliiothinae além do complexo de percevejos, foram semanalmente monitorados por meio da amostragem visual quando as plantas ainda estavam pequenas (até V3) e com pano-de-batida (Figura 2), a partir do estágio V4 da cultura. Tanto na amostragem por meio da análise visual das plântulas, na fase inicial, quanto àquelas com o pano-de-batida, a amostra foi sempre realizada em um metro linear de fileira da soja. Para maior precisão na estimativa da população dos insetos-pragas, as amostragens foram realizadas em 10 pontos escolhidos aleatoriamente na área, avaliando-se as lagartas maiores e menores que 1,5 cm (grandes e pequenas), os percevejos adultos e ninfas grandes ($> 0,3$ cm), das diferentes espécies e, quando possível, os inimigos naturais presentes.

Foto: F. T. de Oliveira



Figura 2. Utilização do pano-de-batida no monitoramento dos insetos-pragas em lavouras de soja do Paraná.

Para o registro dos dados relativos à densidade populacional das principais pragas levantadas em cada amostragem foi utilizada a ficha de monitoramento disponível no site da Embrapa Soja (<http://www.cnpso.embrapa.br/fichamip.pdf>), sendo anotado também o estágio de desenvolvimento das plantas segundo a escala de Fehr et al. (1971). A decisão de controle das principais pragas foi tomada segundo os níveis de ação, previamente indicados pelo programa de manejo integrado de pragas (TECNOLOGIAS ..., 2013) (Tabela 1).

Tabela 1. Níveis de ação de controle para as principais pragas da soja, segundo o programa de Manejo Integrado de Pragas.

Desenvolvimento da soja	Lagartas desfolhadoras	Lagartas que atacam vagens		Percevejos
	Nº de lagartas ou Desfolha	Nº Heliothinae	Nº <i>Spodoptera</i>	Nº adultos + Ninfa grande
Período Vegetativo	20 lagartas > 1,5cm / m ou 30%	4 lagartas / m ou 30% de desfolha	10 lagartas / m	Não aplicar
Período Reprodutivo	20 lagartas > 1,5cm / m ou 15%	2 lagartas / m ou 15% de desfolha	10 lagartas / m	A partir do R3 Grão – 2 percevejos / m Semente – 1 percevejo / m

Sempre que necessário, fez-se o controle químico, preferencialmente, utilizando-se inseticidas seletivos no combate das diferentes pragas da soja, sendo registrado, em planilha, a data de cada aplicação, produtos e doses dos inseticidas utilizados. Em algumas unidades de referência, associado ao uso do MIP foram liberadas vespínhas de *Trichogramma pretiosum* Riley como mais uma ferramenta dentro das estratégias de controle empregadas no combate às lagartas da soja e classificadas como MIP + CB (Tabela 2). Nesses locais, duas áreas, distanciadas por 100 m, foram conduzidas na propriedade, comparando-se a flutuação das principais pragas em áreas de MIP com e sem a liberação desse agente de controle biológico.

Nas unidades com liberação de vespínhas, o material utilizado foi proveniente dos Laboratórios da BUG – Agentes Biológicos, de Piracicaba, SP (Figura 3), enviado via correio e mantido em geladeira até a data provável de liberação das vespínhas. No momento da soltura a campo

Tabela 2. Classificação das unidades de referência conduzidas pela Emater no Estado do Paraná, de acordo com a região, na safra 2013/14.

Região / Município	Unidades de Referência (Nº)	Unidades	
		MIP	MIP + CB
NORTE			
Alvorada do Sul	2		2
Andirá	2	2	
Arapongas	5	2	3
Cambé	5		5
Iguaraçu	1	1	
Londrina	1	1	
Maringá	3	3	
Paiçandu	1		1
Sabáudia	2	1	1
Santa Mariana	6	3	3
OESTE			
Bela Vista da Caroba	1		1
Campo Mourão	1	1	
Capanema	1	1	
Iracema do Oeste	2	2	
Jussara	3	2	1
Mamborê	2	2	
Palotina	2	1	1
Realeza	1	1	
Renascença	1	1	
São João	1	1	
Santa Tereza do Oeste	1		1
Tupassi	1	1	
Vitorino	1	1	

foi utilizado uma cartela com 48 células por hectare, respeitando o espaçamento de 20 m da primeira linha da borda e depois de 20 m entre linhas. Ao longo de cada linha, foi liberada uma célula a cada 10 m, perfazendo um total de 100 mil vespinhas/ha a cada liberação. As liberações se iniciaram com a detecção da presença de mariposas na lavoura, observadas visualmente ou pela coleta nas armadilhas luminosas instaladas em algumas unidades, e foram repetidas em intervalos de 7 a 10 dias. Mesmo com dúvidas na eficiência do uso de armadilha luminosa, foi possível não levar em conta o calendário de liberações utilizado na safra 2012/13, quando a primeira liberação foi feita aos 20 dias de emergência da soja. Na última safra, após a observação da presença de mariposas nas armadilhas luminosas e/ou no campo, fazia-se

a solicitação junto à empresa fornecedora, que no prazo de três dias encaminhava as vespinhas por Sedex até a UR-MIP. Nos casos em que ocorreu chuva no momento da liberação das vespinhas, estas permaneceram por um período máximo de cinco dias em geladeira, aguardando boas condições do tempo para serem liberadas.

Foto: S. H. Schmitt



Figura 3. Cartelas comerciais de *Trichogramma pretiosum* provenientes da BUG-Agentes Biológicos no momento da liberação em campo.

As aplicações de herbicidas, fungicidas e demais tratamentos culturais foram realizadas de acordo com o critério de cada produtor, a exceção do controle da ferrugem, para o qual foi adotado um protocolo com coletor de esporos, evitando as aplicações preventivas. Por ocasião da colheita, os dados de produtividade das diferentes unidades foram obtidos através da pesagem dos grãos do talhão monitorado.

Paralelamente foi realizado um levantamento no Estado do Paraná com o objetivo de se conhecer o número de aplicações de inseticidas e os produtos mais utilizados no controle de lagartas, percevejos e outras pragas de ocorrência na cultura da soja. Na safra 2013/14, 333 questionários foram aplicados diretamente no campo a produto-

res selecionados ao acaso, por profissionais da Emater e da iniciativa privada, em diversas regiões do Estado. Para o dimensionamento do número de questionários aplicados em cada município considerou-se tanto o número de produtores quanto a área plantada com a cultura. Para efeitos comparativos dos custos de controle e da produtividade foi calculado a média das URs e das áreas de produtores não assistidos onde foram obtidos os dados relativos ao custo das aplicações (inseticidas + operação) e momento da primeira intervenção para o controle de pragas.

Principais resultados

1. Caracterização das unidades MIP

Na safra 2013/14 um total de 107 áreas foram trabalhadas em lavouras de produtores de soja no estado do Paraná. Entre essas áreas 46 foram conduzidas segundo o protocolo do Manejo Integrado de Pragas (MIP) e consideradas como Unidades de Referência. Estas unidades, localizadas em diferentes municípios das regiões Norte e Oeste do Estado (Figura 1), foram avaliadas segundo as estratégias de controle utilizadas no manejo dos insetos-pragas. As Unidades em que as intervenções eram realizadas apenas com o controle químico foram classificadas como MIP (27 unidades) e as demais (19 unidades), onde ao MIP foi associado a liberação do parasitoide de ovos *T. pretiosum* para o controle de lagartas, foram classificadas como unidades de Manejo Integrado de Pragas associado ao Controle Biológico (MIP + CB).

As Unidades de Referência foram todas implantadas em lavouras de produção de grãos, onde se utilizou diferentes cultivares de soja. Tanto nas unidades da região Oeste como Norte, houve predominância acentuada de cultivares transgênicas, resistentes ao glifosato e do tipo de crescimento indeterminado (94,1%), especialmente com cultivares de ciclo precoce e super-precoce com grupo de maturidade entre 5.5 a 6.7. As datas de semeaduras concentraram-se em outubro, sendo um maior número de unidades implantadas em lavouras semeadas na primeira quinzena para a região Oeste e na segunda quinzena para a região Norte.

2. Ocorrência das principais espécies de insetos-pragas

Nas unidades conduzidas constatou-se flutuação temporal na participação percentual das espécies que compõem o complexo de lagartas e de percevejos-pragas da soja, conforme a localização das unidades na região Norte e Oeste do Estado. Considerando a ocorrência das espécies-pragas ao longo do ciclo de desenvolvimento da soja, a ordem de predominância das espécies de lagartas foi semelhante nas duas regiões, com maior participação da lagarta-da-soja *A. gemmatalis* (62,3% e 52,5%) (Figura 4). Entretanto, a lagarta falsa-medideira (*C. includens*), que apareceu como a segunda espécie em ocorrência, foi mais abundante na região Oeste com 45,2% em relação àquelas presentes nas unidades da região Norte (32,1%). Lagartas do grupo Heliiothinae tiveram em geral, uma ocorrência menor com participação de 5,6% e 2,3% nas regiões Norte e Oeste, respectivamente. Os resultados corroboram com outros levantamentos realizados em regiões distintas do Estado do PR nesta safra de 2013/14 (CORRÊA-FERREIRA, dados não publicados).

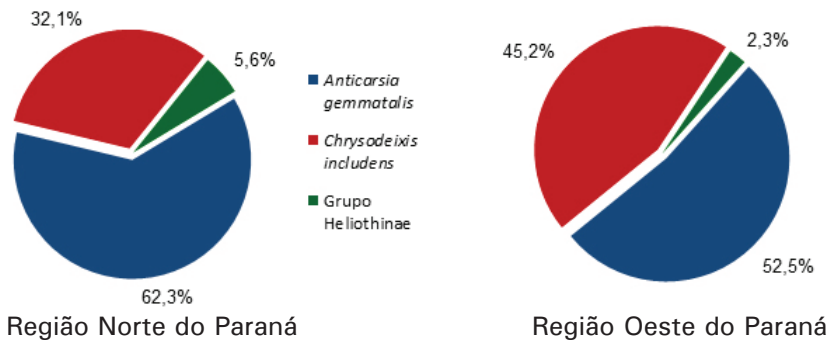


Figura 4. Distribuição percentual da participação das espécies no complexo de lagartas-pragas da soja nas unidades de MIP das regiões Norte e Oeste do Paraná, na safra 2013/14.

