

Resultados do manejo integrado de pragas da soja na safra 2019/2020 no Paraná



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

DOCUMENTOS 431

Resultados do manejo integrado de pragas da soja na safra 2019/2020 no Paraná

*Osmar Conte
Edivan José Possamai
Gabriel Costa Silva
Eliana Aparecida Reis
Emerson Crivelaro Gomes
Beatriz Spalding Corrêa-Ferreira
Samuel Roggia
André Mateus Prando*

Embrapa Soja
Londrina, PR
2020

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja
Rodovia Carlos João Strass, s/n
Acesso Orlando Amaral. Caixa Postal 231
CEP 86001-970 , Distrito de Warta, Londrina, PR
www.embrapa.br/soja
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Soja

Presidente
Ricardo Vilela Abdelnoor

Secretária-Executiva
Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite

Membros
Clara Beatriz Hoffmann-Campo, Claudine Dinali Santos Seixas, Ivani de Oliveira Negrão Lopes, Liliane Márcia Mertz-Henning, Mariangela Hungria da Cunha, Mônica Juliani Zavaglia Pereira, Norman Neumaier e Vera de Toledo Benassi.

Supervisão editorial
Vanessa Fuzinato Dall' Agnol

Normalização bibliográfica
Valéria de Fátima Cardoso

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Marisa Yuri Horikawa

Foto da capa: André Mateus Prando (foto), IDR-Paraná (Logomarca MIP)

1ª edição
PDF digitalizado (2020)

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 2019/2020 no Paraná / Osmar Conte... [et al.] – Londrina: Embrapa Soja, 2020.
65 p. – (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 2176-2937 ; n. 431).

1. Soja. 2. Controle integrado. 3. Praga de planta. I. Conte, Osmar. II. Possamai, Edivan José. III. Silva, Gabriel Costa. IV. Reis, Eliana Aparecida. V. Gomes, Emerson Crivelaro. VI. Corrêa-Ferreira, Beatriz Spalding. VII. Roggia, Samuel. VIII. Prando, André Mateus. IX. Série.

CDD 633.349 (21. ed.)

Autores

Osmar Conte

Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

Edivan José Possamai

Engenheiro-agrônomo, mestre, extensionista do IDR-Paraná, Pato Branco, PR

Gabriel Costa Silva

Cientista da Computação, doutor, professor da UTFPR, Campus Cornélio Procópio, Cornélio Procópio, PR

Eliana Aparecida Reis

Engenheira-agrônoma, mestre, extensionista do IDR-Paraná, Toledo, PR

Emerson Crivelaro Gomes

Engenheiro-agrônomo, mestre, extensionista do IDR-Paraná, Assaí, PR

Beatriz Spalding Corrêa-Ferreira

Bióloga, doutora, pesquisadora aposentada da Embrapa Soja, Londrina, PR

Samuel Roggia

Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

André Mateus Prando

Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

Colaboradores

Equipe de Transferência de Tecnologia da Embrapa Soja

Amélio Dall' Agnol

Arnold Barbosa de Oliveira

Divania de Lima

Equipe de Entomologia da Embrapa Soja

Adeney de Freitas Bueno

Clara Beatriz Hoffmann Campo

Daniel Ricardo Sosa Gómez

Decio Luiz Gazzoni

Edson Hirose

Equipe Técnica do IDR-Paraná e Parceiros

Ademilson Mario Bravim	Eduardo Vinícius Staffen Wammes
Afonso Faccin	Edvaldo Martins do Nascimento
Aguinaldo José Casagrande	Elmar Luis Maidl
Alain Carneiro Zola	Elton Rodrigo Drebes
Alberto Nerci Muller	Emanuel Sordi
Alini Taichi da Silva Machado	Emerson Gerstemberger
Alvaristo Ribas Ferreira	Emerson José Polonio
Anderson Luis Heling	Ericson Fagundes Marx
Antonio Carlos Rebeschini	Erison Adrianczyk
Antonio Eduardo Egydio	Everaldo Andrade de Ávila
Bernardo Faccin	Everson Vitorino da Silva
Bruno Ribeiro Ananias	Everton Carlos Rodrigues Souza
Caio Quadros Netto	Fabianderson José Baio de Souza
Carlos Henrique Lelis	Fábio José Pires
Carlos Roberto Kramer Vieira	Fabricio Karas
Carlos Rodrigo Nunes de Oliveira	Fernanda Schubert M. dos Reis
Celestino Gabriel	Fernando Teixeira de Oliveira
Celso Ricardo de Freitas	Fernando Ferreira da Silva
Cesar Zanella Lamera	Fernando Luis Martins Costa
Claiton Alorenus Baggio	Flaviane Marcolin de Medeiros
Claudemir Luis Todescatt	Florival Rodrigues Calixto
Claudio A. V. S. Holstein	Francine Francisca Araújo Moreira
Cristiano Frigo	Gabriela Candido Weber
Danilo Augusto Scharr	Geraldo Ermelindo Maronezi
Diego Scapim Pissinati	Germano do Rosário F. Kusdra
Diocles Castro e Silva	Gerson Schiochet
Diogo Müller	Gervásio Vieira
Ederson Longaretti Soares	Gilmar Gobato
Edilson Moreira	Gilson Martins
Edimilson Moreira	Glaucia Dias Trevizan
Edson de Oliveira	Gustavo Migliorini de Oliveira
Eduardo Campos Barbosa	Hemerson Bento Alves
Eduardo Henrique Lima Mazuchelli	Ilvo Antoniazzi

Irani Castro da Silva Soares
Ivan Domingos Freitas
Ivanderson Borelli
Jair Klein
Jayme Rogerio Taube
João Carlos Taschetto
João Carlos Vechio
João de Ribeiro Reis Junior
João Dozorec
João Sergio Canterle
Joel Rodrigues Fortes
Joelcio de Souza Vigolo
Joelson dos Santos
Jonas Francisco Egewarth
Jorge Alberto Gheller
Jorge Luiz Rodrigues Valêncio
Jorge Maurino da Silva
José Alberto de Mendonça
José Aloísio Baságua
José Aparecido Baptista
José Sergio Righetti
José Valdir Demetrio
José Valentin Juan
Julia Tufino Silva Guerzoni
Junior Dallabrida
Juvaldir Olimpio
Karina Aline Alves
Karla Regina Piekarski Zapella
Katerine Elizabeth Brero
Laercio Marcelo Nass
Lais Gomes Adamuchio
Lari Maroli
Laura Helena Goulart da Silva
Leandro Jose Sperotto

Leodacir Francisco Zuffo
Lucas Tonelli Cremm
Luciana Seyr
Luiz Carlos de Castro
Luiz Carlos Retcheski Junior
Luiz Henrique dos Reis Bocaleti
Luiz Henrique Oliveira Souza
Luiz Marcelo Franzin
Luiz Pasquali
Luiza Tonelli
Maghnom Henrique Melo
Marcelo Campos
Marcelo Ferreira Hupalo
Marcelo Vicensi
Marco Antonio da Silva Reis
Marcos Antonio Bourscheid
Marcos Antonio Paloschi
Marcos Henrique P. de Camargo
Marcos Ludorf
Mario Haeitmann Filho
Matheus Martinhão
Matheus Ribeiro
Matias Leocádio Bruinsma
Mauro Jair Alves
Max Sander Souto
Melissa Berti
Nadir de Paula do Carmo
Nelson Luiz Kunzler
Nelson Rogério Bueno da Silva
Nilo Patel
Noel Justo de Oliveira
Odimar de Mello
Onóbio Vicente Werner
Osvaldo Matyak

Pablo Luis Sanchez Rodriguez
Pascoal Aparecido Palhares
Paulo Cesa
Paulo Dejair Tomazella
Paulo Eduardo Sipoli Pereira
Paulo Roberto Mrtvi
Paulo Silva Barbosa
Pedro Cecere Filho
Pedro Luiz de Araujo e Campos
Rafael Alberto Guollo de Oliveira
Regiane Franco Vargas
Reinaldo Neris dos Santos
Renan Ribeiro Barzan
Ricielly Eloyze Rosseto
Roberval Zago
Robson Ferreira Brandão
Rodrigo Alexandre Patel Fonseca
Romeu Gair

Ronaldo Cesar Woyniak
Rosani Inês Paulus
Rubens Antonio Sieburger Costa
Sandro Cesar Albrecht
Sergio de Souza Lopes
Sidney Carneiro
Silvio Cesar Santos Ferrari
Sinaney Delvan de Alencar Bozelli
Thiago Ruppenthal Bobato
Valdemar Favreto
Valdir Brischiliari
Valdir da Silva
Valdisio Candido Moreira
Vanderlei Mariussi
Vicente Lucio Michaliszyn
Vilmar Natalino Grandó
Vinicius Deotan Coletti
Walber Hull da Silva

Parceiros do projeto

Prefeituras municipais de Braganey, Missal, Planalto, Rancho Alegre D'Oeste e Quinta do Sol, Colégio Agrícola de Campo Mourão, Faculdade Mater Dei de Pato Branco, Senar-PR e Casa Familiar Rural de Boa Vista da Aparecida.

Apresentação

A cultura da soja ocupa expressiva área de cultivo e produção no Brasil. A safra de grãos 2019/2020 finaliza com um novo recorde de área plantada, chegando aos 65,1 milhões de hectares (Mha), o que representa acréscimo de 3% (1,12 Mha) em relação à safra anterior, alcançando 36,94 Mha. A produção de soja nessa safra está estimada em 120,9 milhões de toneladas, 5,1% superior à safra anterior (115 Mt). Nas quatro últimas safras, a produtividade brasileira foi superior a 3.200 kg ha⁻¹, sendo que na safra 2019/2020, a média foi de 3.272 kg ha⁻¹, 2% acima da safra 2018/2019. No Paraná foram plantados 5,5 Mha de soja, onde foi obtida uma produtividade de 3.775 kg ha⁻¹, resultando em uma produção de 20,7 Mt.

Dentre os maiores desafios envolvidos na produção de soja, destaca-se o controle de pragas. Mesmo diante das tecnologias atuais baseadas em inseticidas e, até mesmo, em cultivares mais tolerantes aos danos de pragas, o problema é uma constante nas áreas de produção, gerando custos associados ao seu controle. Entretanto, a adoção do manejo integrado de pragas é uma alternativa eficiente para reduzir os custos de produção. Por meio da integração de ações de monitoramento e controle de pragas, é possível reduzir o número de pulverizações e, o dispêndio com agrotóxicos e operações, tornando as ações de manejo mais eficientes. Isso tem motivado as ações da Extensão Rural Pública do Estado do Paraná, executadas pelo Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná – IAPAR-EMATER (IDR-Paraná), que aliadas ao embasamento de pesquisa propiciado pela Embrapa, vêm mantendo um programa continuado em Manejo Integrado de Pragas – MIP. A parceria das instituições Embrapa Soja e o IDR-Paraná, nas últimas sete safras, vem desenvolvendo contínuas ações de MIP, abrangendo todas as regiões pro-

duoras de soja do estado, oportunizando treinamento, capacitação e difusão desta tecnologia.

Na safra 2019/2020, foram conduzidas 255 Unidades de Referência, onde foram geradas as informações sumarizadas nesta publicação Resultados do manejo integrado de pragas da soja na safra 2019/2020 no Paraná. Neste documento são apresentados dados de ocorrência das principais pragas da soja (lagartas, percevejos e outras pragas) e os custos de controle de pragas, demonstrando a economia obtida com a adoção do MIP, comparativamente ao manejo convencional de pragas.

Além de trazer os dados que sumarizam o trabalho de MIP, esta publicação objetiva também subsidiar os produtores e profissionais de Agronomia com informações sobre esta tecnologia de controle de pragas na cultura da soja. A robustez das informações apresentadas é reflexo da maturidade do trabalho ao longo dos últimos sete anos, assim como do expressivo número de Unidades de Referência conduzidas, representativas das diferentes condições edafoclimáticas encontradas no Paraná.

Ricardo Vilela Abdelnoor
Chefe Adjunto de Pesquisa e
Desenvolvimento
Embrapa Soja

Natalino Avance de Souza
Diretor Presidente
Instituto de Desenvolvimento Rural do
Paraná – Iapar-Emater

Sumário

Introdução.....	13
Metodologia.....	15
Principais Resultados.....	26
O cenário de lagartas e percevejos em soja no Paraná safra 2019/2020.....	26
Análise da ocorrência de lagartas e percevejos por macrorregião do Paraná.....	31
Síntese da ocorrência de lagartas e percevejos na região sul do Paraná.....	31
Síntese da ocorrência de lagartas e percevejos na região sudoeste do Paraná.....	34
Síntese da ocorrência de lagartas e percevejos na região oeste do Paraná.....	36
Síntese da ocorrência de lagartas e percevejos na região norte do Paraná.....	38
Síntese da ocorrência de lagartas e percevejos na região noroeste.....	40
Intervenções com uso de inseticidas no controle químico de pragas no Paraná.....	42
Síntese do uso de inseticidas no Paraná na safra 2019/2020.....	44
Distribuição temporal e quantitativa do número de aplicações de inse- ticida no controle de lagartas e percevejos em unidades de referências (URs) e em lavouras não assistidas pelo programa MIP-Soja no Paraná, na safra 2019/2020.....	50
Custos do controle químico de pragas da soja safra 2019/2020 no Paraná.....	54
Custos do controle de pragas no MIP, com base nos resultados das URs safra 2019/2020.....	55
Custos do controle de pragas no Paraná de acordo com o levanta- mento realizado em áreas não assistidas pelo programa MIP.....	57

Resultados acumulados do programa MIP por ano-safra	59
Ações futuras do programa MIP no IDR-Paraná.....	61
Considerações finais	62
Agradecimentos.....	63
Referências	63

Introdução

A cultura da soja assume grande relevância econômica no cenário mundial, tendo ocupado mais de 36 milhões de hectares na safra 2019/2020, com uma produção de grãos estimada em 120,9 milhões de toneladas (Conab, 2020). No Paraná, nesta mesma safra, a soja foi cultivada em 5,5 milhões de hectares, alcançando uma produção de 20,7 milhões de toneladas (Paraná, 2020). A atividade proporciona a criação de uma grande cadeia de serviços e produtos, fomenta a geração de empregos e a economia nacional (Lazzarotto; Hirakuri, 2010).

Com a expansão da cultura no país, o manejo sustentável se faz necessário, para garantir as exigências do mercado e a viabilidade econômica para os produtores (Gazzoni, 2013). Entretanto, o sojicultor é constantemente desafiado por inúmeros artrópodes-praga que ocorrem na cultura, como o complexo de lagartas (*Anticarsia gemmatalis*, *Chrysodeixis* spp., *Spodoptera* spp. e grupo das Heliothinae) e o complexo de percevejos sugadores (*Euschistus heros*, *Nezara viridula*, *Dichelops* spp., *Piezodorus guildinii*, entre outros), sendo o principal deles *E. heros* (Hoffmann-Campo et al., 2000; Moscardi et al., 2012; Panizzi et al., 2012).