Analisando-se a ocorrência das diferentes espécies de lagartas em relação ao tempo decorrido a partir da emergência das plantas, e subdividindo-se o ciclo em períodos de 30 dias, na média das unidades da região Oeste do Paraná verificou-se que as lagartas de *A. gemmatalis* e de *C. includens* mantiveram do início ao final do ciclo da soja uma parti-

cipação bastante estável em torno de 50% e 47%, respectivamente (Figura 5). Por outro lado, a ocorrência de lagartas do grupo Heliiothinae, nesta região, foi muito baixa durante todo o ciclo da cultura, com participação máxima de 3,4% entre as lagartas até 60 dias após a emergência. Cabe ressaltar que a ocorrência de lagartas do grupo Heliiothinae, mesmo que pouco expressiva diante das demais, foi mais comum no início do ciclo da soja, conforme constatado de forma generalizada no Paraná na safra 2013/14. Deve-se atentar que o nível de ação para o grupo Heliiothinae é bem menor quando comparado aos demais grupos. Assim, ao analisar o percentual de participação, pode-se ter a falsa impressão que são pragas inexpressivas, mas ao observarmos que o nível de ação preconiza o controle com média de 4 lagartas por metro linear no período vegetativo e 2 no reprodutivo, percebe-se que mesmo com baixa ocorrência em relação as demais lagartas, pode-se atingir o nível de ação, e assim o critério para o controle químico (Tabela 1).

Para as unidades da região Norte (Figura 6), constatou-se uma participação diferenciada das espécies de lagartas em relação àquela verificada no Oeste do Paraná na safra 2013/14.

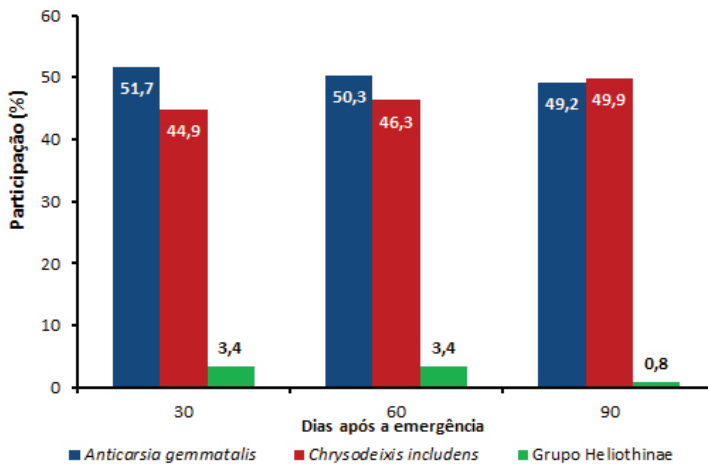


Figura 5. Ocorrência percentual média por grupos de lagartas, em três períodos do ciclo da soja, em unidades de MIP da região Oeste do Paraná, na safra 2013/14.

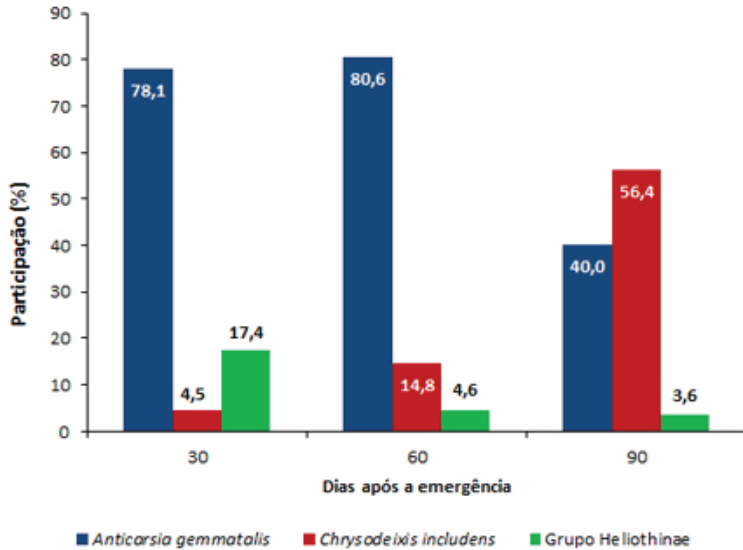


Figura 6. Ocorrência percentual média por grupos de lagartas, em três períodos do ciclo da soja, das unidades de MIP da região Norte do Paraná, na safra 2013/14.

A lagarta-da-soja foi predominante no início do desenvolvimento das plantas até os 60 dias após a emergência, com participação média de 79% e reduzida ocorrência da falsa-medideira neste período (4,5% e 14,8%). Esta situação se inverteu no período reprodutivo da soja onde *C. includens* foi a lagarta mais abundante, com 56,4% de participação no complexo das lagartas aos 90 DAE. Na média das unidades desta região foi nítida a ocorrência maior de lagartas de Heliothinae no período vegetativo da soja, chegando a uma presença 3,9 vezes maior que a lagarta falsa-medideira até os 30 dias após a emergência. A partir desse período a população de Heliothinae decresceu, se mantendo até o final do período reprodutivo em algumas unidades, porém em níveis reduzidos (Figura 6). Tendo apresentado este comportamento, a praga assumiu menor relevância, visto que seu maior potencial destrutivo ocorre na fase reprodutiva, na qual ataca flores e vagens, potencializando os danos. Já a flutuação de falsa-medideira confirmou as observações de outras safras, onde ganha relevância no período reprodutivo da soja, ultrapassando em percentual de ocorrência a *A. gemmatilis*,

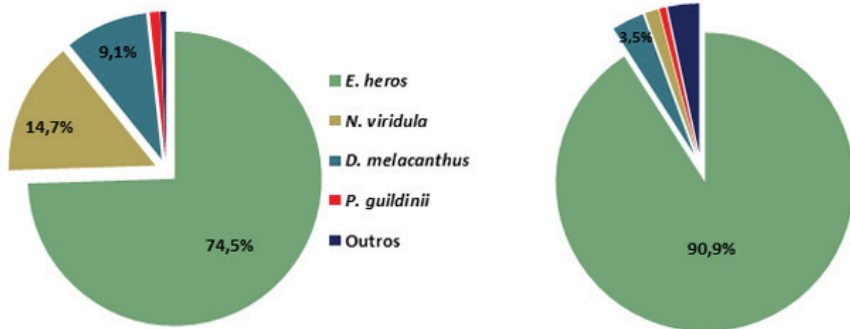
como constatado na região Norte (Figura 6). Esta flutuação temporal de ocorrência da *C. includens* remete a uma implicação prática, principalmente relacionada ao seu controle químico, que em muitos casos é pouco eficiente devido ao seu hábito de posicionamento, concentrando-se no terço mediano das plantas de soja, tornando-a de difícil controle. Assim, na safra 2013/14 a lagarta *C. includens* causou maior preocupação aos produtores que a nova praga do grupo Heliothinae (*H. armigera*) que se temia causar grandes perdas na cultura da soja. Esta constatação foi generalizada no Estado do Paraná e em outras regiões produtoras do Brasil. (BUENO; SOSA-GÓMEZ, 2014; CORRÊA-FERREIRA et. al., 2014).

O complexo de percevejos nas unidades avaliadas esteve representado basicamente pelas espécies *E. heros*, *Dichelops melacanthus* (Dallas), *Nezara viridula* (Linnaeus) e *Piezodorus guildinii* (Westwood). Dentre essas espécies, o percevejo-marrom (*E. heros*) foi predominante na maioria das unidades. Esta espécie de percevejo, nativa da Região Neotropical, está bem adaptada às regiões mais quentes, sendo atualmente a espécie mais abundante em lavouras de soja da região central do Brasil (VIVAN, 2012), do Paraná (CORRÊA-FERREIRA; PANIZZI, 1999; PANIZZI et al., 2012) e, de vários municípios do Rio Grande do Sul (GUEDES et al., 2012).

É interessante destacar que o percevejo marrom *E. heros* apresentou uma adaptação e evolução populacional muito rápida nas condições de Brasil. Na década de 1960, esta espécie nem era citada como praga da soja (WILLIAMS et al., 1973), na década de 1970 foi considerada praga secundária pela ocorrência em baixas densidades populacionais e presente em apenas algumas lavouras de soja (PANIZZI et al., 1977), no período 1980-1990 atingiu o status de praga principal, passando a partir daí a ser a espécie de percevejo predominante nas lavouras de soja do Norte do Paraná ao Brasil Central (CORRÊA-FERREIRA; PANIZZI, 1999), chegando atualmente a ser uma praga do sistema produtivo. Embora suas densidades populacionais flutuem de região para região e de ano para ano, este percevejo sugador vem ocorrendo

em níveis bastante elevados, causando injúrias também em lavouras de milho, algodão e feijão além de várias outras culturas como o café, trigo, girassol, poncã e eucalipto, nas quais ocorrem em densidades populacionais menores (CORRÊA-FERREIRA, dados não publicados).

O registro das espécies de percevejos nas diferentes datas de ocorrência foi feito em um número pequeno das unidades monitoradas (14) na safra 2013/14. Entretanto, esses registros refletiram a situação já conhecida e presente na maioria das lavouras de soja do Paraná. Tanto na região Oeste como na região Norte a ocorrência do percevejo marrom foi muito superior às demais espécies presentes na cultura, atingindo índices médios de 74,5% e 90,9% do complexo de sugadores, respectivamente (Figura 7). Na sequência, verificaram-se os percentuais de ocorrência para as diferentes espécies de percevejos, destacando os índices de 14,7% para o percevejo verde e de 9,1% para o percevejo barriga-verde na região Oeste e de 3,5% para o barriga-verde na região Norte. Na região Norte, onde as temperaturas médias são maiores a predominância do percevejo marrom (*E. heros*) é ainda mais destacada.



Região Oeste do Paraná

Região Norte do Paraná

Figura 7. Distribuição percentual das espécies no complexo de percevejos durante o ciclo de desenvolvimento da soja nas unidades de MIP do Oeste e Norte PR, na safra 2013/14.

3. Flutuações populacionais das principais pragas em relação ao desenvolvimento fenológico da soja

3.1. Flutuação populacional de lagartas desfolhadoras na soja

Nas diferentes unidades conduzidas verificou-se que as lagartas desfolhadoras, representadas basicamente pela lagarta-da-soja *A. gemmatalis* e pela falsa-medideira *C. includens* apresentaram curvas populacionais distintas conforme a localização. A densidade de lagartas grandes (> 1,5cm) na maioria das unidades não foi elevada, se mantendo, muitas vezes, abaixo de 8 lagartas/m, entretanto ocorreram unidades onde o nível de controle foi ultrapassado. Embora em níveis reduzidos, em várias unidades a necessidade de aplicação foi devido à desfolha causada que foi intensificada por períodos de estiagem e especialmente quando a ocorrência maior se verificou no período reprodutivo das plantas.

Diferentes situações de distribuição dessas lagartas ao longo do desenvolvimento das plantas de soja foram observadas nas unidades das regiões Norte e Oeste do Paraná, com níveis populacionais, em geral, maiores nesta última (Figuras 8 e 9). Ocorrência de picos populacionais de *A. gemmatalis* foram verificados em torno dos 45-55 dias após a emergência, enquanto *C. includens* teve maior incidência próxima ao final do período reprodutivo da soja, sendo esse o comportamento mais característico para essas duas lagartas desfolhadoras, como verificado na Unidade de Maringá. Ocorreram situações de densidades baixas das duas espécies ao longo do ciclo da soja com crescimento após 70 dias da emergência e predominância, nesse período, da falsa-medideira, conforme visualizado na unidade de Cambé. Diferentes níveis de lagartas pequenas de *A. gemmatalis* (< 1,5cm), ocorreram em Andirá, Realeza e Renascença, chegando a 34, 20 e 10 lagartas/m respectivamente próximo dos 50 dias após a emergência, mas que em função do controle realizado, não reverteram em níveis elevados de lagartas grandes ou desfolha acentuada, posteriormente. Em maior ou menor intensidade de ataque essas lagartas podem estar presentes durante todo o ciclo da soja, com predominância maior da lagarta-da-soja até final de dezembro e da falsa-medideira posteriormente, como observado na unidade de Palotina (Figura 9).

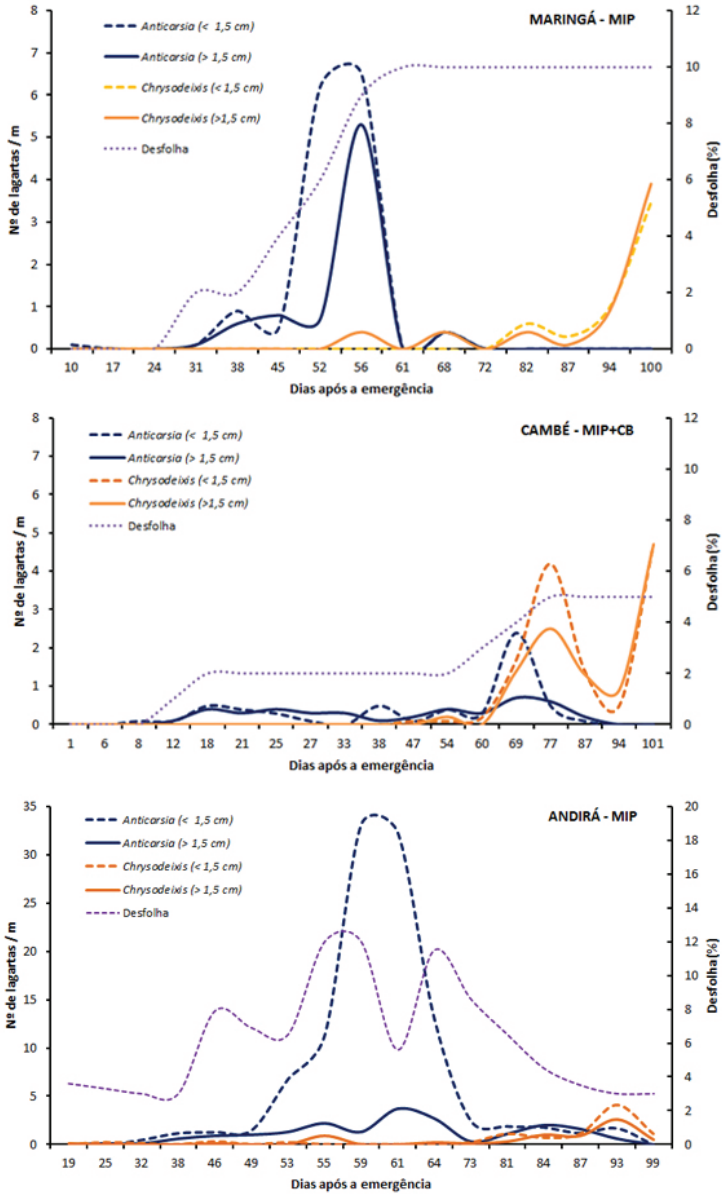


Figura 8. Flutuação populacional de lagartas de *Anticarsia gemmatilis* e *Chrysodeixis includens* em unidades de referência da região Norte do Paraná, na safra 2013/14.

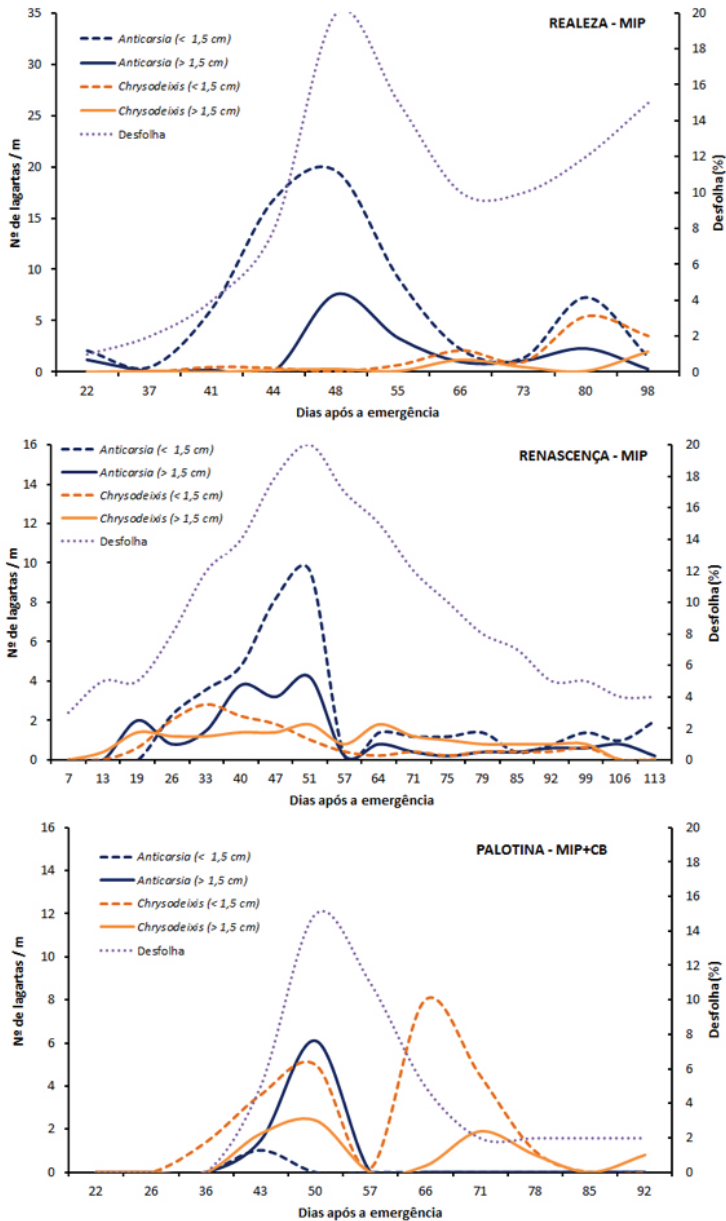


Figura 9. Flutuação populacional de lagartas de *Anticarsia gemmatalis* e *Chrysodeixis includens* em unidades de referência da região Oeste do Paraná, na safra 2013/14.

3.2. Flutuação populacional de percevejos na soja

No acompanhamento das diferentes unidades de referência constatou-se uma grande diversidade nas densidades populacionais dos percevejos encontrados na soja, com flutuações mais ou menos intensa em função do manejo adotado e das condições próprias da região (Figura 10).

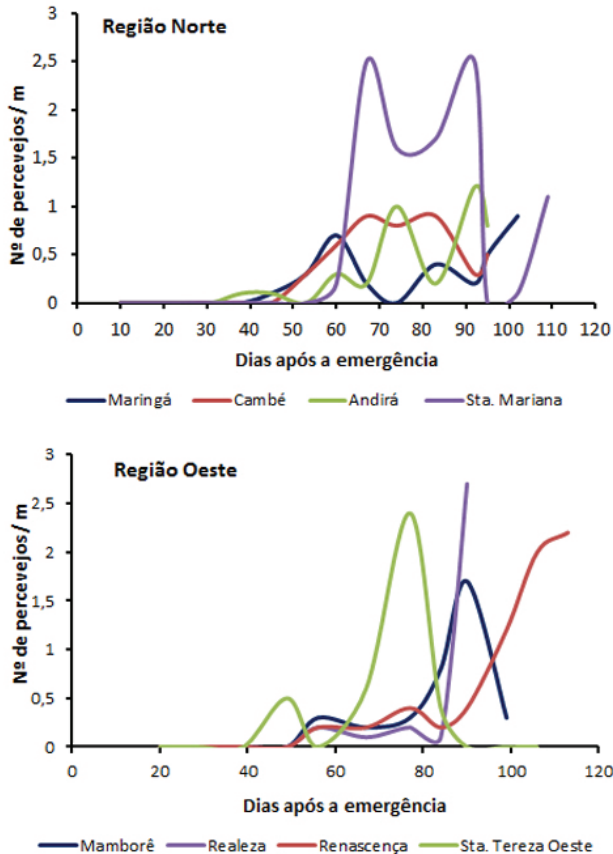


Figura 10. Curvas populacionais de percevejos em Unidades de Referência de diferentes locais da região Norte e Oeste do Paraná, na safra de 2013/14.

Independente da região e do manejo nas unidades (MIP ou MIP + CB) verificou-se que a ocorrência dos percevejos no início do desenvolvimento das plantas, em geral foi muito baixa ou ausente em algumas unidades. Nas duas regiões o incremento da população de percevejos

ocorreu a partir dos 50 dias após a emergência ou mais tarde, conforme verificado nas unidades de Mamborê, Realeza e Renascença (Região Oeste) onde esse crescimento mais intenso aconteceu a partir de 70 dias da emergência. Em geral para a região Norte e Oeste, os percevejos atingiram o nível de ação no período de enchimento de grãos quando a maioria das aplicações para o controle desses sugadores foi realizada.