Para que o controle de artrópodes-praga, seja economicamente viável e ambientalmente correto, o manejo da cultura necessita da adoção de um conjunto de táticas integradas, para manter as populações de pragas abaixo dos níveis de dano econômico. Esse conjunto de táticas denomina-se manejo integrado de pragas (MIP) (Kogan, 1998, Prokopy; Kogan, 2003).

O MIP-Soja foi iniciado no Paraná na década de 70, sempre gerando resultados positivos em relação ao manejo de pragas (Bueno et al., 2012). A partir da safra 2013/2014, ocorreu uma intensificação de ações numa parceria entre o IDR-Paraná e a Embrapa Soja, mostrando o MIP-Soja como uma prática atual e moderna, com resultados expressivos em ganhos econômicos e ambientais, dessa forma gerando benefícios para a sociedade como um todo (Conte et al., 2014; 2015; 2016; 2017; 2018; 2019).

Um bom exemplo de adoção do MIP-Soja é o caso do agricultor Laércio Dalla Vechia, do município de Mangueirinha - PR, o qual consagrou-se campeão nacional do concurso de máxima produtividade do Comitê Estratégico Soja

Brasil, com 118,8 sc ha⁻¹. Esse produtor de soja adotou integralmente o MIP, e, conseqüentemente, verificou que na área do concurso não havia necessidade de aplicação de inseticidas durante o desenvolvimento da cultura (CESB, 2020). O caso é uma quebra de paradigma do senso comum que entendia que a adoção do MIP-Soja promoveria diminuição da produtividade das lavouras, pelos danos de insetos. Entretanto, a adoção do MIP-Soja pelo agricultor de Mangueirinha demonstrou que, além dos ganhos ambientais devido a menor aplicação de agrotóxicos, é possível atingir alta produtividade e proporcionar maior ganho econômico aos produtores.

O MIP visa uma produção sem perdas econômicas provenientes do ataque de pragas, realizando o controle químico apenas quando for inevitável, para isso é necessário fazer o monitoramento das pragas na área e realizar o controle apenas quando as populações atingirem os níveis de ação preconizados pela pesquisa (Binns; Nyrop, 1992; Kogan; Bajwa, 1999). O nível de ação é definido como o número mínimo de insetos-praga capaz de causar prejuízos econômicos que justifiquem medidas de controle (Stern et al., 1959), ou seja, é o momento em que controle de uma população de praga deve ser realizado para que esta não cresça e atinja o nível de dano econômico (Pedigo et al., 1986).

Os níveis de ação para as pragas na cultura da soja são constantemente questionados por agricultores e consultores, sendo que o principal argumento é a validade desses números frente às mudanças ocorridas no sistema produtivo da soja nos últimos anos, como hábito de crescimento, produtividade dos materiais e ciclo (Bueno et al., 2011). No entanto, estudos atuais comprovam que, considerando-se as principais pragas da cultura, esses níveis de ação são válidos e podem ser utilizados com segurança para a tomada de decisão (Bueno et al., 2010; 2011).

Apesar de todos os resultados positivos da adoção do MIP-Soja desde o início dos trabalhos na safra 2013/2014, muitos produtores ainda optam por fazer a aplicação de inseticidas baseada em calendários, ou aproveitam aplicação de outros produtos, como herbicidas e fungicidas e não consideram os níveis de ação para cada praga, resultando em aplicações desnecessárias (Bueno et al., 2012). Essas aplicações desnecessárias ou no momento errado oneram a atividade e aumentam os riscos de contaminação do meio ambiente, levando a uma série de problemas adicionais, como a diminuição

dos inimigos naturais no agroecossistema, favorecendo as pragas, levando a surtos populacionais e, conseqüentemente, a mais aplicações (Corrêa-Ferreira et al., 2010), além de acelerar a seleção de insetos resistentes aos inseticidas (Sosa-Gómez; Omoto, 2012).

A utilização de práticas integradas, como o uso de produtos químicos no momento correto, levando em consideração os níveis de ação, escolha de produtos mais seletivos aos inimigos naturais, utilização de controle biológico, quando adequado, e a escolha de cultivares mais tolerantes aos artrópodes-praga, levam a um manejo fitossanitário mais sustentável na cultura. Sendo assim, unidades de referências foram implantadas e acompanhadas em diversos municípios do Paraná na safra 2019/2020, com o objetivo de difundir e garantir os benefícios do manejo integrado de pragas.

Metodologia

Este trabalho tem como base a parceria institucional entre o IDR-Paraná¹, a Embrapa Soja e os agricultores, proprietários das áreas de unidades de referência no estado do Paraná. O Manejo Integrado de Pragas da Soja (MIP-Soja) tem sido conduzido em dezenas de municípios, como ação continuada desde a implantação da Campanha “Plante seu Futuro”, coordenada pela Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Paraná – SEAB, iniciada em 2014. Na safra de 2019/2020, foram conduzidas 255 Unidades de Referência (URs) em MIP, em 136 municípios nas diferentes regiões produtoras do estado, com o envolvimento direto de 169 extensionistas do IDR-Paraná e parceiros. As URs implantadas de acordo com a Figura 1 seguiram um protocolo técnico para o manejo integrado de pragas, previamente estabelecido entre pesquisadores e agentes de transferência de tecnologias da Embrapa Soja, e o corpo técnico de extensionistas do IDR-Paraná. Os resultados obtidos no manejo de pragas da soja, nas URs, serão apresentados e discutidos neste documento.

¹ O IDR-Paraná, instituído pela Lei Estadual 20.121 de 31 de dezembro de 2019, promoveu a incorporação de várias instituições do estado do Paraná, dentre elas o Instituto Emater.

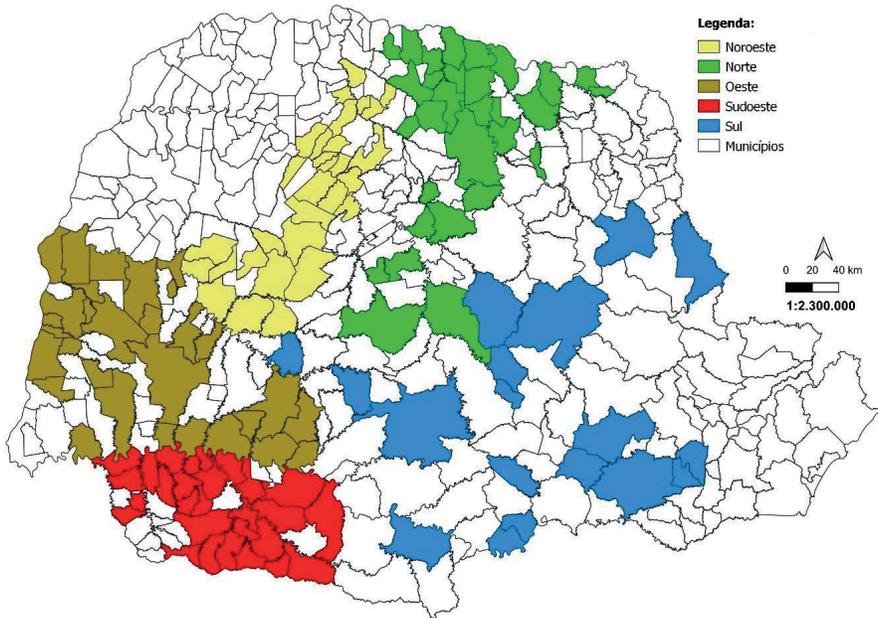


Figura 1. Localização dos municípios com Unidades de Referência (URs) em MIP conduzidas nas diferentes macrorregiões no estado do Paraná, na safra 2019/2020.

As URs conduzidas na safra 2019/2020 foram acompanhadas pelos técnicos durante todo o ciclo da cultura com, no mínimo, uma amostragem semanal de pragas, usando a metodologia do pano-de-batida e sendo identificadas com placas do Programa MIP-Soja (Figura 2). Os dados obtidos foram anotados, primeiramente, em caderneta de campo específica (Corrêa-Ferreira et al., 2017) e, depois, registrados no aplicativo “manejo.app” (<https://manejo.app/>) desenvolvido em parceria com a UTFPR, Campus Cornélio Procópio, para posterior processamento.



Foto: Edivan José Possamai

Figura 2. Placa utilizada na identificação das Unidades de Referência em lavouras de soja na safra de 2019/2020, no estado do Paraná.

As avaliações foram realizadas através de amostragens realizadas, ao acaso, em um metro de fileira, em no mínimo 10 pontos da lavoura. Na fase vegetativa da cultura, até o estágio V3, as amostragens foram realizadas pelo exame visual, e após o V4 da cultura, com o pano-de-batida (Figura 3). Entre as principais pragas da soja, considerou-se o complexo de lagartas (*Anticarsia gemmatalis* – lagarta-da-soja, *Chrysodeixis* spp. – lagarta-falsa-medideira, *Spodoptera* spp. – lagarta-das-vagens e o grupo das Heliothinae – *Helicoverpa armigera*, *Heliothis zea* e *Chloridea virescens*). Essas pragas foram avaliadas e registradas em categorias de acordo com o tamanho, em lagartas grandes (\geq que 1,5 cm) e lagartas pequenas (\leq que 1,5 cm). O complexo de percevejos composto pelas espécies *Euschistus heros*, *Dichelops* spp., *Nezara viridula* e *Piezodorus guildinii* foi avaliado, considerando-se os adultos e ninfas grandes (\geq 0,3 cm) presentes na lavoura. Adicionalmente, foram consideradas as pragas de ocorrência esporádica, como vaquinhas, ácaros, e outras, sendo registradas sempre que identificadas em campo, bem como a presença de inimigos naturais constatada durante o monitoramento das áreas.

Foto: Osmar Conte



Figura 3. Pano-de-batida utilizado no monitoramento dos insetos-praga em lavoura de soja do Paraná.

Por ocasião das inspeções realizadas semanalmente nas URs, a densidade populacional das pragas e o estágio de desenvolvimento das plantas de acordo com a escala de Fehr et al. (1971) (Tabela 1) foram registrados em fichas ou cadernetas de monitoramento (Corrêa-Ferreira et al., 2017).

Para fins de análise da ocorrência das principais pragas nas URs, as informações do monitoramento foram tabuladas ao nível estadual e macrorregional, e segmentadas entre os complexos de lagartas e de percevejos. Para as diferentes espécies de lagartas, os dados foram agrupados em três períodos do ciclo da soja (0-30, 31-60 e 61-150 dias) e para todo o ciclo da cultura, bem como agrupados quanto ao uso ou não da tecnologia Bt, e apresentados em valores percentuais de ocorrência de indivíduos de cada espécie de lagartas dentro do período em análise e/ou tecnologia usada. Para as diferentes espécies de percevejos, os dados são apresentados para todo o ciclo da cultura, também em valores percentuais de ocorrência de indivíduos de cada espécie para todo o período.

Tabela 1. Descrição sumária dos estádios vegetativos e reprodutivos da soja, utilizada para plantas de tipo de crescimento determinado e indeterminado.

Estádio	Denominação	Descrição
ESTÁDIOS VEGETATIVOS		
VE	Emergência	Cotilédones acima da superfície do solo
VC	Cotilédone	Cotilédones completamente abertos
V1	Primeiro nó	Folhas unifolioladas completamente desenvolvidas
V2	Segundo nó	Folha trifoliolada completamente desenvolvida no primeiro nó acima do nó unifoliolar
V3	Terceiro nó	Folha trifoliolada completamente desenvolvida no segundo nó acima do nó unifoliolar
V4	Quarto nó	Folha trifoliolada completamente desenvolvida no terceiro nó acima do nó unifoliolar
Vn	Enésimo nó	Ante-enésima folha trifoliolada completamente desenvolvida
ESTÁDIOS REPRODUTIVOS		
R1	Início do florescimento	Uma flor aberta em qualquer nó da haste principal.
R2	Florescimento pleno	Uma flor aberta num dos dois últimos nós da haste principal, com folha completamente desenvolvida.
R3	Início da formação da vagem	Vagem com 5 mm de comprimento num dos quatro últimos nós da haste principal, com folha completamente desenvolvida.
R4	Vagem completamente desenvolvida	Vagem com 2 cm de comprimento num dos quatro últimos nós da haste principal, com folha completamente desenvolvida.
R5	Início do enchimento do grão	Grão com 3 mm de comprimento em vagem num dos quatro últimos nós da haste principal, com folha completamente desenvolvida.
R6	Final do enchimento do grão	Uma vagem contendo grãos verdes completamente desenvolvidos num dos quatro últimos nós da haste principal, com folha completamente desenvolvida.
R7	Início da maturação	Uma vagem normal com coloração madura na haste principal.
R8	Maturação plena	95% das vagens com coloração de madura.

Obs.: Últimos nós se referem aos últimos nós superiores. Uma folha é considerada completamente desenvolvida quando os bordos dos trifólios da folha seguinte (acima) não mais se tocam.

Fonte: adaptado de Fehr et al. (1971), Neumaier et al. (2000).

Uma vez constatada a ocorrência de pragas, a decisão de controle foi embasada nos níveis de ação previamente estabelecidos e indicados pelo programa de MIP-Soja para as principais pragas (Seixas et al., 2020) (Tabela 2). Sempre que atingido os níveis de ação preconizados para as diferentes pragas, o controle químico foi indicado, utilizando-se, preferencialmente, inseticidas seletivos. Os dados de cada aplicação (data, produtos e doses dos inseticidas) foram registrados em planilha. As aplicações de herbicidas, fungicidas e demais tratamentos culturais foram realizados segundo o critério adotado pelo agricultor em conjunto com o profissional que o assessorou.

Tabela 2. Níveis de ação usados no controle para lagartas e percevejos da soja, segundo o programa de manejo integrado de pragas.

	Praga	Quando controlar?	Observação
Lagartas	Lagartas (qualquer espécie)	Desfolha igual ou superior a 30% no estágio vegetativo	Dar preferência para aplicação de produtos mais seletivos aos inimigos naturais
		Desfolha igual ou superior a 15% no estágio reprodutivo	
	<i>C. includens</i> e <i>A. gemmatilis</i>	20 ou mais lagartas $\geq 1,5$ cm/metro (pano-de-batida)	
	Lagartas da Subfamília Heliothinae (<i>Helicoverpa</i> + <i>Heliothis</i> + <i>Chloridea</i>)	4 ou mais lagartas/metro (pano-de-batida) durante o estágio vegetativo da cultura	Mais que 50% das lagartas menores que 1,5 cm dar preferência para aplicação de vírus, bactéria ou inseticida do grupo dos reguladores de crescimento de inseto.
		2 ou mais lagartas/metro (pano-de-batida) durante o estágio reprodutivo da cultura	Mais que 50% das lagartas maiores que 1,5 cm dar preferência para aplicação de produtos com efeito de choque.
	Lagartas do grupo <i>Spodoptera</i>	10 ou mais lagartas $\geq 1,5$ cm/metro (pano-de-batida)	Dar preferência para aplicação de produtos mais seletivos aos inimigos naturais
Percevejos	Percevejos	2 ou mais percevejos $\geq 0,3$ cm/metro (pano-de-batida)	Lavoura para produção de grão
	Percevejos	1 ou mais percevejos $\geq 0,3$ cm/metro (pano-de-batida)	Lavoura para produção de sementes

Na safra 2019/2020, as URs conduzidas em diversos municípios do Paraná foram agrupadas por macrorregião, registrando-se a plataforma a que pertence a cultivar usada, ou seja, o uso ou não da tecnologia Bt, para posterior análise da influência da soja utilizada na ocorrência e população das pragas (Tabela 3). Na mesma Tabela são apresentadas informações da área média cultivada (28,5 ha) e produtividade da soja nas URs (64,4 sacos ha⁻¹).