Quando se comparou o crescimento populacional dos percevejos em áreas próximas sob estratégias de manejo de MIP e MIP + CB, constatou-se variações conforme a localização das unidades. Houve unidades que apresentaram incidências semelhantes àquela visualizada na Unidade de Arapongas (Figura 11). Na área de MIP + CB a população de percevejos apresentou-se em níveis reduzidos no período vegetativo até o final do desenvolvimento de vagens, o crescimento foi bastante suave, atingindo o nível de controle somente no estágio R5.2, enquanto na área MIP, esses níveis desde o início da floração (R1) já foram superiores, ultrapassando o nível de ação no início do enchimento de grãos. Nesse período e nas duas áreas a população de percevejos se manteve elevada e acima do nível de ação, mesmo com duas e três aplicações nas áreas de MIP + CB e MIP, respectivamente.

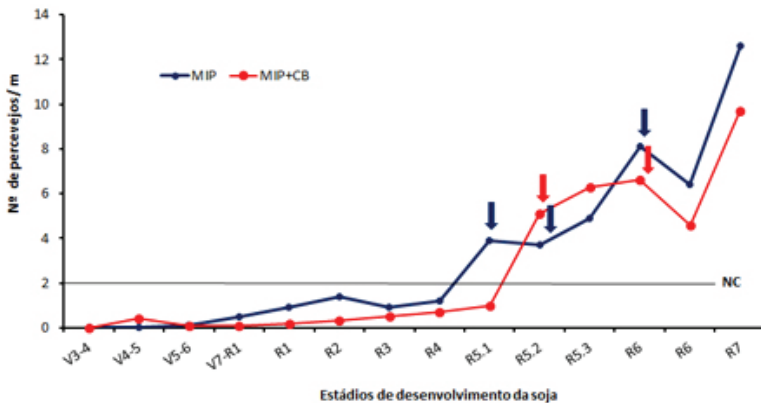


Figura 11. Crescimento populacional de percevejos em áreas de soja conduzida segundo o MIP e o MIP + CB em Arapongas, PR, na safra 2013/14. As setas indicam as aplicações de inseticidas realizadas para o controle de percevejos e NC = Nível de controle.

Atualmente existem poucos produtos para o controle de percevejos e a maior parte deles pertence aos mesmos grupos químicos, dificultando o manejo da resistência. Por essa razão, o momento da aplicação, assim como o produto e a dose utilizados são muito importantes para o controle mais eficaz dos percevejos. Na unidade de Arapongas (Figura 11), o controle dos percevejos não foi satisfatório nas aplicações realizadas no período de enchimento de grãos, com níveis elevados de percevejos que chegaram a duas, três e até quatro vezes o nível de ação. Essa situação tem sido observada, com certa frequência, em várias lavouras de soja. Em áreas com níveis populacionais de percevejos muito elevados, observa-se que mesmo após a aplicação de inseticida, a densidade da praga continua ascendente ou é pouco reduzida. A população de percevejos permanecendo ainda muito acima do nível de controle há necessidade que novas aplicações sejam realizadas na mesma área. Esses resultados reforçam portanto, a necessidade das amostragens para o melhor posicionamento das aplicações. Situações de níveis populacionais muito próximos do nível de ação, períodos de crescimento acelerado da população desses insetos sugadores (enchimento de grãos) e entrada de percevejos provenientes de lavouras vizinhas em fase de maturação ou colheita exigem que o monitoramento seja realizado numa frequência maior, a cada 4 ou 5 dias.

3.3. Flutuação populacional de Heliiothinae na soja

A incidência de lagartas do grupo Heliiothinae na maioria das unidades monitoradas nesta última safra foi baixa e muitas vezes pontual ao longo do desenvolvimento das plantas, constatando-se, em geral, uma ocorrência maior nas unidades da região Norte (Figura 12). Foi observado, entre as unidades de referência, variações no período de maior incidência dessas lagartas, predominando níveis mais elevados no período entre o final de novembro e final de dezembro. Entretanto, em algumas unidades essa praga atingiu o nível de ação preconizado ainda no período vegetativo, ocorrendo em densidades de 3,9 lagartas por metro linear, como verificado na unidade de Arapongas ou no período reprodutivo como numa das unidades de Santa Mariana, onde atingiu densidade de 5,1 lagartas por metro (Figura 13).

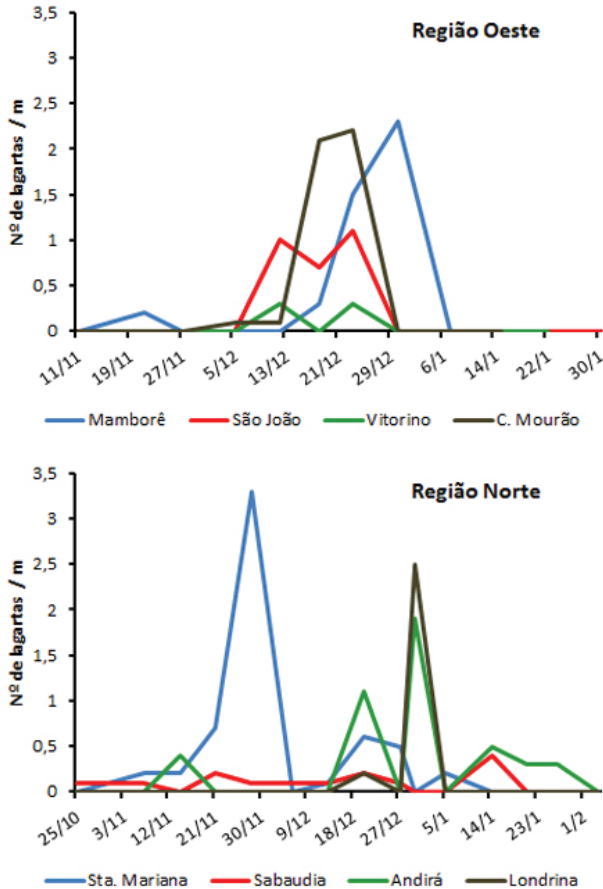


Figura 12. Níveis populacionais de lagartas de Heliothinae verificados em diferentes regiões produtoras de soja do Paraná, na safra de 2013/14.

Com relação à flutuação populacional de lagartas de Heliothinae, trabalhos paralelos realizados em várias lavouras de soja do Paraná nesta última safra mostraram que as lagartas apareceram nas plantas predominantemente durante o estágio vegetativo, muitas vezes localizadas nos folíolos terminais, mas sua população não aumentou e naturalmente decresceu. Após levantamentos realizados pela Embrapa Soja com acompanhamento de lagartas em laboratório, ficou constatado que os

grandes responsáveis pela manutenção das densidades populacionais de Heliiothinae em níveis reduzidos e, portanto, sem causar grandes injúrias, como foi preconizado de forma alarmante no início da safra de soja, foram os inimigos naturais, presentes em muitas lavouras de soja do Paraná, conforme registros relatados por Corrêa-Ferreira et al. (2014).

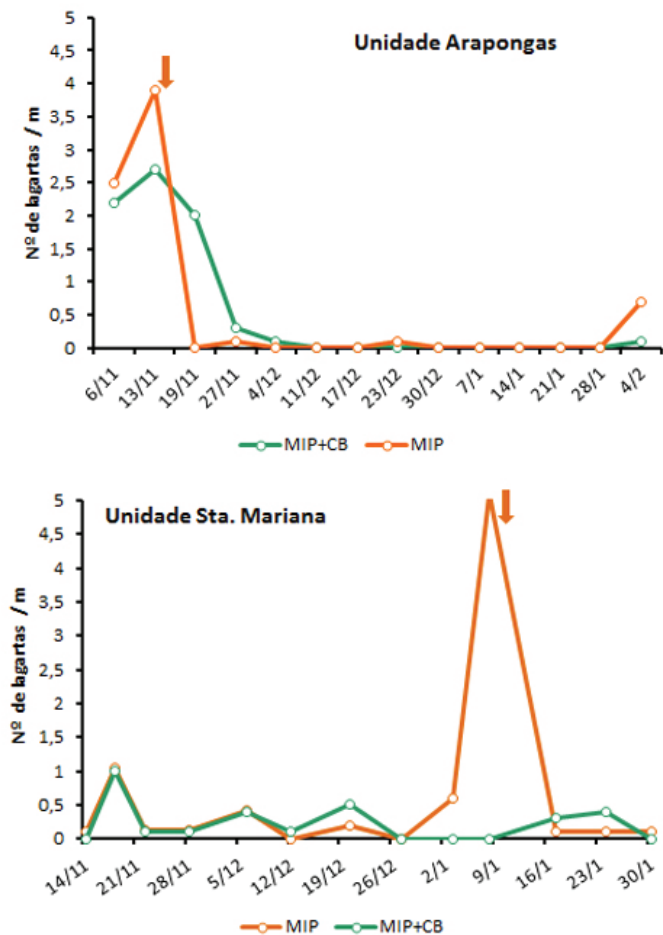


Figura 13 . Flutuação populacional de lagartas de Heliiothinae em áreas de MIP+CB e MIP, em Arapongas e Santa Mariana, na safra 2013/14. A seta indica a aplicação de inseticida realizada para o controle de lagartas de Heliiothinae em áreas com MIP.

Comportamento semelhante foi também visualizado em algumas unidades de referência, como pode ser observado em Arapongas e Santa Mariana (Figura 13). Em Arapongas, as lagartas apareceram na cultura com plantas em estágio V4 e atingiram níveis populacionais de 2,7 e 3,9 lagartas/m. Na área MIP as lagartas foram controladas com a aplicação de inseticidas, sendo os níveis reduzidos a zero, uma semana após, enquanto na área MIP + CB a população de lagartas naturalmente também decresceu chegando a níveis próximo de zero que foram mantidos durante todo o período reprodutivo da soja. Na unidade de Santa Mariana, no período vegetativo, as lagartas de Heliothinae ocorreram em baixas densidades, mas atingiram o nível de ação no período reprodutivo com densidade de 5,1 lagartas/m na área de MIP, quando foi controlada, enquanto na área de MIP + CB a população se manteve em níveis reduzido pela ação dos agentes de controle biológicos liberados ou naturalmente presentes na lavoura. No total das 19 unidades de referência que foram conduzidas utilizando o MIP com liberação do parasitoide de ovos *Trichogramma*, apenas em duas unidades de Santa Mariana (10,5%), a população de Heliothinae atingiu o nível de ação, enquanto nas unidades de MIP esse nível para Heliothinae foi atingido em 25,9% das áreas, ocorrendo normalmente no período reprodutivo da soja.