Tabela 3. Número de unidades de referências (URs), eventos tecnológicos (Bt e não Bt), área média cultivada com soja (ha) e produtividade média da soja (sc ha⁻¹), conduzidas em MIP-Soja, conforme macrorregião e total do Paraná, safra 2019/2020.

Região	Nº URs			Área média cultivada (ha) ¹	Produtividade média (sc ha ⁻¹) ¹
	Total (%)	Não Bt	Bt		
Noroeste	69 (27,1)	28	41	27,8	59,6
Norte	48 (18,8)	21	27	32,6	59,8
Oeste	55 (21,6)	17	38	22,8	67,4
Sudoeste	57 (22,4)	24	33	32,3	71,5
Sul	26 (10,2)	10	16	26,6	64,0
Total/Média Paraná	255	100	155	28,5	64,4

¹Média ponderada.

Paralelamente, foi realizado um levantamento, com agricultores não-assistidos pelo programa MIP para servir de parâmetro de comparação em relação aos que o adotaram. O objetivo desse levantamento foi conhecer os inseticidas e fungicidas utilizados no Paraná, o número e época destas aplicações, produtos e doses, assim como outras práticas associadas ao controle de pragas e doenças da soja, utilizados nessa última safra. Para isso, utilizou-se um questionário, de acordo com a Figura 4, aplicado nas diferentes regiões do estado, em 553 propriedades.

FICHA CONTROLE_PRAGAS e DOENÇAS - SOJA SAFRA 2019/20

1. Identificação

NOME PRODUTOR	REGIÃO	MUNICÍPIO	MACRO
ÁREA TOTAL PROPRIEDADE	ÁREA COM SOJA	PRODUTIVIDADE MÉDIA	SC/HA
CULTIVAR	DATA DE PLANTIO	HOUEU ADVERSIDADE	QUAL
NOME COLETOR DAS INFORMAÇÕES			
Unidade: Municipal EMATER			

2. Informações sobre Controle Pragas e Doenças

2.0. Pulverização inseticida com dessecante pré plantio da soja

DATA	Classe_Uso_ Produto	ALVO	CONTROLE (DAE)	ESTÁDIO FENOLÓGIC O	PRODUTO UTILIZADO (produto comercial)	Qtde/ ha	Unidade (t, kg)	PRODUTO UTILIZADO (produto comercial)	Qtde/ ha	Unidade (t, kg)	PRODUTO UTILIZADO (produto comercial)	Qtde/ ha	Unidade (t, kg)
			Dessecação	Pré plantio									

2.1. Primeira Pulverização após emergência **NÃO REPETIR O ALVO**

DATA	Classe_Uso_ Produto	ALVO	CONTROLE (DAE)	ESTÁDIO FENOLÓGIC O	PRODUTO UTILIZADO (produto comercial)	Qtde/ ha	Unidade (t, kg)	PRODUTO UTILIZADO (produto comercial)	Qtde/ ha	Unidade (t, kg)	PRODUTO UTILIZADO (produto comercial)	Qtde/ ha	Unidade (t, kg)

2.2. Segunda Pulverização após emergência **NÃO REPETIR O ALVO**

DATA	Classe_Uso_ Produto	ALVO	CONTROLE (DAE)	ESTÁDIO FENOLÓGIC O	PRODUTO UTILIZADO (produto comercial)	Qtde/ ha	Unidade (t, kg)	PRODUTO UTILIZADO (produto comercial)	Qtde/ ha	Unidade (t, kg)	PRODUTO UTILIZADO (produto comercial)	Qtde/ ha	Unidade (t, kg)

2.3. Terceira Pulverização após emergência **NÃO REPETIR O ALVO**

DATA	Classe_Uso_ Produto	ALVO	CONTROLE (DAE)	ESTÁDIO FENOLÓGIC O	PRODUTO UTILIZADO (produto comercial)	Qtde/ ha	Unidade (t, kg)	PRODUTO UTILIZADO (produto comercial)	Qtde/ ha	Unidade (t, kg)	PRODUTO UTILIZADO (produto comercial)	Qtde/ ha	Unidade (t, kg)

2.4. Quarta Pulverização após emergência **NÃO REPETIR O ALVO**

DATA	Classe_Uso_ Produto	ALVO	CONTROLE (DAE)	ESTÁDIO FENOLÓGIC O	PRODUTO UTILIZADO (produto comercial)	Qtde/ ha	Unidade (t, kg)	PRODUTO UTILIZADO (produto comercial)	Qtde/ ha	Unidade (t, kg)	PRODUTO UTILIZADO (produto comercial)	Qtde/ ha	Unidade (t, kg)

2.5. Quinta Pulverização após emergência **NÃO REPETIR O ALVO**

DATA	Classe_Uso_ Produto	ALVO	CONTROLE (DAE)	ESTÁDIO FENOLÓGIC O	PRODUTO UTILIZADO (produto comercial)	Qtde/ ha	Unidade (t, kg)	PRODUTO UTILIZADO (produto comercial)	Qtde/ ha	Unidade (t, kg)	PRODUTO UTILIZADO (produto comercial)	Qtde/ ha	Unidade (t, kg)

2.6. Sexta Pulverização após emergência **NÃO REPETIR O ALVO**

DATA	Classe_Uso_ Produto	ALVO	CONTROLE (DAE)	ESTÁDIO FENOLÓGIC O	PRODUTO UTILIZADO (produto comercial)	Qtde/ ha	Unidade (t, kg)	PRODUTO UTILIZADO (produto comercial)	Qtde/ ha	Unidade (t, kg)	PRODUTO UTILIZADO (produto comercial)	Qtde/ ha	Unidade (t, kg)

2.7. Sétima Pulverização após emergência **NÃO REPETIR O ALVO**

DATA	Classe_Uso_ Produto	ALVO	CONTROLE (DAE)	ESTÁDIO FENOLÓGIC O	PRODUTO UTILIZADO (produto comercial)	Qtde/ ha	Unidade (t, kg)	PRODUTO UTILIZADO (produto comercial)	Qtde/ ha	Unidade (t, kg)	PRODUTO UTILIZADO (produto comercial)	Qtde/ ha	Unidade (t, kg)

3. Controle Biológico

Área com uso de controle biológico?	ESPÉCIE	Nº LIBERAÇÕES	EFICIENTE
-------------------------------------	---------	---------------	-----------

4. Outras informações

Outras informações			
Resposta	Produto Utilizado_1 (Produto	Produto Utilizado_2 (Produto Comercial)	Produto Utilizado_3 (Produto Comercial)
FOI UTILIZADO INSETICIDA/FUNGICIDA PARA TRATAMENTO DE SEMENTES?			
FOI UTILIZADO SAL NA MISTURA DE INSETICIDA P/ PERCEVEJO?			

Figura 4. Modelo da ficha de controle de pragas e doenças utilizado no levantamento de produtores não assistidos pelo programa MIP, na safra 2019/2020.

A distribuição dos questionários aplicados nas macrorregiões se aproximou da proporção do número de URs de MIP conduzidas. Na dinâmica de realização dos questionários, foi atribuída para cada técnico do IDR-Paraná responsável por condução de URs de MIP, a meta de aplicar pelo menos cinco questionários em cada local, a fim de compor o levantamento representativo no estado.

O início da pandemia de Covid-19 no Brasil e as restrições impostas à rotina de trabalho restringiram a aplicação dos questionários, que normalmente é realizada após a colheita da safra. Os 553 questionários aplicados ficaram aquém do planejado, mas ainda assim, a distribuição dos mesmos nas regionais permitiu um levantamento representativo, destacando as tecnologias empregadas na cultura da soja, retratando os distintos cenários regionais e assim permitindo elaborar comparações assertivas para os resultados obtidos com o MIP nas URs, em comparação ao que é efetivamente feito nas lavouras de soja do estado (Tabela 4). Como para alguns grupos de pragas os valores relativos ao número médio de aplicações de inseticidas, constatados nos dois cenários analisados (URs e lavouras não assistidas pelo programa MIP) foram mínimos, considerou-se, para essa variável, duas casas decimais nos valores obtidos.

Tabela 4. Número de levantamentos, eventos tecnológicos (Bt e não Bt), área média cultivada com soja (ha) e produtividade média da soja (sc ha⁻¹), em propriedades não assistidas pelo programa MIP-Soja, conforme macrorregião e total do Paraná, safra 2019/2020.

Região	Nº Levantamentos			Área média cultivada (ha) ¹	Produtividade média (sc ha ⁻¹) ¹
	Total (%)	Não Bt	Bt		
Noroeste	224 (40,5)	173	51	50,1	62,0
Norte	104 (18,8)	76	28	53,4	60,8
Oeste	118 (21,3)	87	31	41,3	65,4
Sudoeste	77 (13,9)	40	37	22,8	68,4
Sul	30 (5,4)	24	6	27,1	61,2
Total/ Média Paraná	553	400	153	43,8	63,4

¹Média ponderada.

As ações de transferência de tecnologia sobre o MIP na cultura da soja foram fortalecidas por meio da realização de giros técnicos. Após a implantação das URs, foram realizados 19 giros técnicos com a participação total de 1091 agricultores, lideranças rurais e assistência técnica (Tabela 5). A finalidade dessa atividade foi debater os desafios e demonstrar os benefícios na adoção das tecnologias preconizadas. A dinâmica de realização do giro técnico foi dividida em três momentos, ao longo de um período de três a quatro horas por dia por local. Inicialmente, os temas foram apresentados e discutidos com os participantes pelo coordenador do IDR-Paraná. Na sequência, os participantes foram divididos em dois grupos. Um deles se dirigiu para a lavoura de soja, onde se realizou a amostragem com a utilização do pano-de-batida, a identificação dos principais insetos-praga e inimigos naturais e o preenchimento da caderneta de campo (Figura 5). Enquanto isso, o segundo grupo recebeu instruções em manejo integrado de doenças – MID, pois na maior parte das URs havia um coletor de esporos de ferrugem. No momento final, os grupos reunidos participaram de um debate sobre boas práticas em inoculação e coinoculação em soja, assim como os resultados de produtividade obtidos nas URs na safra anterior, em função da adoção das tecnologias. Os demais conteúdos adicionais ao MIP também são objeto de ações integradas nas URs.

Tabela 5. Local, data e número de participantes dos giros técnicos realizados durante a safra 2019/2020 no estado do Paraná

Macrorregião	Local	Data	Participantes
Sudoeste	Vitorino	03/12/2019	90
	Renascença	03/12/2019	150
	São Jorge do Oeste	04/12/2019	60
Oeste	Quedas do Iguaçu	04/12/2019	55
	Três Barras do Paraná	05/12/2019	80
	Quatro Pontes	06/12/2019	90
Noroeste	Campo Mourão	04/12/2019	105
	Farol	04/12/2019	43
	Paiçandu	05/12/2019	60
	Floresta	05/12/2019	45

Continua...

Tabela 5. Continuação

Norte	Cornélio Procópio	06/12/2019	45
	Sabáudia	03/12/2019	30
	Cruzmaltina	09/12/2019	30
	Alvorada do Sul	17/02/2020	69
Sul	Guarapuava	10/12/2019	19
	Rio Azul	11/12/2019	20
	Paula Freitas	11/12/2019	40
	Lapa	12/12/2019	40
	Ivaí	12/12/2019	20



Foto: Edivan José Possamai

Figura 5. Parte prática do giro técnico com a integração de produtores e técnicos nas explanações sobre MIP, MID e FBN em Laranjeiras do Sul.

Principais Resultados

O cenário de lagartas e percevejos em soja no Paraná, safra 2019/2020

Na safra 2019/2020, observou-se que a ocorrência percentual assim como a distribuição entre as espécies de lagartas, no decorrer do ciclo da soja foram equivalentes aos anos anteriores (Conte et al., 2019). A lagarta-da-soja *A. gemmatalis*, foi a espécie mais frequente ao longo da safra (Figura 6). Também, constatou-se que a lagarta-falsa-medideira, *Chrysodeixis* spp., foi a segunda espécie em frequência, mantendo uma participação percentual de ocorrência estável ao longo do ciclo da soja, diferentemente do observado em anos anteriores (Conte et al., 2014; 2015, 2016; 2017; 2018; 2019). Baixos percentuais das espécies de *Spodoptera* foram observados até os 60 dias após emergência, com leve elevação no final do ciclo, diferentemente do observado em anos anteriores. Já o grupo Heliiothinae, apresentou percentual de participação baixo e estável em relação às demais espécies ao longo do ciclo da soja, com no máximo 3% (Figura 6).

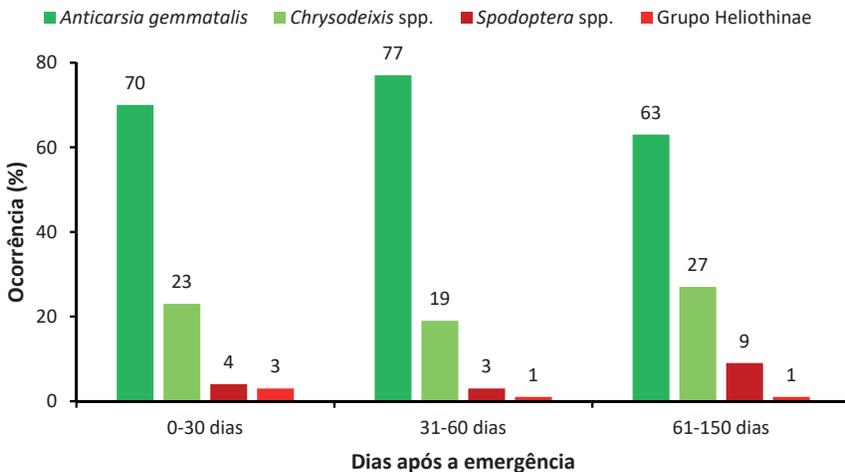


Figura 6. Ocorrência percentual média por espécie de lagarta em três períodos do ciclo da soja, em Unidades de Referência (URs) de MIP no Paraná, na safra 2019/2020.