Resultados obtidos em levantamentos realizados com lagartas de Heliothinae coletadas em diferentes municípios do Paraná (CORRÊA-FERREIRA et al., 2014) mostraram que a contribuição dos agentes benéficos na mortalidade natural de lagartas de *Helicoverpa* spp. no Paraná foi elevada (60,9%). Na média, os índices variaram entre 27,8% a 92,8%, sendo os parasitoides, representados basicamente por espécies de moscas da família Tachinidae e vespas, especialmente da família Ichneumonidae, o grupo de inimigos naturais que mais contribuiu na redução populacional de lagartas de *Helicoverpa* spp. nas lavouras de soja (48,9%). Esses agentes benéficos, somado à ação de outros grupos de inimigos naturais como doenças, causadas especialmente por fungos e bactérias e a presença de espécies de nematoides, também constatados em alguns municípios, além da ocorrência natural

de vários predadores tiveram contribuição decisiva na manutenção das densidades populacionais de *Helicoverpa* spp. abaixo do nível de ação. Situação bastante distinta daquela verificada na Bahia, onde o número de aplicações de inseticidas em algumas áreas chegou a 18 nessa última safra de soja (GAZZONI, comunicação pessoal).

Assim, dentro de um manejo racional de pragas da soja, a preservação desses inimigos naturais tem fundamental importância. A escolha do inseticida, com uso preferencial por produtos seletivos, a dose a ser utilizada, bem como o momento da aplicação, definido pelo nível de ação alcançado são fatores básicos para a realização de um manejo integrado com eficiência que busca a sustentabilidade do sistema e um menor custo para os produtores.

4. Aplicações de inseticidas e o controle das principais pragas

O manejo integrado de pragas preconiza que as decisões para o controle das principais pragas que atacam a cultura da soja devem ser baseadas no nível populacional, número e tamanho dos insetos, na injúria causada e no estágio de desenvolvimento da soja. As pragas ocorrem ao longo do ciclo de desenvolvimento da soja, sendo determinados períodos mais críticos em função da espécie da praga e da capacidade da planta em tolerar os danos causados. Por esta razão, o acompanhamento regular das lavouras com o monitoramento adequado dessas populações é de grande relevância, sendo as medidas de controle realizadas sempre que a densidade populacional ou a injúria causada atinja os níveis de ação preconizados pelo Programa de MIP-Soja (Tabela 1). Em situações adversas, como estresse hídrico e excesso de chuvas, outros fatores, como o porte das plantas, o tamanho da área e a disponibilidade de equipamentos na propriedade, devem ser também considerados na tomada de decisão para a realização do controle dos insetos-pragas (TECNOLOGIAS ..., 2013).

No total das 46 unidades conduzidas na região Norte e Oeste do Paraná, o número médio de aplicações de inseticidas utilizado no controle das principais pragas da soja foi de 2,3 aplicações. Entretanto, para as

duas regiões, constatou-se um número menor de aplicações nas unidades que foram conduzidas segundo as estratégias preconizadas pelo MIP associadas ao controle biológico das lagartas através da liberação de vespinhas *Trichogramma* (MIP + CB), em relação àquelas unidades que usaram apenas MIP com controle químico (Tabela 3). Constatou-se também nas unidades de referência da região Oeste, uma pressão de pragas ligeiramente maior com consequente elevação da média de aplicações em relação àquela verificada na região Norte.

Tabela 3. Número médio de aplicações de inseticidas utilizados no controle das principais pragas, em unidades MIP e MIP + CB por região e o tempo médio até a primeira aplicação.

Região	Manejo ¹	Nº unidades	Nº médio de aplicações	Tempo até 1ª aplicação (DAE)	
				Média	Variação
Norte	MIP	13	2,5	56	30 a 74
	MIP + CB	15	1,9	67	45 a 100

Oeste	MIP	14	2,7	52	39 a 68
	MIP + CB	4	2,2	55	49 a 65

¹MIP: Manejo integrado de pragas; MIP + CB: Manejo integrado de pragas com controle biológico (liberação de *Trichogramma*)

Com relação ao tempo médio para a primeira aplicação de inseticida, constatou-se sempre um tempo maior naquelas unidades que utilizaram o controle biológico, com uma diferença de 3 até 11 dias para a região Oeste e Norte, respectivamente (Tabela 3), chegando ao tempo máximo de 65 e 100 dias para a realização da primeira aplicação de inseticida nas unidades MIP + CB nas duas regiões. A possibilidade de adiamento da primeira aplicação de inseticida na lavoura de soja tem uma implicação prática muito importante, pois permite que essa aplicação somente ocorra após o florescimento, reduzindo o potencial de impactos sobre as espécies que buscam pólen, a exemplo das abelhas. Tanto com o uso de MIP assim como do MIP + CB, o tempo até a primeira entrada na lavoura de inseticidas foi ampliado, em muitos casos passando dos 60 dias, tempo suficiente para a soja finalizar a floração. Sabendo-se que atualmente as cultivares mais plantadas são de tipo de crescimento indeterminado e de ciclos precoces ou super precoces, iniciando seu florescimento em torno dos 30 dias após a emergência, e

se estendendo por até mais um mês, o controle de insetos-praga após esse período favorece um menor impacto sobre abelhas e demais polinizadores. Esse impacto é um questionamento de proporção mundial e, conforme a experiência relatada, pode ser abrandado através do MIP.

Na representação da flutuação das principais pragas da soja em uma unidade de MIP sem controle biológico conduzida no município de Andirá (Figura 14) observa-se que o tempo médio para a primeira aplicação foi aos 46 dias após a emergência. Essa intervenção foi realizada em função do índice de desfolha que chegou próximo de 10% com soja em estágio reprodutivo e em período de estiagem. Paralelamente a Figura 15 representa a unidade conduzida segundo o MIP com controle biológico, onde o nível de controle foi atingido aos 73 dias após a emergência, pela população de lagartas de *Heliothinae* (5,8 lagartas/m), no município de Santa Mariana.

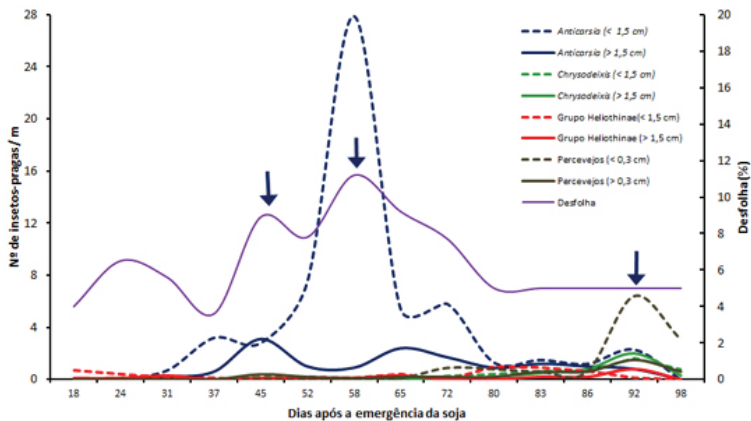


Figura 14. Flutuação populacional de pragas em lavoura de soja onde se utilizou o MIP sem controle biológico, no município de Andirá-PR, na safra 2013/14. As setas indicam o momento das aplicações de inseticida.

O tempo maior decorrido até a primeira aplicação ou o não uso de produtos impactantes no início do desenvolvimento da soja traz benefícios para a preservação dos inimigos naturais e conseqüentemente contribuem para um ambiente produtivo mais equilibrado. Trabalhos relatam o potencial de agentes de controle biológico naturalmente presentes no período vegetativo da soja (CORRÊA-FERREIRA et al., 2014) e a

ressurgência de pragas que normalmente ocorre nas lavouras quando esses benéficos são eliminados pelo uso de inseticidas não seletivos (ALEXANDRE, 2010; BUENO et al., 2012b). Portanto, práticas como aplicações preventivas ou no aproveitamento de operações, como aplicações de herbicidas e ou fungicidas sem a presença da praga em níveis de controle, embora frequentes nas lavouras, não são recomendadas pelo programa de manejo integrado de pragas. Essas práticas agravam o desequilíbrio biológico resultando em populações mais elevadas das pragas principais e de outros insetos e ácaros, normalmente considerados secundários, levando a um aumento dos danos e maior necessidade de controle (BUENO et al., 2007; ROGGIA, 2010).

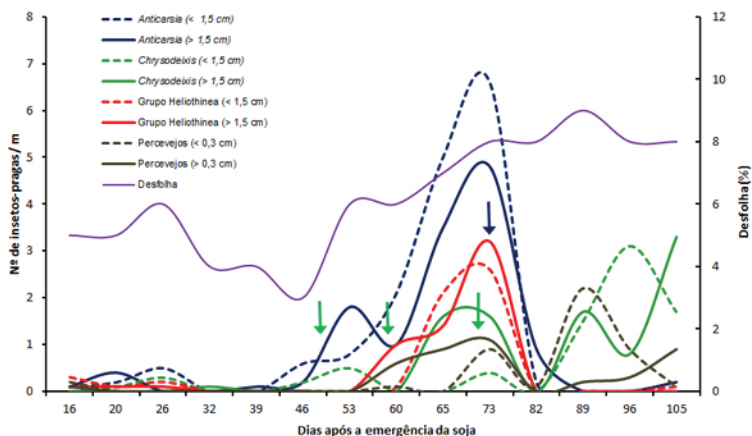


Figura 15. Flutuação populacional de pragas em lavoura de soja onde se utilizou o MIP com controle biológico, no município de Santa Mariana-PR, na safra 2013/14. Setas verdes = momento da liberação de *Trichogramma* e seta azul = momento da aplicação de inseticida.

O uso de inseticidas seletivos buscando-se especialmente, a preservação dos inimigos naturais e a sustentabilidade das lavouras de soja no sistema produtivo é uma das premissas para o sucesso do MIP. Na safra de 2013/14 verificou-se que das 46 unidades de referência, 35 (76,1%) utilizaram produtos seletivos na primeira aplicação, e esse percentual cresceu para 96,1% e 100% quando se avaliou apenas os produtos utilizados para o controle das lagartas nas duas regiões. Entretanto, quando se considerou o total das aplicações realizadas nas

unidades da região Norte (61) e Oeste (47), a frequência das aplicações com produtos não seletivos nas Unidades foi superior para as duas regiões, em função do maior número de aplicações realizadas para o controle de percevejos (39,3% e 46,8%), isolado ou em mistura (Figura 16). Esta circunstância dificilmente seria contornada haja visto a falta de produtos seletivos indicados para o manejo desse grupo de insetos sugadores.