Ao se comparar a participação percentual das espécies de lagartas nas URs de MIP no Paraná na safra 2019/2020 (Figura 7), observa-se a mesma tendência de safras anteriores. A predominância absoluta foi da lagarta-da-soja, 68% em comparação com 61% da safra anterior, seguida da lagarta-falsa-medideira com 24%, com redução de 8% em relação ao ano anterior. *Spodoptera* spp. (7%) e Heliothinae (1%) embora têm ocorrido em baixa frequência são importantes no contexto geral do complexo de lagartas devido ao seu maior potencial de dano, tanto por desfolha, como pelo ataque a flores e vagens. Além disso, apresentam maior dificuldade de controle. O cenário dessas pragas ficou estabilizado em relação as safras anteriores, com leve incremento para a ocorrência de *Spodoptera* spp. Essa última, apesar de ainda ocorrer em baixa proporção em relação a outras espécies de lagartas, as *Spodoptera* spp. têm demonstrado tendência de aumento da sua participação no total de lagartas observadas nas URs. Em 2017/2018 estava presente com 4,3%, na safra 2018/2019 subiu para 6% (Conte et al., 2018; 2019), atingindo a marca de 7% das lagartas, na safra 2019/2020. Até o presente momento as *Spodoptera* spp. não representam uma ameaça para a produção de soja no Paraná e no Brasil, mas carecem de atenção em relação à sua ocorrência, principalmente porque não são controladas pela soja Bt, atualmente disponível no mercado.

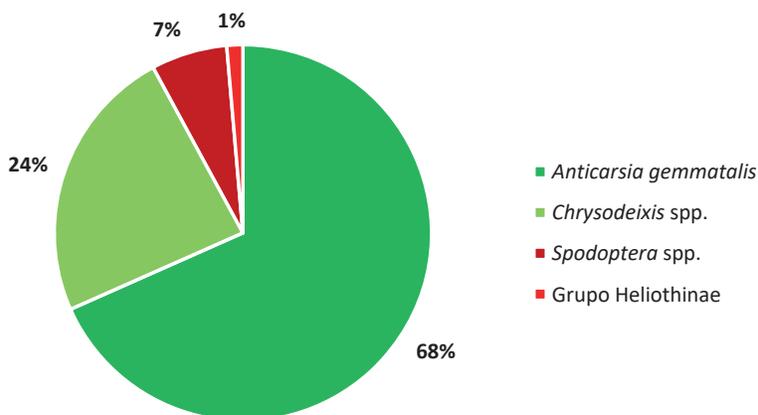


Figura 7. Distribuição percentual da participação das espécies no complexo de lagartas-praga da soja nas URs de MIP no Paraná, safra 2019/2020.

As cultivares com tecnologia Bt (IPRO) são, atualmente, as mais plantadas no Brasil. Nesta safra, do total de 255 propriedades vistoriadas, em 155 utilizou-se soja Bt justificando, assim, a realização da análise comparativa quanto à ocorrência de espécies de lagartas em lavoura semeadas com soja contendo (Figura 8) ou não a tecnologia Bt (Figura 9). Nas 155 URs com soja Bt, como esperado, o número absoluto de lagartas encontradas foi menor em relação à lavoura de soja não-Bt, com redução expressiva da participação da lagarta-da-soja e da lagarta-falsa-medideira, que são pragas alvo da tecnologia Bt (Figura 8).

Nas URs com cultivares Bt (Figura 8), constatou-se maior ocorrência percentual de *Spodoptera* spp., em relação às não-Bt (Figura 9). A participação percentual da espécie apresentou incremento mais significativo no período final do ciclo da soja, mas desde a fase inicial da cultura já representava, mais de 10% do complexo de lagartas presentes nas lavouras. Como a ocorrência em números absolutos e percentual de *Spodoptera* spp. foi bem maior no período final do desenvolvimento da soja atingindo 53% nessa fase, a espécie se tornou a mais frequente durante todo o ciclo, representando 45% do total de lagartas detectadas, embora, no primeiro período da safra, o percentual de *A. gemmatalis* (63%) tenha sido mais elevado em função do número absoluto de indivíduos observado que foi bem menor em relação aos demais períodos de vistoria. Como o período de maior ocorrência de lagartas, foi a partir de 31 dias após a emergência, a representatividade total da lagarta-da-soja, diminuiu para 27% (Figura 8B). O aumento na ocorrência de lagartas do gênero *Spodoptera* chama muito a atenção, pois não havia sido registrado uma participação tão elevada deste inseto desde o início dos trabalhos de monitoramento, iniciados no ano de 2013.

O aumento de *Spodoptera* spp. em soja se deve a algumas mudanças que ocorreram no sistema de produção ao longo dos anos, principalmente no que se refere à adoção da soja Bt expressando Cry 1Ac. As principais lagartas da soja (*A. gemmatalis* e *Chrysodeixis* spp.) estão sendo controladas com essa tecnologia, reduzindo o uso de inseticidas na soja para controle de lagartas, o que ao mesmo tempo pode favorecer o aumento de *Spodoptera* spp., que é naturalmente tolerante aos efeitos do Cry 1Ac. Além disso e, talvez, o mais importante, *Spodoptera* spp. tem enfrentado menor competição pelo nicho

ecológico (folhas de soja) agora desocupado pela diminuição da população de outras lagartas desfolhadoras.

Apesar do aumento de *Spodoptera* spp. nas lavouras, é importante salientar que a soja mesmo quando atacada por *Spodoptera* spp., é tolerante tanto ao desfolhamento, como pelo dano às vagens. Por isso, o controle dessa praga só se justifica, apenas, quando a quantidade de vagens atacadas for maior que 10% ou a percentagem de desfolha for maior que 30%, no período vegetativo ou 15% no período reprodutivo da cultura. A soja, principalmente a de hábito indeterminado, apresenta grande potencial de continuar emitindo novas vagens e assim, se recuperar de danos ocorridos.

Na safra 2019/2020, as lagartas do grupo Heliiothinae (*Helicoverpa armigera*, *H. zea* e *Chloridea virescens*), foram observadas em frequência baixa, mas abaixo dos patamares observados em safras anteriores (Figura 8), atingindo 5% no complexo das lagartas (Figura 9).

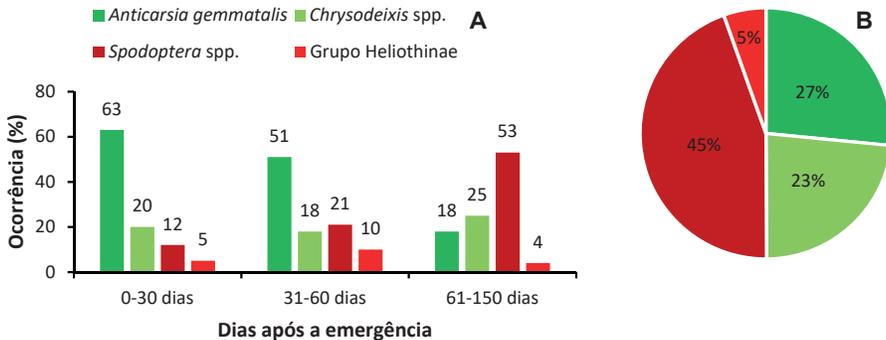


Figura 8. Ocorrência percentual média por espécie de lagarta em três períodos do ciclo da soja (A) e distribuição percentual média da participação das espécies no complexo de lagartas-praga da soja durante o ciclo da cultura (B), nas URs de MIP no Paraná, safra 2019/2020, com cultivares de soja Bt.

Quando analisados os dados de lavouras de soja não-Bt (Figura 9), a participação percentual das espécies de lagartas foi semelhante à da média geral das URs no Paraná (Figura 6), observando-se predominância absoluta da lagarta-da-soja em todos os períodos da cultura. Na distribuição percentual do total de lagartas chegou a 72%, seguida da falsa-medideira (24%). Os demais grupos tiveram participações inferiores a 3%.

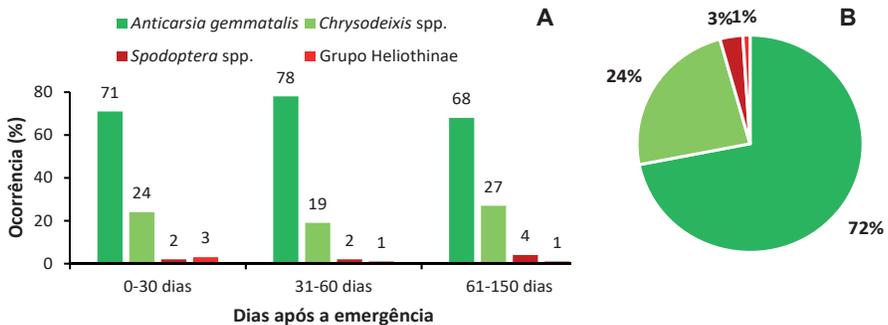


Figura 9. Ocorrência percentual média por espécie de lagarta em três períodos do ciclo da soja (A) e distribuição percentual média da participação das espécies no complexo de lagartas-praga da soja durante o ciclo da cultura (B), nas URs de MIP no Paraná, safra 2019/2020, com cultivares de soja não Bt.

O percevejo-marrom (*Euschistus heros*) foi a espécie mais frequente (81%) do complexo de percevejos-praga na cultura da soja, nas URs de MIP do estado do Paraná na safra 2019/2020 (Figura 10), aumentando em 13% sua participação em relação à safra anterior (Conte et al., 2019). Na safra 2019/2020, a participação das outras espécies de percevejos, como o percevejo-barriga-verde *Dichelops* spp. (12%), o percevejo-verde *Nezara viridula* (3%) e o percevejo-verde-pequeno *Piezodorus guildinii* (2%), diminuíram seus percentuais de incidência, em relação à safra anterior (Conte et al., 2019). O percevejo barriga-verde reduziu somente 1%, em sua participação percentual, enquanto o percevejo-verde caiu expressivamente de 14%, na safra anterior, para 3%, na atual.

O percevejo-barriga-verde *Dichelops* spp., mesmo em população e frequência próxima a estagnação, em relação às safras anteriores preocupa os produtores que cultivam milho logo após a soja. Salienta-se que tem sido registrada a ocorrência de aumento de populações das espécies *E. heros* e *D. melacanthus*, resistentes a inseticidas, devido à combinação de diversos fatores. Um deles é o número excessivo de aplicações de inseticida com o mesmo princípio ativo ou de moléculas de um mesmo grupo químico, ao longo das safras, ocasionando a seleção de insetos resistentes. Considerando as diversas safras a frequência de indivíduos resistentes na população aumenta, até que praticamente toda a população sobreviva após a aplicação do inseticida utilizado. A necessidade de aumento de dose dos inseticidas

para se alcançar controle satisfatório de percevejos a cada safra é um indício desse processo, que pode ser percebido pelos agricultores (Sosa-Gómez et al., 2001).

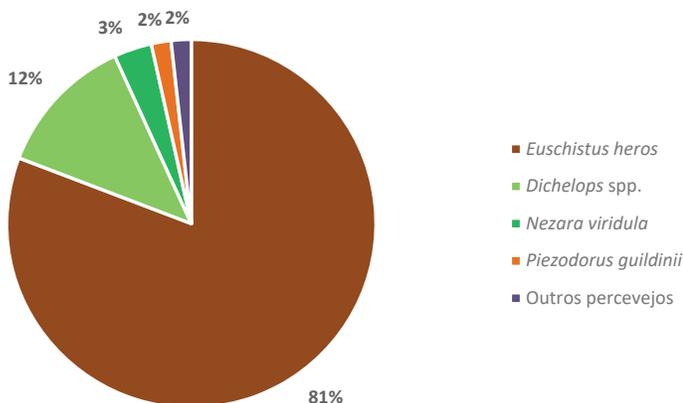


Figura 10. Distribuição percentual das espécies no complexo de percevejos durante o ciclo de desenvolvimento da soja nas URs de MIP no Paraná, safra 2019/2020.

Análise da ocorrência de lagartas e percevejos por macrorregião do Paraná

Síntese da ocorrência de lagartas e percevejos na região sul do Paraná

O monitoramento da ocorrência de lagartas na região sul do Paraná, indicou que a lagarta-da-soja foi a mais frequente até os 60 dias do ciclo da soja, com aproximadamente 50% (Figura 11) e 41% considerando o período total (Figura 12). Entretanto, considerando-se a distribuição percentual total, essa espécie foi ultrapassada pela lagarta-falsa-medideira que atingiu 48% das lagartas. A lagarta-falsa-medideira, teve participação crescente ao longo do ciclo da soja, começando com 40% e finalizando com 49% de frequência (Figura 11), inferior ao verificado na safra passada quando ultrapassou os 50%. A ocorrência de espécies de *Spodoptera* spp. foi crescente ao longo do ciclo da soja (Figura 11), assim como verificado na safra anterior, mas atingiu um percentual geral de 10%, inferior aos 20% obtidos na safra 2018/2019 (Conte et al., 2019).

O grupo de lagartas Heliiothinae ocorreu em níveis populacionais reduzidos, embora superior em relação a safras anteriores, quando seu índice de ocorrência foi próximo a zero ao longo de toda a safra. Em 2019/2020, chegou a 3% das lagartas aos 30 dias após a emergência (DAE), mas fechou o ciclo com 1% do percentual total (Figuras 11 e 12).

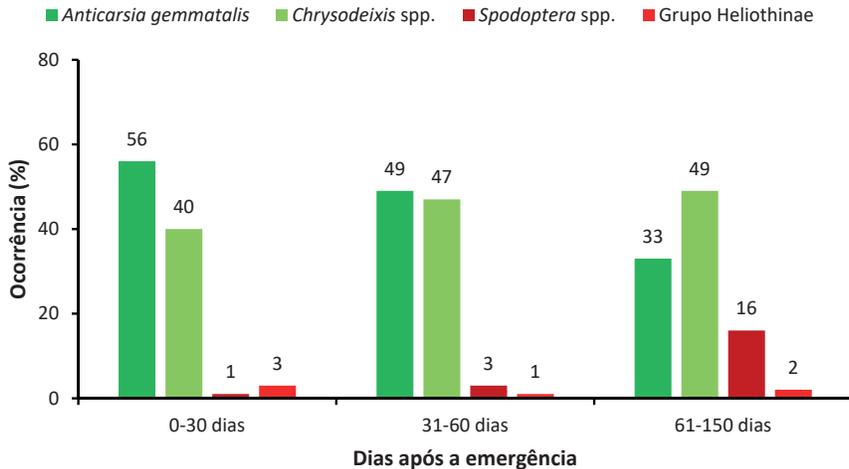


Figura 11. Ocorrência percentual média por espécie de lagarta em três períodos do ciclo da soja, em URs de MIP da região sul do Paraná, na safra 2019/2020.

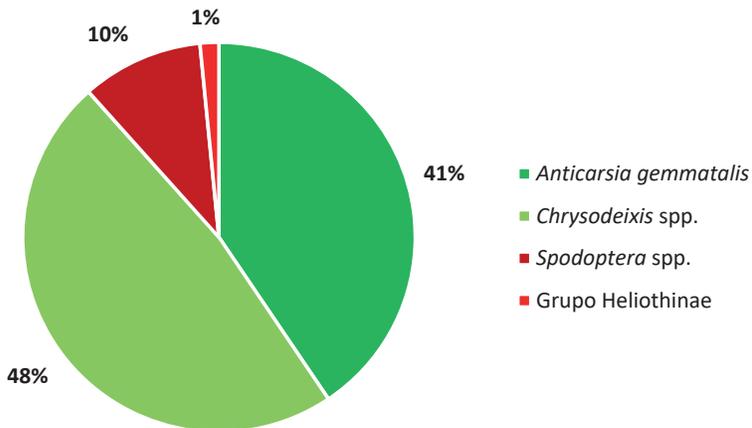


Figura 12. Distribuição percentual da participação das espécies no complexo de lagartas-praga da soja nas URs de MIP da região sul do Paraná, safra 2019/2020.

Seguindo a tendência observada na média do estado, na região sul do Paraná o percevejo-marrom (*E. heros*) foi à espécie predominante, com frequência de 83% (Figura 13), enquanto a média do Paraná foi 81%, indicando pequeno aumento de ocorrência. Na referida região, até a safra 2016/2017, o percevejo-marrom, apresentava percentuais de ocorrência abaixo da média do estado, (Conte et al., 2019). Entre as espécies secundárias de percevejos, o percevejo-barriga-verde (*Dichelops* sp.) e o percevejo-verde (*N. viridula*), foram os que apresentaram maior densidade relativa, atingindo frequência de 8% e 5%, respectivamente (Figura 13). O percevejo-verde diminuiu sua participação em relação aos anos anteriores (Conte et al., 2014; 2015; 2016). Com menor expressão na região sul, o percevejo-verde-pequeno *Piezodorus guildinii* atingiu apenas 2% do total. Habitualmente, a densidade de percevejos nas lavouras dessa região é menor do que em relação às regiões mais quentes do estado, demandando assim, menor número de aplicações de inseticidas para o seu controle (Corrêa-Ferreira et al., 2013).

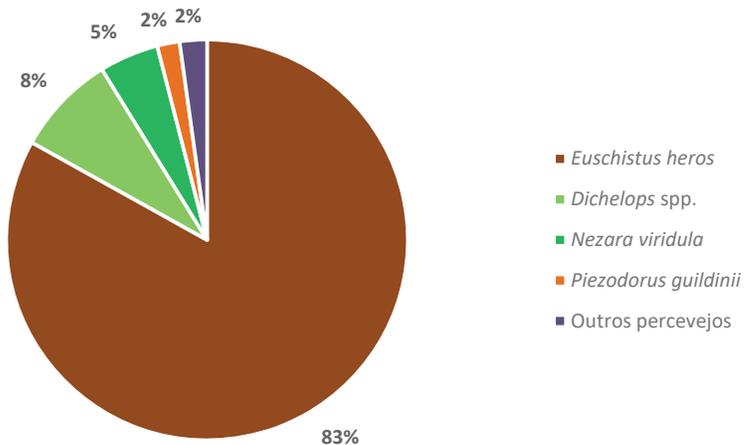


Figura 13. Distribuição percentual das espécies no complexo de percevejos durante o ciclo de desenvolvimento da soja nas URs de MIP da região sul do Paraná, safra 2019/2020.

Síntese da ocorrência de lagartas e percevejos na região sudoeste do Paraná

Na presente safra a lagarta-da-soja predominou na região sudoeste do Paraná, a partir dos 31 dias após a emergência (Figura 14). Na média geral da safra (Figura 15) a lagarta-da-soja (54%) superou em participação a lagarta-falsa-medideira (42%), diferentemente do observado na safra anterior, quando ambas as espécies ocorreram com mesmo percentual (47%). Em safras anteriores na região sudoeste houve predomínio da lagarta-falsa-medideira no início do ciclo da soja (Conte et al., 2015; 2016).

No total geral de lagartas na região sudoeste, as *Spodoptera* spp. e o grupo Heliiothinae somaram 4% em relação ao total (Figura 15). A presença dessas espécies reduziu em relação à safra anterior, 2018/2019, quando as mesmas representaram 6% do total de lagartas. Ao longo dos anos de acompanhamento das URs no Paraná, os percentuais dessas espécies sempre foram baixos (Conte et al., 2014; 2015; 2016). Na safra atual, as lagartas *Spodoptera* spp. e grupo Heliiothinae não estiveram presentes em elevada frequência no início do ciclo da soja como observado na safra 2017/2018 com *Spodoptera* spp. (14,3%).

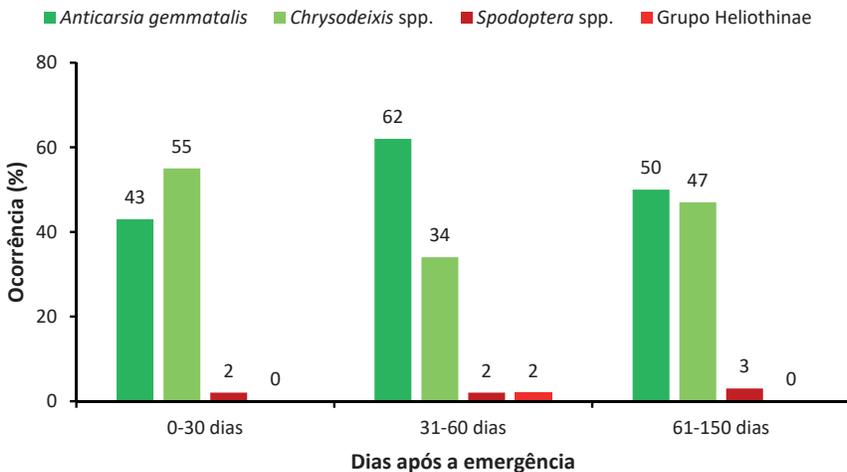


Figura 14. Ocorrência percentual média por espécie de lagarta em três períodos do ciclo da soja, em URs de MIP da região sudoeste do Paraná, na safra 2019/2020.

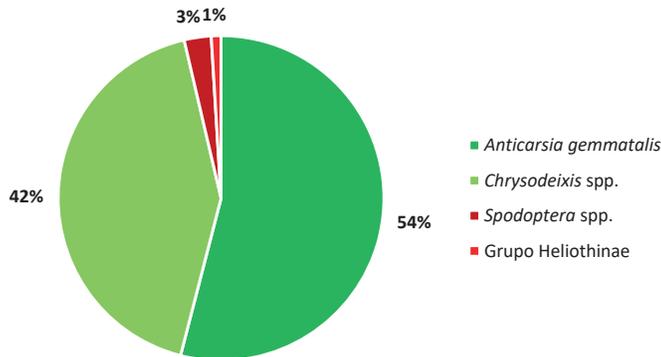


Figura 15. Distribuição percentual da participação das espécies no complexo de lagartas-praga da soja nas URs de MIP da região sudoeste do Paraná, safra 2019/2020.

Nos levantamentos realizados na região sudoeste do Paraná, o percevejo-marrom foi a espécie predominante com 76% de participação entre os percevejos amostrados (Figura 16), superando em 10% o índice da safra anterior (Conte et al., 2019). Porém, mesmo com esse aumento ainda o percentual de ocorrência continua menor em relação à média do estado.

Na safra passada 2018/2019, constatou-se elevação na ocorrência de *N. viridula* com frequência de 12%, retraindo sua participação na presente safra para apenas 5%. Na safra atual, a proporção de ocorrência entre as espécies na região sudoeste ficou mais próxima do resultado observado na média do estado.

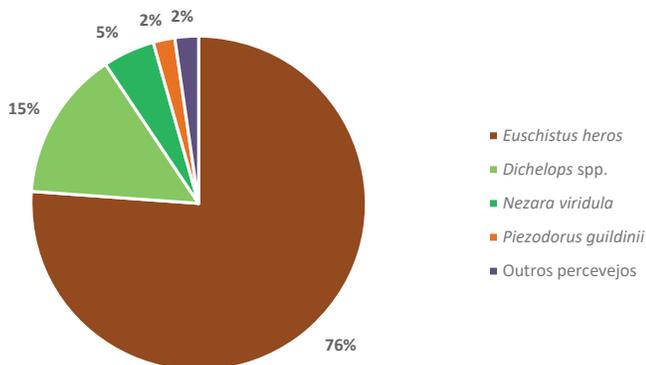


Figura 16. Distribuição percentual das espécies no complexo de percevejos durante o ciclo de desenvolvimento da soja nas URs de MIP da região sudoeste do Paraná, safra 2019/2020.

Síntese da ocorrência de lagartas e percevejos na região oeste do Paraná

Nas URs da região oeste do Paraná, a lagarta-da-soja predominou durante todo o ciclo da soja, tendo começado com percentuais de participação de 92%, nos primeiros 30 dias do ciclo da cultura e finalizando com 80% (Figura 17). A lagarta-falsa-medideira apresentou baixa frequência no início do ciclo da soja, com apenas 5% de ocorrência, mas aumentou sua participação para 13% e 15% no período de 30-60 dias e a partir dos 60 dias do ciclo da soja, respectivamente (Figura 17). A mesma tendência foi observada na safra anterior, porém com percentuais menores para a lagarta-da-soja e maiores para a falsa-medideira (Conte, et al., 2019). As espécies de *Spodoptera* spp. e do grupo Heliiothinae foram pouco frequentes até os 60 DAE (Figura 17), com leve incremento das *Spodoptera* spp. no último período de amostragem. A proporção entre as espécies em relação ao total de lagartas, mostrou domínio da lagarta-da-soja (82%) contrastando com 63% da safra anterior. Na safra 2019/2020 foi seguida da lagarta-falsa-medideira com apenas 14%, representando uma redução acentuada em relação aos 35% observados na safra anterior. As *Spodoptera* spp. representaram 4% da distribuição percentual total de lagartas monitoradas (Figura 18), seguindo a mesma tendência observada na safra 2017/2018 (Conte et al., 2018). O mesmo comportamento de ocorrência foi observado com as lagartas de grupo Heliiothinae, cujos percentuais tenderam a zero.

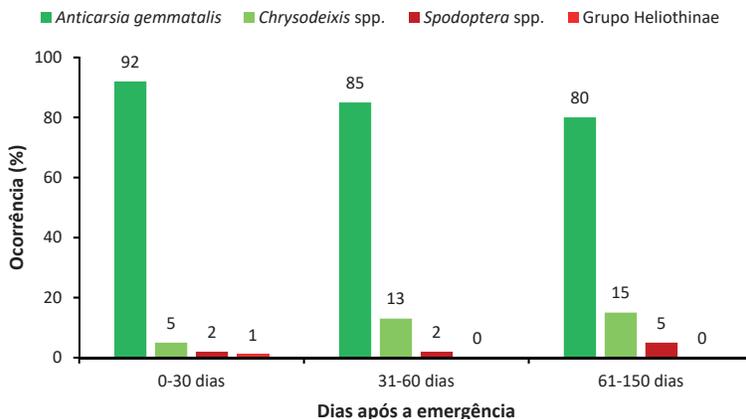


Figura 17. Ocorrência percentual média por espécie de lagarta em três períodos do ciclo da soja, em URs de MIP da região oeste do Paraná, na safra 2019/2020

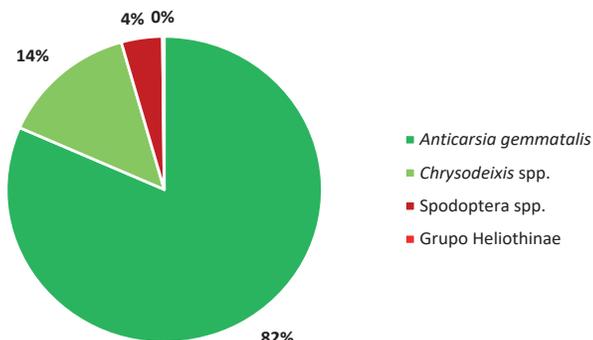


Figura 18. Distribuição percentual da participação das espécies no complexo de lagartas-praga da soja nas URs de MIP da região oeste do Paraná, safra 2019/2020.

Novamente na região oeste do Paraná, o percevejo-marrom predominou com 84% de ocorrência, superando os 58% observado na safra passada. A elevada participação observada na presente safra ocorreu também na safra 2017/2018, onde totalizou 92,9% (Conte et al., 2018). Nessa região, a semeadura é realizada mais precocemente em relação as demais regiões, iniciando a partir do primeiro decêndio de setembro, quando a oferta hídrica é satisfatória, o que não ocorreu na safra 2019/2020.

Do total de percevejos monitorados na região oeste, apenas 7% foi do percevejo-verde, índice expressivamente inferior ao observado na safra passada (35%) (Conte et al., 2018). As demais espécies de percevejo apresentaram frequência inferior a 2,0% (Figura 19).

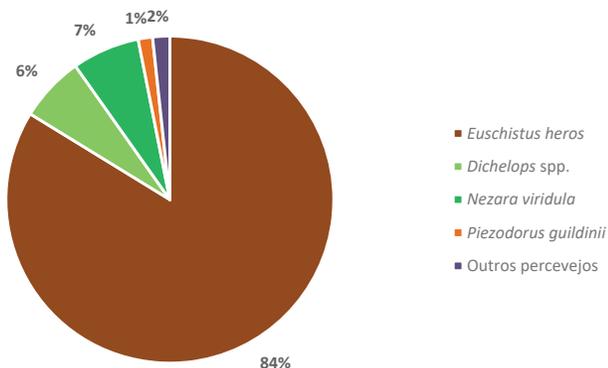


Figura 19. Distribuição percentual das espécies no complexo de percevejos durante o ciclo de desenvolvimento da soja nas URs de MIP da região oeste do Paraná, safra 2019/2020.

Síntese da ocorrência de lagartas e percevejos na região norte do Paraná

Na região norte, ao longo de todo o ciclo, ocorreu aumento da lagarta-da-soja, até os 60 DAE e redução das lagartas da espécie *Chrysodeixis* spp. (Figura 20). A presença da lagarta-da-soja foi predominante (75%) seguida pelas lagartas de *Chrysodeixis* spp. (13%) ao longo do ciclo da cultura (Figura 21). O percentual de *Spodoptera* spp. no início do ciclo foi inexpressivo, mas atingiu elevado percentual no período final, com 21%, praticamente o mesmo índice da *Chrysodeixis* spp.

As lagartas *Spodoptera* spp. representaram 9% do total de lagartas (Figura 21), superando o percentual da safra passada (5%), com a maior ocorrência percentual média observada na região, principalmente após 60 dias do ciclo da soja. Essa tendência de aumento da espécie já havia sido constatada em safras passadas (Conte et al., 2017; 2018). O grupo Heliiothinae, apesar da participação percentual nos primeiros 30 dias do ciclo da soja ter atingido 9%, a sua distribuição de participação foi de somente 3% no total de lagartas.

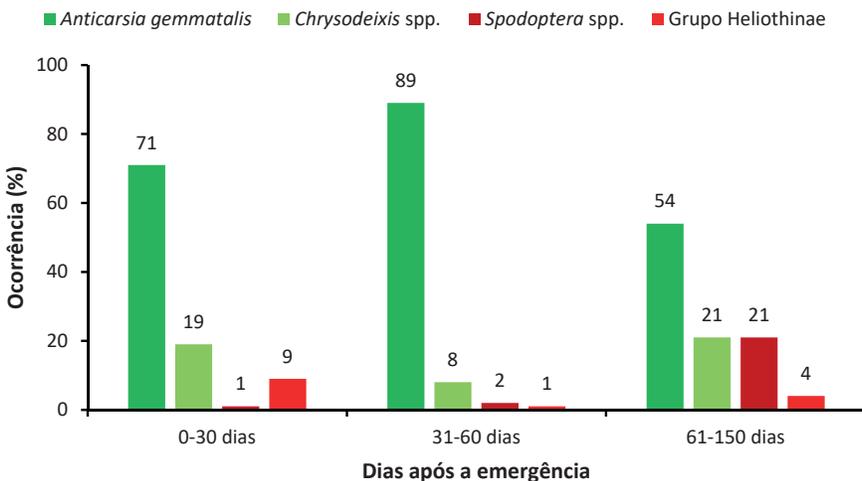


Figura 20. Ocorrência percentual média por espécie de lagarta em três períodos do ciclo da soja, em URs de MIP da região norte do Paraná, na safra 2019/2020.