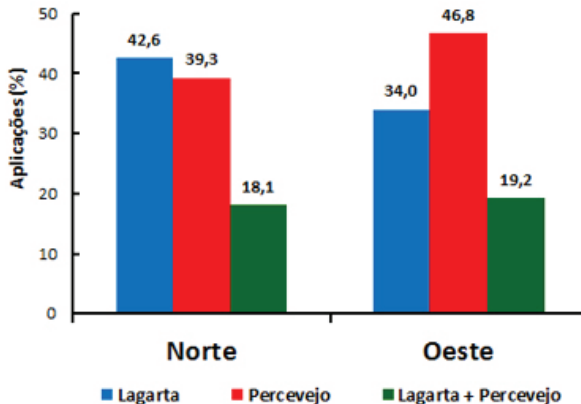


Figura 16. Percentual de aplicações utilizadas no controle de lagartas e/ou percevejos nas unidades de referência da região Norte e Oeste do Paraná, na safra 2013/14.

O uso de inseticidas para o controle das principais pragas da soja é hoje uma necessidade, entretanto é fundamental que essa ferramenta seja utilizada com critério, se possível integrada a outras estratégias de controle e no momento mais adequado, buscando o seu uso racional e um maior equilíbrio da lavoura. Isto contribuirá tanto para potencializar o controle biológico pela atuação de predadores e parasitoides, assim como para a preservação da eficácia de moléculas de inseticidas perante a seleção de indivíduos resistentes.

Considerando-se que produtos com o mesmo modo de ação não devam ser utilizados, na mesma área, de forma repetida, reduzindo-se assim o risco de seleção de populações de insetos resistentes, constatou-se que nas aplicações realizadas nas unidades de referência, de um modo geral a rotação de produtos foi respeitada. Entretanto, verificaram-se

unidades onde esse critério não foi observado, especialmente, nas aplicações para o controle de percevejos, para os quais a disponibilidade de produtos já é bastante reduzida, dificultando a rotação de produtos e o manejo da resistência. Os resultados obtidos nas unidades reforçam portanto, a necessidade do monitoramento das lavouras para o melhor posicionamento das aplicações, a escolha e o uso correto dos produtos e doses indicadas para o controle das diferentes pragas, respeitando-se os níveis de ação recomendados e evitando-se aplicações preventivas. Destaca-se, portanto, que o manejo integrado de pragas é a principal ferramenta para a racionalização do uso de inseticidas sem riscos à produtividade e com maior sustentabilidade ao agroecossistema.

5. Aplicações de inseticidas em lavouras de soja no estado do Paraná

No Estado do Paraná, na safra de 2013/14, levantamento realizado com 333 produtores em 37 municípios representativos da região produtora de soja do Estado, demonstrou que a média de aplicações de inseticidas utilizados no controle dos insetos-pragas foi de 4,99, sendo 2,63 aplicações para lagartas, 1,91 para percevejos e 0,45 aplicações realizadas para o controle de outras pragas, como ácaros, mosca-branca e besouros (Tabela 4). Para as três categorias de pragas, constatou-se que a região Norte, apresentou uma média de aplicações de inseticida ligeiramente superior àquela verificada nos municípios da região Oeste.

Quanto às aplicações de inseticidas realizadas nos diferentes municípios, observou-se uma variação entre os locais, onde a menor média ocorreu em Dois Vizinhos (3,44) e a maior no município de Ivaiporã com 7,56 aplicações (Figura 17). Com exceção de Dois Vizinhos e Cascavel na região Oeste e de Apucarana na região Norte, onde se utilizou mais aplicações para o controle de percevejos, em todos os demais locais levantados o maior número de aplicações de inseticidas, foi para o controle de lagartas.

Tabela 4. Número médio de aplicações utilizada no controle das principais pragas da soja na região Norte e Oeste do Paraná, na safra 2013/14.

Região ¹	Número de produtores	Nº médio de aplicação/praga			Média Total
		Lagartas	Percevejos	Outras pragas ²	
Norte	155	2,71	1,93	0,49	5,13
Oeste	178	2,56	1,89	0,41	4,86
Total	333	2,63	1,91	0,45	4,99

¹Região Norte: Apucarana, Cianorte, Cornélio Procopio, Londrina, Maringá, Ivaiporã e

Oeste: Campo Mourão, Cascavel, Dois Vizinhos, Francisco Beltrão, Toledo e Pato Branco.

²Outras pragas: ácaro, mosca-branca, besouros.

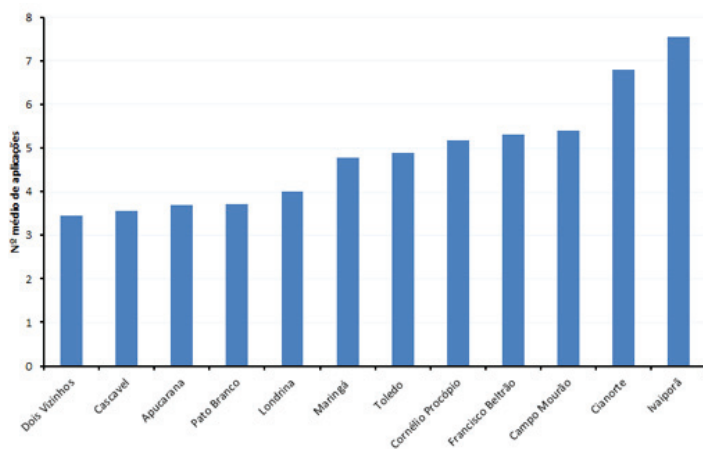


Figura 17. Número médio de aplicações de inseticidas utilizadas pelos agricultores no controle de pragas da soja em diferentes regiões do Estado do Paraná, na safra de 2013/14.

Quando se compara o número médio de aplicações na cultura da soja no Estado e aquele realizado nas unidades de referência, verificou-se a importante contribuição da utilização do programa de MIP. Com esse tipo de manejo, o uso de inseticidas no controle das pragas foi, em média, duas vezes menor, podendo essa redução chegar a 2,6 vezes, conforme resultado obtido nas Unidades de MIP + CB da região Norte do estado. Portanto, sem dúvida há uma grande contribuição ao produtor, pelo menor custo de produção e menor exposição aos inseticidas e ao ambiente. É interessante destacar que o maior número médio de aplica-

ções realizadas para o controle de insetos-pragas no Estado do Paraná, em relação às unidades de referência deve-se, especialmente, ao baixo uso de técnicas de monitoramento das lavouras para a tomada de decisão, agravada, nessa última safra, pelo desconhecimento dos hábitos e biologia de uma praga nova atacando a soja, *H. armigera*, associado à sua excessiva divulgação, como uma praga que poderia dizimar as lavouras de grãos do país, acarretando prejuízos bilionários. A esses fatores se somaram à oferta exagerada de agrotóxicos e outros insumos, estimulada pelos bons preços do grão no mercado internacional.

É preocupante, entretanto, que o uso de inseticidas na cultura da soja no Estado do Paraná continue crescendo e contribuindo para o Brasil ser o maior consumidor de agrotóxicos (PAVAN, 2014). Cada vez mais precisamos pensar na qualidade do ambiente em que produzimos, somos constantemente cobrados pelo uso de medidas alternativas mais sustentáveis e pela produção de alimentos mais saudáveis. Entretanto, quando se compara a média de 4,99 aplicações nesta safra de 2013/14 com a média obtida em 2011 de 4,2 aplicações, sob a mesma metodologia de levantamento (Morales-Emater, dados não publicados), verifica-se, que só nas aplicações de inseticidas realizadas na soja do Paraná, houve um aumento de 0,79 aplicações, correspondendo a mais inseticidas colocados no ambiente em apenas uma safra de soja. Portanto, posto o desafio de produção sustentável, visando à redução dos impactos ambientais e evitando a imposição de barreiras comerciais à exportação brasileira de soja e seus derivados, o uso racional de inseticida é uma necessidade e uma exigência crescente para a produção brasileira de soja (CORRÊA-FERREIRA et al., 2013).

6. Custo de controle (Inseticida + Aplicação) nas diferentes unidades

A redução de custo da cultura é fator a ser gerenciado em um sistema de produção sem, contudo, que este venha causar redução na produtividade. Nas unidades de referência conduzidas na safra 2013/14, o controle químico de pragas na composição dos custos de produção representou de 5 a 15% dos custos totais. Observa-se entretanto, que esses índices têm aumentado nos últimos anos pelo surgimento de no-

vas pragas até então consideradas secundárias e com a ocorrência de populações de insetos-pragas resistentes, sendo ainda variável com a estratégia de controle utilizada, produto e dose. A mistura de diferentes ingredientes ativos para controle de uma praga, prática hoje bastante utilizada, não caracteriza em melhor eficiência, mas aumento de custo, desenvolvimento de populações resistentes e riscos ambientais.

A estratégia de monitorar as lavouras do sistema produtivo, avaliando a ocorrência de pragas e seus inimigos naturais para tomada de decisão quanto ao uso de produtos biológicos ou químicos, para o controle de pragas apresenta resultados positivos, especialmente econômicos, quando comparamos os diferentes manejos praticados. Considerando-se as estratégias utilizadas nas unidades de referência conduzidas na safra 2013/14, nas lavouras onde foi feito o uso de MIP ou MIP + CB houve um ganho de 2,62 sacas de soja ou R\$ 157,20 por hectare, em relação ao sistema convencional utilizado. Obteve-se, portanto, uma rentabilidade maior por hectare com menor impacto ao ambiente, sem alteração negativa na produtividade das unidades acompanhadas em relação à média da região (Tabela 5). Para análise econômica foi considerado o preço médio da saca de soja de R\$ 60,00, praticado no período dos levantamentos, R\$ 24,79/ha para serviço de pulverização, R\$ 15,00 o preço médio da cartela de vespinhas e R\$ 5,83 para o serviço de mão-de-obra para liberação das cartelas.

No Brasil e no mundo, os benefícios conseguidos com a implantação e uso do MIP-Soja foram econômicos e ambientalmente grandes (KOGAN, 1998; PANIZZI, 2006; MORALES; SILVA, 2006; QUINTELA et al., 2006; BUENO et al., 2010; CORRÊA-FERREIRA et al., 2013). Os resultados deste trabalho reforçam aqueles extensivamente já publicados, demonstrando que o MIP-Soja é ainda hoje um conjunto de tecnologias totalmente viáveis e sua adoção, propiciando um menor uso de agrotóxicos, é a melhor maneira do sojicultor garantir a boa produtividade associada à sustentabilidade ambiental.

Tabela 5. Análise comparativa de custos entre as estratégias de controle de pragas utilizadas na soja.

Manejo	Nº médio de aplicações	Custo (R\$/ha) ¹			Custo (sc/ha)	Produtividade (sc/ha)
		Insumos	Serviço	Total		
MIP + CB	2,05	88,15 ²	56,65 ³	144,80	2,41	48,39
MIP	2,60	80,12	64,45	144,57	2,41	50,07
Convencional	4,99	178,61	123,45	302,06	5,03	48,67

¹Preços médios: Saca de soja = R\$60,00; Serviços de pulverização = R\$24,79; Cartela CB = R\$15,00; Serviço mão-de-obra liberação CB = R\$5,83/ha.

²Valor do inseticida R\$54,10 + custo médio da cartela de CB R\$34,05/ha

³Serviço de pulverização R\$50,82 + mão de obra para liberação CB R\$5,83/ha

7. Insetos-pragas no sistema produtivo e o MIP

Grandes mudanças aconteceram e seguem acontecendo no cenário agrícola da sojicultura brasileira de forma diversa e complexa nas distintas regiões produtoras. Paralelamente, os sistemas de cultivos envolvendo diferentes culturas em sucessão ou rotação favorecem a existência de “pontes verdes”, aumentando a disponibilidade de alimentos para a sobrevivência das pragas, principalmente aquelas polífagas. Essas situações facilitadoras aliadas às condições climáticas favoráveis e às estratégias de controle muitas vezes preventivas, sem monitoramento das lavouras e sem adoção de critérios técnicos nas decisões de controle, tem levado a áreas mais desequilibradas e com problemas ainda maiores com relação às pragas.

Insetos que no passado eram considerados pragas exclusivas da soja, se adaptaram e hoje são também problemas em outras culturas semeadas antes ou após a soja. O percevejo-marrom *E. heros* é um exemplo atual e concreto. Principal sugador de sementes e/ou grãos na cultura da soja, esse percevejo vem causando danos e ocorrendo em densidades elevadas em cultivos de milho e algodão após a colheita da soja, além de vários outros cultivos que também são atacados. Algumas outras espécies como o percevejo barriga-verde *D. melacanthus* praga importante no milho e também no trigo, vem aumentando gradativa-

mente sua incidência na soja. Situação semelhante vem sendo observada também para mosca branca, inseto-praga com ocorrência em soja e feijão, especialmente.

No complexo de lagartas essas mudanças também aconteceram e são visíveis para determinadas espécies como, por exemplo, para a lagarta falsa-medideira (*C. includens*) que de praga secundária em soja no passado assume atualmente o status de praga principal nesta cultura, ocorrendo e causando prejuízos em vários outros cultivos do sistema. Da mesma forma, especialmente na região central do Brasil, observa-se importância crescente do complexo de lagartas que atacam as vagens da soja como *Spodoptera* spp. e *Heliothis virescens* (Fabricius), que tradicionalmente ocorriam em cultivos de milho e algodão. Nesta última safra, os problemas com pragas que atacam as vagens foram intensificados com a presença de lagartas de *H. armigera*, praga recentemente identificada no Brasil e extremamente polífaga. Seus danos foram inicialmente mais intensos na cultura do algodão, mas sua ocorrência foi constatada em diferentes regiões produtoras do Norte ao Sul do Brasil, atacando inúmeras outras plantas cultivadas, como soja, milho, feijão e trigo assim como várias plantas invasoras.

Resultados atuais da adoção de programas de MIP em propriedades agrícolas têm mostrado que mesmo frente às mudanças ocorridas no cenário produtivo da soja, os critérios recomendados pelo MIP-Soja são viáveis e seguros (BUENO et al., 2010; CORRÊA-FERREIRA et al., 2013). Entretanto, deve-se cada vez mais considerar o sistema produtivo de forma integrada, onde o manejo de diferentes pragas, o desenvolvimento da planta e sua capacidade de tolerar danos bem como as culturas que são semeadas antes ou após a soja, assumem fundamental importância.

A disponibilidade contínua de alimentos a esses insetos-pragas impacta na sua flutuação populacional, favorecendo o seu crescimento, na movimentação entre os cultivos e em problemas futuros com o seu manejo. É necessário portanto, que ações de manejo de pragas sejam adotadas de forma integradas entre as diferentes culturas que compõe

o sistema produtivo. Deve-se ainda considerar o MIP de uma maneira holística, envolvendo o complexo de insetos-pragas, as plantas invasoras e as doenças assim como outros aspectos relevantes para o equilíbrio do agroecossistema, como a fertilidade do solo, fatores climáticos, sistemas de cultivo e manejo de solo de forma integrada.

Nas principais regiões agrícolas brasileiras, o sistema predominante envolve a sucessão de cultivos como soja, milho, trigo, feijão e algodão. Por essa razão, esse sistema exige que os programas de MIP sejam transversais às culturas, pela similaridade de problemas fitossanitários e pelo fato das pragas de uma cultura estar se adaptando às demais, com as quais convivem no mesmo espaço agrícola. Como a tendência é de crescimento desse sistema, Gazzoni (2012) reafirma a necessidade de que o MIP seja, cada vez mais, planejado para o sistema de produção efetivamente utilizado, onde o desafio para os agentes de assistência técnica e para os agricultores será a utilização de um controle integrado de pragas dentro de um sistema mais amplo do que em cada cultura individualmente, como vem sendo realizado.

8. Ações futuras do programa de MIP na Emater

O aumento nas aplicações de inseticida na cultura da soja, as pragas secundárias se tornando pragas chaves, o surgimento de novas pragas e as dificuldades no seu controle, tem motivado e evidenciado a necessidade da retomada das táticas de MIP no Estado. Essas táticas estão sendo implementadas na visão de sistemas produtivos, em função da adaptação das pragas às diferentes culturas e do aumento no uso de químicos nos ciclos produtivos.

O envolvimento organizado e continuado das entidades de ATER é condição fundamental para que se retomem as estratégias de controle de pragas utilizando as táticas de MIP em Unidades de Referência em todas as regiões do estado do Paraná. Estas unidades de referência seguirão protocolos técnicos específicos, gerando resultados na validação de estratégias integradas de controle de pragas sejam elas biológicas, químicas ou genéticas.

A busca de parcerias com Universidades e Escolas Técnicas tem criado oportunidades para que estudantes participem nos trabalhos de MIP a campo conhecendo métodos de amostragem utilizados no monitoramento das lavouras, praticando a identificação dos insetos-pragas e de seus inimigos naturais, tendo segurança nos níveis populacionais dos insetos e no momento de controle. Esse processo estimulará o desenvolvimento de futuros profissionais especializados para divulgar e implementar o trabalho de MIP ao longo dos anos.

A execução de campanhas integrando iniciativas públicas e privadas e de programas de capacitação continuada de profissionais e produtores nos diferentes sistemas de produção são necessárias para a qualificação e difusão das táticas em MIP. Atualmente as ações estaduais em MIP são coordenadas pela campanha “Plante seu Futuro” que promove o uso de boas práticas agropecuárias de produção no Paraná.

Considerações finais

Os resultados obtidos nas unidades conduzidas com manejo integrado de pragas, com e sem controle biológico associado, demonstram o grande potencial que esta tecnologia tem para diminuir a dependência do controle químico no manejo de pragas da soja, além de permitir ampliar os conhecimentos a respeito da diversidade de pragas e suas flutuações temporais ao longo do ciclo da soja. Isto fica evidenciado pelos seguintes aspectos:

- A tomada de decisão para controle químico de pragas, embasada nos critérios técnicos de nível de ação reduziu em até 50% o número de aplicações, alongando o tempo médio até a primeira aplicação, contribuindo assim para a redução de custos e favorecendo a ação do controle biológico de pragas;
- A adoção de controle biológico por parasitoides liberados nas lavouras também contribuiu para a redução no número médio de aplicações de inseticida assim como para aumentar o tempo médio decorrido até a primeira aplicação de inseticida, mesmo em relação ao manejo integrado de pragas;

- A ocorrência de novas pragas, como a *H. armigera*, foi pouco expressiva comparada às demais pragas da soja. Sua ocorrência se deu no início da safra 2013/14, e predominantemente na região Norte do Paraná, mas rapidamente sua presença no complexo de pragas deixou de ter representatividade no decorrer da referida safra.

- As populações da lagarta falsa-medideira (*C. includens*) equiparam-se a de *A. gemmatalis*, principalmente na região Oeste e no período reprodutivo da soja. Esta constatação demonstra porque a praga tem ganhado destaque, aliado a baixa eficiência das aplicações de inseticidas usados no seu controle, atribuído ao seu hábito e posicionamento nas plantas de soja. Na safra 2013/14 esta praga em relação à própria *H. armigera* causou mais preocupação e dificuldade de controle de forma generalizada no Brasil;

- Os percevejos sugadores tem se destacado cada vez mais como praga da soja, ao ponto de na região Oeste do Paraná praticamente 50% das aplicações de inseticidas foram desencadeadas pelo alcance do nível de ação desta praga. Considerando que estes insetos somente tem potencial de causar danos a partir do estágio R3, e que mesmo assim são responsáveis pela metade do número de aplicações de inseticidas, percebe-se que eles assumiram maior relevância como praga que os lepidópteros;

- O manejo integrado de pragas é uma tecnologia de processo e, portanto, sem custos ao produtor, pois está embasada na integração e otimização das táticas de controle de pragas, e fundamentada na amostragem e monitoramento da lavoura para a tomada de decisão com relação ao controle de pragas. Desta forma, o produtor pode reduzir a necessidade de insumos usados no controle de pragas e obter maior rentabilidade financeira, ao mesmo tempo que pratica agricultura de forma mais harmônica com o meio ambiente, contribuindo com a sustentabilidade do planeta.

Agradecimentos

Agradecemos aos extensionistas da EMATER responsáveis pela implantação, acompanhamento e obtenção de resultados nas Unidades de Referência em MIP, assim como os coordenadores regionais e suas gerências das regiões de Apucarana, Campo Mourão, Cascavel, Cianorte, Cornélio Procopio, Dois Vizinhos, Francisco Beltrão, Ivaiporã, Londrina, Maringá, Pato Branco e Toledo, à coordenação pela SEAB da Campanha “Plante seu Futuro” e parceiros integrantes do seu comitê gestor e aos pesquisadores das áreas de Entomologia e Transferência de Tecnologia da Embrapa Soja pelo seu direto envolvimento nas ações de pesquisa e difusão, ligadas ao programa de manejo integrado de pragas.