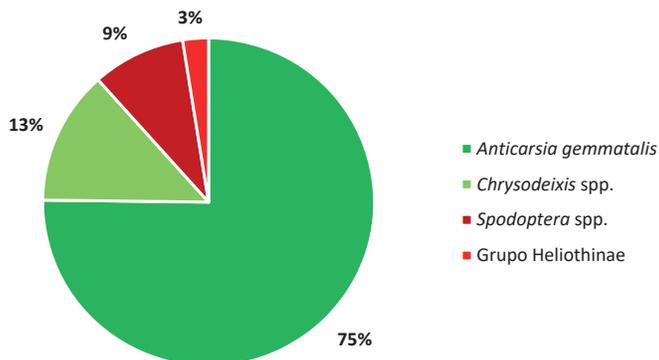


Figura 21. Distribuição percentual da participação das espécies no complexo de lagartas praga da soja nas URs de MIP da região norte do Paraná, safra 2019/2020.

O percevejo-marrom novamente foi o mais abundante na região norte do Paraná, representando 81% do total de percevejos monitorados ao longo da safra 2019/2020 (Figura 22). Esse percentual de ocorrência foi maior em relação ao constatado na safra de 2018/2019, quando esta espécie representou 72% no complexo de percevejos presentes em soja (Conte et al., 2019). As demais espécies de percevejos mantiveram sua participação em relação às safras anteriores. *Dichelops* spp., com 16% na distribuição percentual, assumiu a segunda posição em frequência de ocorrência.

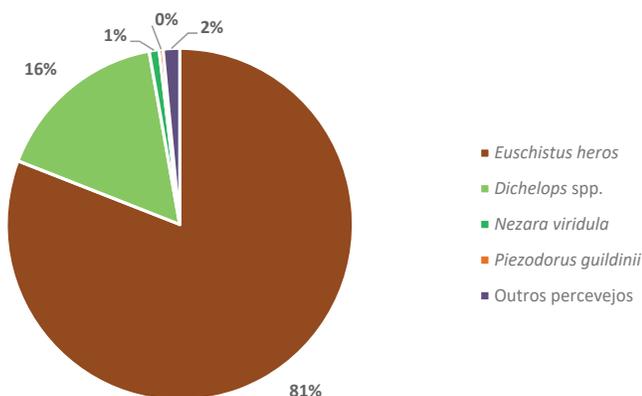


Figura 22. Distribuição percentual das espécies no complexo de percevejos durante o ciclo de desenvolvimento da soja nas URs de MIP da região norte do Paraná, safra 2019/2020.

Síntese da ocorrência de lagartas e percevejos na região noroeste

A região noroeste nesta safra seguiu a tendência do estado e das demais regiões para a ocorrência de lagartas na soja (Figura 23). Constatou-se predomínio da lagarta-da-soja durante todo o ciclo da cultura, mantendo uma participação média de 61% das lagartas amostradas ao longo de todo o ciclo (Figura 24). A lagarta-falsa-medideira cresceu gradativamente em ocorrência, durante a safra e teve sua participação incrementada, totalizando 23% das lagartas, na média geral da safra. Nesta região, as espécies de *Spodoptera* spp. e o grupo Heliiothinae tiveram participação mais elevada até os 30 dias da cultura, e após os 60 DAE (Figura 23). Entretanto, a participação média desses dois grupos no total de lagartas monitoradas ao longo de toda a safra foi de 13% e 3%, respectivamente (Figura 24). Surpreendentemente, esses percentuais foram mais que duplicados em relação a safras anteriores.

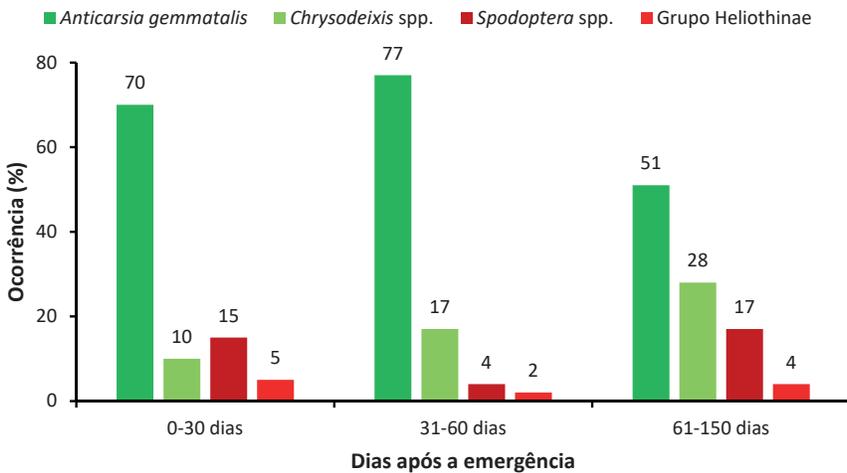


Figura 23. Ocorrência percentual média por espécie de lagarta em três períodos do ciclo da soja, em URs de MIP da região noroeste do Paraná, safra 2019/2020.

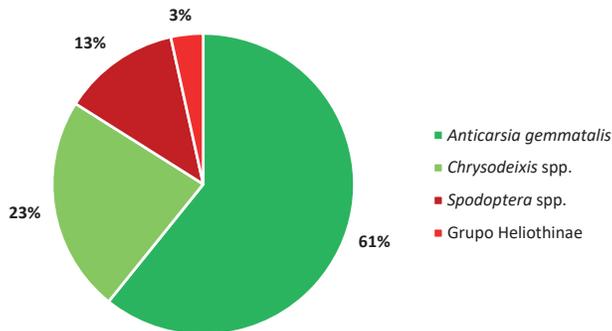


Figura 24. Distribuição percentual da participação das espécies no complexo de lagartas-praga da soja nas URs de MIP da região noroeste do Paraná, safra 2019/2020.

No noroeste do estado, como nas demais regiões predominou o percevejo-marrom, com 80% de participação, em relação às demais espécies, elevando a sua frequência de ocorrência na região em relação à safra 2018/2019 (73%), chegando assim, na presente safra, muito próximo da média de ocorrência do estado do Paraná (81%). O percevejo *Dichelops* spp. manteve-se na segunda posição com percentual de ocorrência de 14% (Figura 25) sendo superior à média do Paraná (12%), mas reduzindo em relação à safra passada na mesma região (21%). As demais espécies de percevejos apresentaram baixos percentuais de participação nessa região. Especialmente, no que se refere a *Nezara viridula*, cuja distribuição percentual em relação ao total de percevejos nesta safra foi de apenas 1%, ou seja, diferente do observado nas demais regiões, onde foi constatado em índices mais elevado de ocorrência.

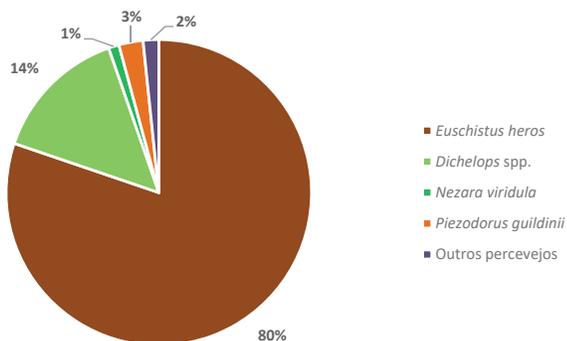


Figura 25. Distribuição percentual das espécies no complexo de percevejos durante o ciclo de desenvolvimento da soja nas URs de MIP da região noroeste do Paraná, safra 2019/2020.

Intervenções com uso de inseticidas no controle químico de pragas no Paraná

O número de aplicações de inseticida durante o ciclo da cultura da soja, nas URs de MIP, por praga ou grupo de pragas, é apresentado na Figura 26. Para a tomada de decisão em relação a aplicação do inseticida, seguiu-se os níveis de ação de acordo com Seixas et al. (2020), que considera a densidade populacional da praga e o percentual de desfolha da soja, conforme Tabela 2. Para as lagartas desfolhadoras, em alguns casos, principalmente na fase reprodutiva da cultura, o nível de ação foi atingido primeiramente pela taxa de desfolha e não pela densidade populacional da praga. Isso foi possível devido ao treinamento da equipe técnica do IDR-Paraná que operacionaliza as ações ao nível de URs.

A média de aplicações na presente safra nas URs foi de 1,65 aplicações; nas safras anteriores o número de aplicações foi 1,70 (2018/2019) e 1,51 (2017/2018) de acordo com Conte et al. (2018). O percevejo *E. heros* foi a principal praga responsável pela maior parte dessas aplicações de inseticida (1,10), seguidos da lagarta *A. gemmatalis*, que demandou 0,18 e ácaros com 0,17 aplicações. Esse padrão de ocorrência de aplicações se assemelha ao das safras anteriores, com números muito próximos, com exceção dos ácaros, que figuravam com menor número de aplicações e *Chrysodeixis* spp. cujo número de intervenções foi similar à lagarta-da-soja (Conte et al., 2019). Na safra 2019/2020 houve períodos de estiagem durante o ciclo de cultivo de soja em algumas regiões produtoras do estado, principalmente onde a semeadura é realizada mais tardiamente, que pode ter contribuído, principalmente, para o aumento do ataque de ácaro. As demais pragas, como *Chrysodeixis* spp., *Spodoptera* spp., outras pragas, incluindo vaquinhas e mosca-branca e outros percevejos, demandaram juntas somente 0,20 aplicações (Figura 26).

A reduzida demanda de aplicações de inseticidas para controle de lagartas em relação aos percevejos em parte explica-se pelo expressivo número de URs que usaram soja com tecnologia Bt (155 URs – Tabela 6) e também a menor pressão de lagartas na safra 2019/2020, somando-se à adoção do MIP que contribui para a ação do controle biológico natural.

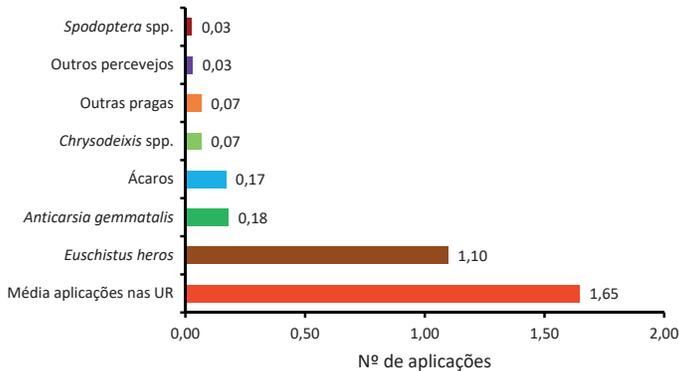


Figura 26. Número médio de aplicações de inseticidas por inseto alvo nas URs de MIP, safra 2019/2020 no Paraná.

Para comparar o impacto gerado pela adoção do MIP sobre a demanda de controle químico de pragas, apresenta-se na Figura 27 as informações dos levantamentos de agricultores não assistidos pelo MIP-Soja, com a demanda de inseticidas por praga ou grupo de pragas, na média do Paraná. Nos locais onde os preceitos do MIP não foram seguidos, a média de aplicações realizadas na presente safra no estado foi 3,02 aplicações, 83% superior em relação as áreas com adoção do MIP. Na ordem decrescente da demanda de aplicações estão *E. heros* (1,88), *A. gemmatalis* (0,42), ácaros (0,30), outras pragas (0,15) e *Chrysodeixis* spp. (0,14). Os demais grupos de pragas (outros percevejos, *Spodoptera* spp. e lagartas do grupo Heliothinae) somaram juntos apenas 0,13 aplicações, evidenciando que são pouco frequentes e raramente demandam intervenções de controle.

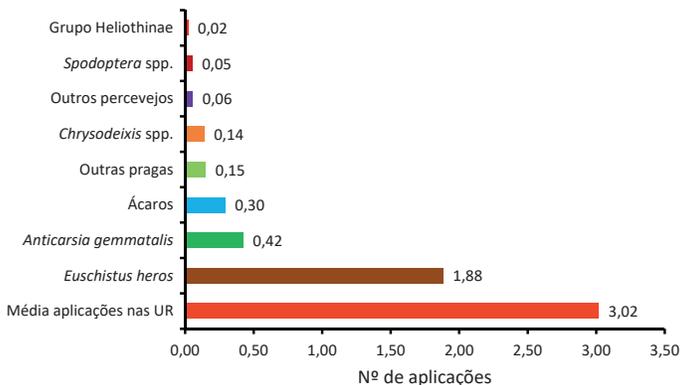


Figura 27. Número médio de aplicações de inseticidas, por inseto alvo, pelos agricultores não assistidos pelo MIP-Soja no Paraná, safra 2019/2020.

Conforme constatado tanto nas URs, como no levantamento estadual realizado em lavouras não assistidas pelo programa MIP-Soja, observou-se a ocorrência predominante de percevejo marrom e lagarta-da-soja, que somam juntos, aproximadamente, 80% das aplicações de inseticidas. Esse fato, simplificou a escolha de inseticidas para controle específico para cada praga. Entretanto, quando esses dois insetos ocorreram de maneira associada com outras pragas, principalmente ácaros, gerou maior dificuldade na escolha de inseticidas para controlar eficientemente os diferentes grupos. Consequentemente, houve a demanda pela recomendação de mais de um inseticida para o manejo das pragas.

Ao longo dos últimos anos de acompanhamento tem sido constatado aumento da participação de lagartas *Spodoptera* spp. no total de lagartas. No entanto essas não representaram um problema a ponto de demandarem a aplicação de inseticidas específicos para seu controle. O número de aplicações direcionadas ao controle de espécies de *Spodoptera* representa menos de 0,03% e 0,05% das pulverizações de inseticidas realizadas nas URs de MIP e no Paraná, respectivamente, na safra 2019/2020.