Referências

ALEXANDRE, T.M. **Estratégias para o manejo integrado de *Pseudoplusia includens* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae) em soja**. 2010. 102 f. Tese (Doutorado em Entomologia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2010.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Diretoria Colegiada. Resolução-RDC n. 1, de 14 de janeiro de 2011. Regulamento técnico para o ingrediente ativo Metamidofós em decorrência da reavaliação toxicológica. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 de janeiro de 2011. n. 11, Seção 1, p. 56.

ÁVILA, C.J.; VIVAN, L.M.; TOMQUELSKI, G.V. **Ocorrência, aspectos biológicos, danos e estratégias de manejo de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) nos sistemas de produção agrícolas**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013. 12 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Circular Técnica, 23).

BUENO, A.F.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; BUENO, R.C.O.F. Controle de pragas apenas com o MIP. **A Granja**, v. 1, p. 76-79, 2010.

BUENO, A.F.; PANIZZI, A.R.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; HOFFMANN-CAMPO, C.B.; SOSA-GÓMEZ, D.R.; GAZZONI, D.L.; HIROSE, E.; MOSCARDI, F. CORSO, I.C.; OLIVEIRA, L.J.; ROGGIA, S. Histórico e evolução do manejo integrado de pragas da soja no Brasil. In: HOFFMANN-CAMPO, C.B.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; MOSCARDI, F. (Ed.). **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Brasília: Embrapa, 2012a. p. 37-74.

BUENO, A. de F.; SOSA-GÓMEZ, D.R. The old world bollworm in the neotropical region: the experience of brazilian growers with *Helicoverpa armigera*. **Outlooks on Pest Management**, v. 25, p. 261-264, 2014.

BUENO, A.F.; SOSA-GÓMEZ, D.R.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; MOSCARDI, F.; BUENO, R.C.O.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: Embrapa, 2012b. p. 493-629.

BUENO, R.C.O.F.; PARRA, J.R.P.; BUENO, A.F.; MOSCARDI, F.; OLIVEIRA, J.R.G.; CAMILLO, M.F. Sem barreiras. **Revista Cultivar**, v. 93, p. 12-15, 2007.

CORRÊA-FERREIRA, B.S. Suscetibilidade da soja a percevejos na fase anterior ao desenvolvimento das vagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, p. 1067-1072, 2005.

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

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; ALEXANDRE, T.M.; PELIZZARRO, G. C.; MOSCARDI, F.; BUENO, A. 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.; CASTRO, L.C.de; ROGGIA, S.; CESCNETTO, N.L.; COSTA, J.M.da; OLIVEIRA, M.C.N.de. **MIP-Soja: resultados de uma tecnologia eficiente e sustentável no manejo de percevejos no atual sistema produtivo da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 55 p. (Embrapa Soja. Documentos, 341).

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; DOMIT, L.A.; MORALES, L.A.; GUIMARÃES, R.C. Integrated pest management in micro river basins in Brazil. **Integrated Pest Management Reviews**, v. 5, p. 85-90, 2000.

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).

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; MOSCARDI, F.; BUENO, E.F. Soja: controle biológico aplicado. **Ciência & Ambiente**, v. 43, p.133-146, 2011.

CORRÊA-FERREIRA, B.S.; PANIZZI, A.R. **Percevejos da soja e seu manejo**. Londrina: Embrapa Soja, 1999. 45 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 24).

CZEPAK, C.; ALBERNAZ, K.C.; VIVAN, L.M.; GUIMARÃES, H.O.; CARVALHAIS, T. Primeiro registro de ocorrência de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43, p. 110-113, 2013.

FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E.; BURMOOD, D.T.; PENNINGTON, J.S. Stage development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill. **Crop Science**, v. 11, p. 929-931, 1971.

FINARDI, C.E.; SOUZA, G.L. de. **Ação da extensão rural no manejo integrado de pragas da soja**. Curitiba: ACARPA/Emater-PR, 1980. 13p.

GAZZONI, D.L. Perspectivas do manejo de pragas. In: HOFFMANN CAMPO, C.B.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; MOSCARDI, F. (Ed.). **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Brasília: Embrapa, 2012. p. 789-829.

GUEDES, J.C.; ARNEMANN, J.A.; PERINI, C.R.; ARRUÉ, A.; RÖHRIG, A. Manejar ou perder. **Revista Cultivar**, v. 15, p. 12-16, 2013.

GUEDES, J.V.C.; ARNEMANN, J.A.; STÜRMER, G.R.; MELO, A.A.; BIGOLIN, M.; PERINI, C.R.; SARI, B.G. Percevejos da soja: novos cenários, novo manejo. **Revista Plantio Direto**, v. 1, p. 28-34, 2012.

HOFFMANN-CAMPO, C.B.; MOSCARDI, F.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; OLIVEIRA, L.J.; SOSA-GÓMEZ, D.R.; PANIZZI, A.R.; CORSO, I.C.; GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, E.B. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado**. Londrina: Embrapa Soja, 2000. 70p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 30).

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

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Brasil). Comunicado. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 de julho de 2012. n. 139, Seção 3, p. 112.

JOHNSON, R. **Honey bee colony collapse disorder**, 2010. Disponível em: <http://www.fas.org/sgp/crs/misc/RL33938.pdf>. Acesso em 7 jul. 2014.

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

KOGAN, M.; TURNIPSEED, S.G.; SHEPARD, M.; OLIVEIRA, E.B.de.; BORGO, A. Pilot insect pest management program for soybean in Southern Brazil. **Journal of Economic Entomology**, v.5, p. 659-663, 1977.

LIMA, M.C. de; ROCHA, S.de A. **Efeitos dos agrotóxicos sobre as abelhas silvestres no Brasil: proposta metodológica de acompanhamento**. Brasília: Ibama, 2012. 88 p.

MALASPINA, O.; SOUZA, T.F.; ZACARIN, E.C.M.S.; CRUZ, A.S.; JESUS, D. Efeitos provocados por agrotóxicos em abelhas no Brasil.. In: ANAIS DO ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 8., Ribeirão Preto, 2008. **Anais ...** São Paulo, 2008. p. 41-48.

MORALES, L.; SILVA, M.T.B. da. Desafios do MIP Soja na região sul do Brasil e o plantio direto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 4., 2006, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2006. p.134-139.

MOSCARDI, F. Utilização de vírus para o controle da lagarta da soja. In: ALVES, S.B. (Ed.). **Controle microbiano de insetos**. São Paulo: Manole, 1986. p. 188-202.

MOSCARDI, F.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; SOSA-GÓMEZ, D.R.; CORSO, I.C.; BUENO, A.F.; HOFFMANN-CAMPO, C.B.; PANIZZI, A.R. Diagnóstico da situação atual do manejo de pragas na cultura da soja no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 5., 2009, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2009. 1 CD-ROM.

PANIZZI, A.R. Importância histórica e perspectivas do Manejo Integrado de Pragas (MIP) em soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 4., 2006, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2006. p. 121-126.

PANIZZI, A.R.; BUENO, A.F. de; 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: Embrapa, 2012. p. 335-420.

PANIZZI, A.R.; CORRÊA, B.S.; GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, E.B.; NEWMAN, G.G.; TURNIPSEED, S.G. **Insetos da soja no Brasil**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1977. 20 p. (EMBRAPA-CNPSo. Boletim Técnico, 1).

PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA NETO, S. Biological control os pests through egg parasitoids of the genera *Trichogramma* and/ or *Trichogrammatoidea*. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.82, p.153-160, 1987.

PAVAN, B. **Brasil é o maior consumidor de agrotóxicos do mundo.**

2014. Disponível em: <<http://www.brasildefato.com.br/node/27795>>
Acesso em 19 ago. 2014.

PROKOPY, R.J.; KOGAN, M. Integrated pest management. In: RESH, V.H.; CARDÉ, R.T. (Ed.). **Encyclopedia of insects**. New York, Academic Press, 2003, p.4-9.

QUINTELA, E.D.; TEIXEIRA, S.M.; FERREIRA, S.B.; GUIMARÃES, W.F.F.; OLIVEIRA, L.F.C. de; CZEPAK, C. **Desafios do manejo integrado de pragas da soja no Brasil Central**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. 6p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado Técnico, 149).

ROGGIA, S. **Caracterização de fatores determinantes dos dos aumentos populacionais de ácaros tetraniquídeos em soja**. 2010. 154 f. Tese (Doutorado em Ciências/Entomologia), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

RUESINK, W.G.; KOGAN, M. The quantitative basis of pest management: Sampling and measuring. In: METCALF, R.; LUCKMANN, W.H. (Ed.). **Introduction to insect pest management**, New York: John Wiley & Sons, 1982. p. 315-352.

SOSA-GÓMEZ, D.R.; OMOTO, C. Resistência a inseticidas e outros agentes de controle em artrópodes associados à cultura da soja. In: HOFFMANN-CAMPO, C.B.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; MOSCARDI, F. (Ed.). **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-pragas**. Brasília: Embrapa, 2012. p. 673-723.

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**, v. 3, p. 1209-1216, 2009.

SOSA-GÓMEZ, D.R.; SILVA, J.J. Neotropical brown stink bug (*Euschistus heros*) resistance to methamidophos in Paraná, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, p. 767-769, 2010.

SPADOTTO, C.A.; GOMES, M.A.F.; LUCHINI, L.C.; ANDREA, M.M. **Monitoramento de risco ambiental de agrotóxicos: princípios e recomendações**. Jaguariuna: Embrapa Meio Ambiente. p. 9, 2004.

SPECHT, A.; SOSA-GÓMEZ, D.R.; PAULA-MORAES, S.V. de; YANO, S.A.C. Identificação morfológica e molecular de *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) e ampliação de seu registro de ocorrência no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, p. 689-692, 2013.

STURMER, G.R. **Capacidade de coleta de três métodos de amostragens e tamanho de amostra para lagartas e percevejos em soja**. 2012.

120 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

TECNOLOGIAS de produção de soja – Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16). VIVAN, L. Insetos vorazes. **Revista Cultivar**, v. 14, p. 3-7, 2012.

WILLIAMS, R.N.; PANAIÁ, J.R.; MOSCARDI, F.; SICHMANN, W.; ALLEN, G.E.; CREENE, G.L.; LASCA, D.H.C. **Principais pragas da soja no Estado de São Paulo: reconhecimento, métodos de levantamento e melhor época de controle**. São Paulo: Secretaria de Agricultura, CATI, 1973. p. 1-18.