Síntese do uso de inseticidas no Paraná na safra 2019/2020

Na Tabela 6 encontram-se as principais informações acerca do controle de pragas realizado das URs de MIP Soja, no Paraná, na presente safra. A primeira informação a se destacar é que 48 URs não receberam nenhuma aplicação de inseticida, representando 18,8% do total (255) de URs assistidas pelo programa MIP-Soja, na safra 2019/2020. Na média geral do estado do Paraná, o número de aplicações de inseticidas com o uso do MIP foi de 1,65 ao longo de todo o ciclo da cultura, enquanto que nas áreas não acompanhadas pelo programa MIP foi de 3,02 aplicações de inseticidas neste período (Tabela 7). Essas informações tornam evidentes os benefícios diretos do MIP para o agricultor, proporcionando redução do número de aplicações de inseticidas, e consequentemente, menor dispêndio com o controle de pragas. A maior diferença foi constatada nas áreas com soja não-Bt, com 1,83 aplicações nas áreas de MIP e 3,85 aplicações nas áreas não acompanhadas, representando redução de 2,02 aplicações, em média. Na situação de uso de cultivar de soja Bt, constatou-se significativa redução do número de aplicações, tanto nas URs que seguiram o MIP (1,53) como, nas lavouras não

acompanhadas pelo programa (2,70), mas nessas houve substancial incremento em relação à safra anterior. Em lavouras semeadas com soja Bt, que adotaram o MIP ou não, o número de aplicações para o controle de lagartas foi inexpressivo, ou seja, 0 e 0,27, respectivamente.

No comparativo do número de aplicações de inseticidas entre as URs e as áreas não assistidas pelo MIP, por macrorregiões (Tabelas 6 e 7), destacam-se as regiões sul e sudoeste do estado do PR, com respectivamente 142% e 190% de aumento de aplicações. Esse fato pode ser creditado, principalmente, ao menor número de aplicações de inseticidas para o controle de percevejos nessas macrorregiões nas URs com adoção do MIP. Nas lavouras não-assistidas pelo programa do IDR-Paraná e Embrapa Soja não se observou essa redução, devido, especialmente, às aplicações realizadas de forma calendarizada para o controle dos percevejos.

Na comparação do número de aplicações para os diferentes insetos-alvo entre as URs, para o complexo de lagartas observou-se um aumento de 100% em relação às áreas não assistidas, ou seja 0,28 e 0,64 aplicações respectivamente. Para o complexo de percevejos, detectou-se 72% de aumento no número de aplicações realizadas pelos agricultores não assistidos (1,94 aplicações) em relação aos assistidos pelo MIP-Soja (1,13). Para outras pragas também se observou incremento de cerca de 100% no número de aplicações nos não assistidos (0,44) relativamente às URs (0,24).

O tempo médio entre a emergência da soja e a primeira aplicação de inseticida para o controle de lagartas, nas URs de MIP foi de 62,5 dias (Tabela 6). Esse período foi bem superior ao observado, em média de 45,1 dias, nas lavouras não acompanhadas pelo programa (Tabela 7). Na safra atual, o tempo médio até a primeira aplicação de inseticida na lavoura, foi menor do que os 66,8 e 78,7 dias observados, respectivamente, nas safras 2018/2019 e 2017/2018 (Conte et al., 2018; 2019). O intervalo até a primeira aplicação de inseticidas ganha relevância pois oportuniza a ação de agentes de controle biológico, aliados dos agricultores na proteção da sua lavoura contra a explosão populacional de pragas.

O intervalo decorrido para a primeira intervenção de controle de percevejos, foi em média de 82,1 dias (Tabela 6), praticamente o mesmo período observado no ano anterior, mas antecipado em relação aos 86,4 dias observados

na safra 2017/2018 (Conte et al., 2018). Quando se observa a situação do estado, em relação aos agricultores não assistidos pelo MIP, o tempo médio dispendido desde a emergência até a primeira aplicação para o controle de percevejos foi de 68,3 dias, antecipando em 14 dias comparado ao tempo nas URs de MIP.

O manejo de pragas na soja, em consonância com as práticas do MIP não elimina o controle químico de pragas, podendo ser necessária a intervenção precoce com inseticidas, desde que os níveis de ação sejam constatados com o monitoramento da lavoura. Dessa forma, ressalta-se a importância do monitoramento constante das lavouras para a tomada de decisão sobre o manejo de pragas. Conforme o histórico do programa continuado de MIP-Soja no estado do Paraná, enfatiza-se que cada safra e região têm suas particularidades quanto a ocorrência de pragas. Assim sendo, não é adequado planejar o controle de pragas baseado na calendarização prévia das pulverizações. O manejo racional precisa ser embasado no monitoramento contínuo de pragas na lavoura, usando como ferramenta principal o pano-de-batida. Atualmente, o programa evoluiu sendo possível a utilização de aplicativos para o registro de informações geradas, confecção de mapas de ocorrência das pragas e auxílio na tomada de decisão em relação a aplicar ou não inseticida nas lavouras.

O tratamento de semente de soja com inseticida no Paraná é uma prática consolidada entre os produtores rurais. A sua adoção média na presente safra foi da ordem de 75,7% (Tabela 8), levemente aquém do constatado nos levantamentos realizados em safras anteriores (2017/2018 e 2018/2019), ambos com 81,5% (Conte et al., 2018; 2019). Apesar de estar amplamente difundida, essa prática requer atenção especial quanto a sua real necessidade, principalmente no tocante a inseticidas que, quando necessária, a escolha do produto deve ser o mais adequado para a praga a ser controlada, após a realização de diagnóstico criterioso da área ou do histórico de ocorrência. A redução do uso de inseticidas em tratamento de sementes pode determinar uma redução significativa de custos para o produtor. Dentre as regiões do estado, no oeste e no sul foram observados o menor e o maior percentual de adoção respectivamente, com 61% e 100% de uso do tratamento de sementes.

A prática de uso de inseticida, associado a herbicidas, em aplicações de pré e pós-emergência da soja, foi constatada em 6,5% do total das pulverizações, tendo esse indicador diminuído em relação ao ano anterior, que era de 7,4% em média. Na região oeste foi onde ocorreu maior percentual de utilização das táticas associadas, chegando a ser praticada em 10,2% das propriedades amostradas, enquanto nas regiões sul e sudoeste não se registrou adoção dessa prática (Tabela 8). A antecipação do uso de inseticidas sem o monitoramento populacional, não é uma técnica em consonância com o MIP, porém ainda muito utilizada no campo. Assim sendo, deve haver incremento de ações para difundir informação e conscientização sobre o impacto que o uso desnecessário de inseticidas pode causar para o manejo de pragas da soja, ao longo do ciclo da cultura. Antecipação do uso de inseticidas sem relação a presença da praga, impedem a colonização da lavoura por agente de controle biológico de pragas.

O uso de sal de cozinha na calda de pulverização juntamente com inseticida para o controle de percevejos, pode melhorar a eficiência de controle, mas o percentual de adoção foi 5,8%, nesta safra, registrando-se uma retração em relação aos 9,9% apurados na safra anterior. O uso do sal foi bastante desigual entre as regiões do estado enquanto, no oeste, noroeste e norte não ultrapassou 2,5%, no sul e sudoeste observou-se 30% e 20,8% de adoção, respectivamente (Tabela 8).

Tabela 6. Número de Unidades de Referências (URs), URs sem aplicação de inseticidas, número médio de aplicações de inseticidas e tempo médio decorrido até a primeira aplicação de inseticidas utilizados no controle das principais pragas da soja, em URs de MIP-Soja em diferentes macrorregiões do Paraná, com e sem o uso de cultivares de soja Bt, na safra 2019/20.

Macrorregiões	Número de UR	UR sem aplicação inseticida	Lagartas		Percevejos		Outras Pragas ²		Total Aplicações
			Número de aplicações	DAE até a 1 ^a aplicação ¹	Número de aplicações	DAE até a 1 ^a aplicação ¹	Número de aplicações	DAE até a 1 ^a aplicação ¹	
Noroeste	69	9	0,26	62,1	1,45	82,7	0,23	78,7	1,94
Norte	48	6	0,46	55,9	1,21	85,6	0,31	82,0	1,98
Oeste	55	5	0,24	66,9	1,40	82,7	0,16	76,0	1,80
Sudoeste	57	17	0,21	72,0	0,86	76,1	0,09	66,2	1,16
Sul	26	11	0,23	59,6	0,15	92,5	0,62	71,7	1,00
Média Paraná ³	255	48	0,28	62,5	1,13	82,1	0,24	76,4	1,65
Evento biológico das cultivares									
Soja Bt	155	32	0,00	75,0	1,27	81,5	0,22	78,1	1,53
Soja Não Bt	100	16	0,65	61,4	0,91	83,2	0,27	76,4	1,83

¹Dias após a emergência até a primeira aplicação de inseticida; ²Outras pragas: ácaros, broca dos ponteiros, tripses, coleópteros, mosca branca. ³Média ponderada.

Tabela 7. Número de levantamentos, levantamentos sem aplicação de inseticidas, número médio de aplicações e tempo médio decorrido até a primeira aplicação inseticidas utilizados no controle das principais pragas da soja, em lavouras não assistidas pelo programa MIP-Soja em diferentes macrorregiões do Paraná, com e sem o uso de cultivares de soja Bt, na safra 2019/2020

Macrorregiões	Número de levantamentos	Levantamentos sem aplicação inseticida	Lagartas		Percevejos		Outras Pragas ²		Total Aplicações
			Número de aplicações	DAE até a 1ª aplicação ¹	Número de aplicações	DAE até a 1ª aplicação ¹	Número de aplicações	DAE até a 1ª aplicação ¹	
Noroeste	224	0	0,48	37,6	2,09	70,3	0,26	68,9	2,83
Norte	104	1	0,68	47,5	1,76	67,7	0,85	67,0	3,29
Oeste	118	2	0,64	51,6	2,14	64,8	0,46	46,7	3,23
Sudoeste	77	0	0,83	41,6	1,83	66,3	0,27	44,9	2,94
Sul	30	3	1,20	52,2	0,93	79,2	0,73	34,7	2,87
Média ³	553	6	0,64	45,1	1,94	68,3	0,44	58,7	3,02
Evento biológico das cultivares									
Soja Bt	400	5	0,27	51,7	1,99	67,6	0,44	59,6	2,70
Soja Não Bt	153	1	1,61	41,0	1,80	70,4	0,44	55,8	3,85

¹Dia após a emergência até a primeira aplicação de inseticida; ²Outras pragas: ácaros, broca dos ponteiros, tripses, coleópteros, mosca branca; ³Média ponderada.

Tabela 8. Informações sobre práticas fitossanitárias em área de soja não assistidas pelo programa MIP no Paraná, safra 2019/2020.

Macrorregiões	TS ¹ %	Inseticida na dessecação ² %	Uso de sal ³ %
Noroeste	80,8	8,0	1,3
Norte	80,8	5,8	1,0
Oeste	61,0	10,2	2,5
Sudoeste	67,5	0,0	20,8
Sul	100,0	0,0	30,0
Média Paraná*	75,7	6,5	5,8
Média Paraná safra 2018/2019	81,5	7,4	9,9

¹Tratamento de semente; ²Utilizou inseticida juntamente com controle de plantas invasoras na dessecação; ³Utilizou sal com inseticida para controle de percevejos. * Média ponderada.

Distribuição temporal e quantitativa do número de aplicações de inseticida no controle de lagartas e percevejos em unidades de referências (URs) e em lavouras não assistidas pelo programa MIP-Soja no Paraná, na safra 2019/2020

Nas Figuras 28 e 29 é apresentada a distribuição temporal das aplicações de inseticidas para o controle de lagartas da soja e percevejos nas URs que adotam o MIP e nas áreas não assistidas pelo programa MIP, proveniente de informações obtidas nos 553 questionários respondidos no levantamento estadual.

O percentual de áreas em que não foi realizada nenhuma aplicação de inseticida para controle de lagartas é elevado, sendo 63 e 76% a média do estado (sem MIP) e das URs (com MIP), respectivamente. De acordo com o histórico de acompanhamento, esse percentual vem aumentando. Em 2016/2017, foram 39,2%, na seguinte 46,8% e em 2018/2019 55,4% de lavouras sem uso de inseticidas para o controle de lagartas (Conte et al., 2017; 2018). Este fato é explicado, principalmente, pelo aumento de uso de soja Bt, tecnologia aliada no controle de lagartas e eficiente no controle de *A. gemmatalis*, a espécie mais frequentemente encontrada.

Na Figura 28 observa-se que 30% dos produtores que responderam ao questionário, mas não participaram do programa MIP-Soja realizaram a primeira pulverização para o controle de lagartas até 60 dias, enquanto nas URs de MIP esse percentual foi de apenas de 10%. As aplicações para lagartas nas URs concentraram-se no período compreendido entre 61 a 80 dias após a emergência da soja, e nesse superaram o percentual de aplicações na média do estado. Em suma, seguindo-se os preceitos do MIP, três em cada quatro áreas não aplicou inseticidas para lagartas que ocorreram mais tardiamente, em média aos 62,5 dias após a emergência, enquanto na média do estado foi de 45,1 (Tabelas 6 e 7).

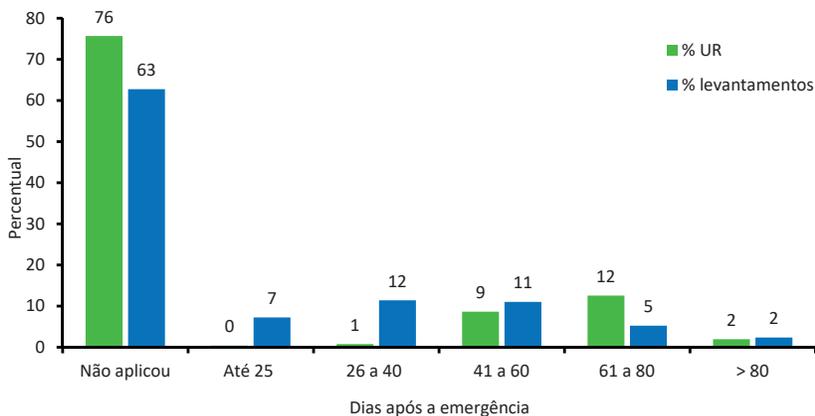


Figura 28. Distribuição do tempo entre a emergência da soja e o primeiro controle de lagartas em unidades de referências (URs) e em lavouras não assistidas pelo programa MIP-Soja no Paraná, na safra 2019/2020.

Quando se comparou a distribuição das aplicações realizadas para o controle de lagartas, constatou-se na safra 2019/2020, um percentual elevado e superior a 60% de produtores que não realizaram aplicações para o controle dessas pragas, tanto nas URs (76%) como nas lavouras não assistidas pelo programa de MIP (63%), enquanto os demais realizaram de uma a duas ou de uma até cinco pulverizações, respectivamente (Figura 29). Esse percentual de áreas que não tiveram nenhum controle para lagartas nas duas situações, pode ser explicado pelo aumento das lavouras que usaram soja com tecnologia Bt e pela menor pressão de lagartas constatada nessa safra.

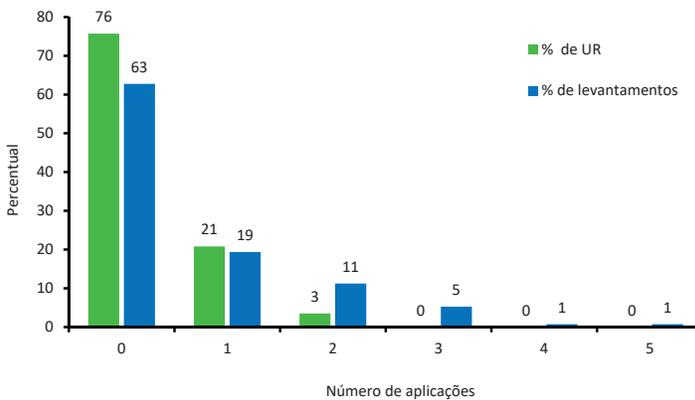


Figura 29. Distribuição do número de aplicações de inseticida no controle de lagartas em unidades de referências (URs) e em lavouras não assistidas pelo programa MIP-Soja no Paraná, na safra 2019/2020.

Na Figura 30, o percentual de áreas que não fizeram nenhuma aplicação de inseticida para controlar percevejos, foi de 6 e 30% como média do estado e nas URs, respectivamente (31 áreas dos questionários e 77 URs). Em relação ao controle de percevejos, o percentual de áreas ou URs em que não se utilizou inseticidas foi reduzido em comparação às lagartas. Em relação ao período que as aplicações foram realizadas para o controle de percevejos, constatou-se uma grande diferença entre os dados do levantamento em comparação com o das URs. Enquanto nas URs somente 3% das aplicações foram realizadas até os 75 dias após a emergência, no estado já havia ocorrido 62% das aplicações. As aplicações para o controle de percevejos nas URs concentraram-se após os 75 dias, com 67% das aplicações após esse período, e de 41% com mais de 90 dias, contra apenas 32% nos levantamentos. O destaque nas URs foi, não somente, o retardamento das aplicações para percevejos em relação ao levantamento, mas também o número médio de aplicações de inseticidas realizadas. Os valores apurados para áreas que não aplicaram foram de 30%, e com uma, duas, três, quatro ou cinco aplicações de 38; 23; 5 e 1% respectivamente (Figura 31). Isso demonstra que o monitoramento e a tomada de decisão com base no nível de ação para a praga reduziram expressivamente a necessidade de controle químico. Mesmo com o MIP pode ser necessário um maior número de intervenções de controle, conforme observado na Figura 31, onde 5% das URs realizou quatro aplicações e 1% delas cinco.

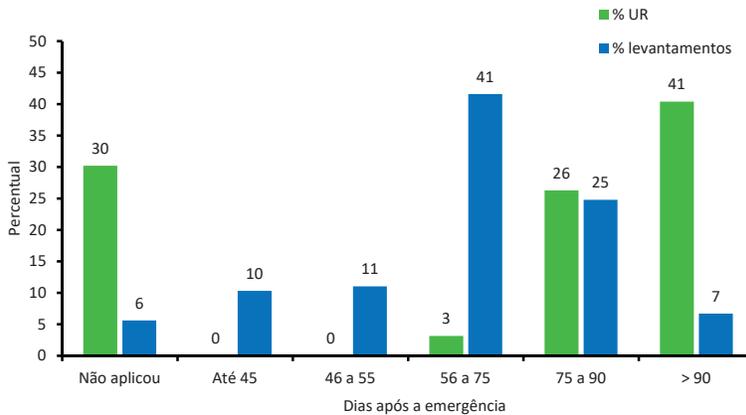


Figura 30. Distribuição do tempo entre a emergência da soja e o primeiro controle de percevejos em unidades de referências (URs) e em lavouras não assistidas pelo programa MIP-Soja no Paraná, na safra 2019/2020.

Comparativamente ao MIP, nos dados advindos do levantamento obteve-se aplicações mais precoces para o controle de percevejos (Figura 30) e maior número médio de aplicações ao longo da safra (Figura 31). Constatou-se que 70% das áreas receberam duas ou mais aplicações de inseticidas, confrontando com apenas 32% nas URs, enquanto apenas 24% necessitou apenas uma intervenção.

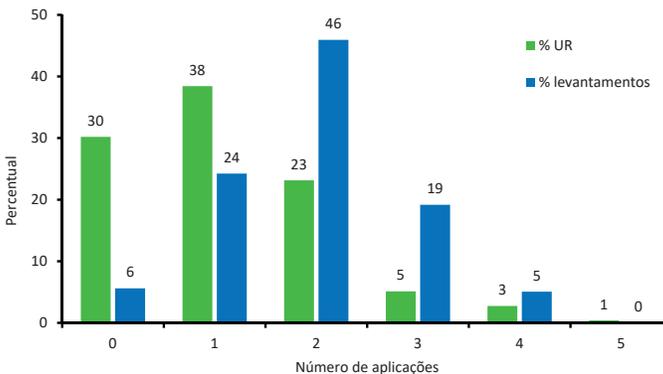


Figura 31. Distribuição do número de aplicações de inseticida no controle de percevejos em unidades de referências (URs) e em lavouras não assistidas pelo programa MIP-Soja no Paraná, na safra 2019/2020.

Custos do controle químico de pragas da soja safra 2019/2020 no Paraná

Os números apresentados para compor os custos, são referentes a diferenciação entre o manejo de pragas seguindo os preceitos do MIP e os obtidos pelo levantamento estadual. Portanto, apresenta-se de forma simplificada os dois cenários apresentados nas Tabelas 9 e 10, com base no número de intervenções para controle de pragas da soja e os produtos e adjuvantes usados em cada intervenção.

Para comparar o dispêndio no controle de pragas na safra 2019/2020, nas duas situações consideradas (URs ou não), calculou-se os custos de controle de pragas considerando o valor médio de insumos para cada aplicação, considerando preços médios de inseticidas e adjuvantes, se necessários, e o custo operacional da aplicação. O custo médio de insumos por aplicação foi estimado levando-se em conta os inseticidas mais frequentemente usados, assim como dose utilizada pelos produtores. Os distintos valores de custo de insumos (MIP e levantamento) são atribuídos principalmente à escolha e dose de inseticidas no MIP e manejo de pragas adotado pelo produtor, variando de R\$51,33 a R\$45,08, respectivamente por hectare por aplicação.

O custo operacional foi considerado o mesmo para os dois cenários, MIP e manejo do produtor, levando-se em conta o maquinário médio utilizado nas condições do Paraná. Dessa forma, o custo total relativo ao controle de pragas foi obtido a partir do número de aplicações realizadas, multiplicado pelo custo médio de insumos por aplicação, somando-se a esse valor ao número de aplicações multiplicado pelo custo operacional de cada aplicação.

A fim de se obter os custos no controle de pragas em sacos de soja por hectare, R\$ 82,78 por saco de 60 kg foi considerado um preço médio praticado no Paraná, em março de 2020, de acordo com dados do Deral (2020). A produtividade média por região do Paraná, usada na Tabela 9 foi obtida dos dados das URs de MIP na safra 2019/2020. A produtividade média por região foi usada para calcular o custo de controle de pragas em percentual da produtividade (Tabela 9).

Custos do controle de pragas no MIP, com base nos resultados das URs safra 2019/2020.

Com base nos dados obtidos nas 255 URs de MIP conduzidas na safra 2019/2020, o custo médio de controle de praga foi de 1,8 sacos por hectare, representando 2,8% da produtividade média obtida nesta safra (Tabela 9). Constata-se redução no custo de controle em relação a safras anteriores que foi atribuída principalmente à valorização da soja na presente safra. O custo de controle de pragas da soja, entre as diferentes regiões do estado variou de 1,7 a 3,5% da produtividade, ligeiramente inferior aos 3,1 e 5,3% da safra anterior, mas muito próximo dos dispêndios observados na safra 2017/2018 (1,2 e 2,6%) da produtividade média da soja. Com base nos dados obtidos nas URs, a produtividade média de 64,4 sacos de soja por hectare obtidos na safra 2019/2020 foi a melhor da história do Paraná. Na safra anterior, com frustrações de ordem climática obteve-se apenas 50,1 sacos por hectare, valor este ligeiramente abaixo da safra 2017/2018 (61,7 sacos por hectare). A produtividade obtida nas URs de MIP foi novamente superior à média do Paraná (62,7 sacos por hectare) na safra atual, conforme Conab (2020).

Tabela 9. Composição do custo de controle de pragas embasado em dados de unidades de referências de MIP-Soja conduzidas em diferentes macrorregiões do Paraná, safra 2019/2020.

Macrorregião	Nº URs	Nº médio de aplicações	Custo (R\$ ha ⁻¹) ¹		Custo ³ sc ha ⁻¹ (%)	Produtividade média (sc ha ⁻¹)	
			Insumos ²	Aplicação			Total
Noroeste	69	1,94	99,74	73,80	173,54	2,1 (3,5)	59,6
Norte	48	1,98	101,65	75,21	176,86	2,1 (3,5)	59,8
Oeste	55	1,80	92,45	68,40	160,85	1,9 (2,8)	67,4
Sudoeste	57	1,16	59,47	44,00	103,47	1,2 (1,7)	71,5
Sul	26	1,00	51,36	38,00	89,36	1,1 (1,7)	64,0
Média Paraná*	255	1,65	84,59	62,59	147,18	1,8 (2,8)	64,4
Soja Bt	155	1,53	78,53	58,10	136,63	1,7 (2,6)	65,7
Soja não Bt	100	1,83	93,99	69,54	163,53	2,0 (3,2)	62,4

¹Custo médio da operação de pulverização estimado em R\$ 38,00 ha⁻¹; Preço médio saca de soja R\$ 82,78; Custo ponderado dos inseticidas, por aplicação, considerando o percentual de participação por grupos de mecanismos de ação e doses usadas R\$ 51,33; ²Custo médio de inseticidas e adjuvantes por aplicação X número médio de aplicações; ³Percentual da produtividade gasto com o controle de pragas. *Média ponderada.

Custos do controle de pragas no Paraná de acordo com o levantamento realizado em áreas não assistidas pelo programa MIP

Na Tabela 10 são apresentados os dados do custo de controle de pragas com base no levantamento estadual. Em relação aos custos de controle de pragas observou-se maior número de aplicações de inseticidas realizadas, em média 3,02, reduzindo em relação à safra anterior quando foi 3,4, mas ao ser comparado ao MIP (1,65) este foi ligeiramente superior, sendo esse o fator determinante para a elevação dos custos nas propriedades não assistidas em relação às URs de MIP. Com isso, obteve-se um custo médio estimado de 3,1 sacos de soja/hectare, nas macrorregiões o equivalente a 4,9% da produtividade média obtida de 63,4 sacos/hectare.

O MIP, proporcionou uma economia em média de 1,35 sacos por hectare, com a redução no número de aplicações para o controle de pragas, comparativamente às informações obtidas no levantamento de áreas não assistidas pelo programa MIP (Tabelas 9 e 10). Aqui não foi contabilizado o custo de contratação de mão-de-obra especializada no monitoramento semanal das pragas para tomada de decisão no controle, que pode ser imposta ao produtor de grandes áreas onde se pratica o MIP. Em áreas menores, o produtor treinado pode fazer o monitoramento de pragas nas suas áreas, sem incorrer em custo extra nessa etapa.

O incremento na adoção de cultivares com tecnologia Bt, em geral tem contribuído para reduzir os gastos com inseticidas voltados as lagartas da soja. No entanto, ao optar por essa tecnologia, é preciso contabilizar o maior custo das sementes, onde deve ser acrescida a taxa tecnológica. Sementes de soja de cultivares com tecnologia Bt podem custar até quatro vezes mais do que sementes não Bt. Isso pode representar um incremento de custo de até R\$500,00 por hectare, aproximadamente cinco sacos de soja, com base na precificação de agosto de 2020.

Tabela 10. Composição do custo de controle de pragas embasado em dados de levantamentos de lavouras não assistidas pelo programa MIP, conduzidas em diferentes macrorregiões do Paraná, safra 2019/2020.

Macrorregião	Nº URs	Nº médio de aplicações	Custo (R\$ ha ⁻¹) ¹		Custo ³ sc ha ⁻¹ (%)	Produtividade média (sc ha ⁻¹)
			Insumos ²	Aplicação		
Noroeste	224	2,83	127,58	107,54	2,8 (4,5)	62,0
Norte	104	3,29	148,31	125,02	3,3 (5,4)	60,8
Oeste	118	3,23	145,55	122,69	3,2 (4,9)	65,4
Sudoeste	77	2,94	132,31	111,53	2,9 (4,2)	68,4
Sul	30	2,87	129,23	108,93	2,9 (4,7)	61,2
Média Paraná	553	3,02	136,06	114,69	3,0 (4,7)	63,4
Soja Bt	400	2,70	121,72	102,60	2,7 (4,3)	63,4
Soja não Bt	153	3,85	173,54	146,29	3,9 (6,2)	63,3

¹Custo médio da operação de pulverização estimado em R\$ 38,00 ha⁻¹; Preço médio saca de soja R\$ 82,78; Custo ponderado dos inseticidas, por aplicação, considerando o percentual de participação por grupos de mecanismos de ação e doses usadas R\$ 45,08; ²Custo médio de inseticidas e adjuvantes por aplicação X número médio de aplicações; ³Percentual da produtividade gasto com o controle de pragas. ⁴Média ponderada

Resultados acumulados do programa MIP por ano-safra

Na Tabela 11 são apresentadas as médias obtidas nos sete anos do programa MIP, número de lavouras conduzidas, considerando-se as variáveis número médio de aplicações, dias até a primeira aplicação de inseticida para lagartas, custo de controle de pragas na soja e produtividade. Esses dados são comparados com os oriundos do levantamento estadual. Primeiramente, destaca-se a evolução provada pelo programa por meio do crescente número de URs ao longo das sete safras. Isso demonstra tanto a maturidade que o programa foi adquirindo como a relevância das ações do projeto e, principalmente, a credibilidade alcançada.

O número médio de intervenções com inseticida nas URs em relação ao manejo convencional de pragas sempre foi o grande fator de destaque. Esse número tem sido estável ao longo dos anos, denotando a confiabilidade das informações obtidas. Seu comparativo sempre foi em relação as aplicações realizadas pelos produtores que não seguem os preceitos do MIP. Nas últimas safras percebeu-se uma redução na diferença entre áreas de MIP ou convencional em relação a número médio de aplicações de inseticida (Tabela 11), devido ao aumento de utilização de soja Bt. Outra variável de destaque nas ações é o número médio de dias transcorridos entre a emergência e a primeira aplicação de inseticidas, sendo esse período sempre maior nas URs, comparativamente à média do levantamento. Nas sete safras do programa desenvolvido pelo IDR-Paraná e a Embrapa Soja, nas URs aplicou-se em média 21,3 dias mais tarde em relação às áreas não assistidas. Para esta variável, a informação colocada na Tabela 11 representa a média de tempo dispendido entre a emergência da soja e a primeira aplicação visando o controle de pragas em geral.

O custo de controle é reflexo do número de aplicações, cuja composição tem-se como base o preço de insumos e operacional das aplicações. Na média das sete safras acompanhadas, o MIP proporcionou uma economia de 2,3 sacos de soja por hectare em relação ao praticado pelos produtores não assistidos. Outro aspecto relevante é a produtividade da soja nas URs, ao longo dos anos, que foi sempre superior ao montante apurado nos dados do levantamento das áreas de produtores que não seguiram os preceitos do MIP-Soja. Isso denota que os produtores parceiros, proprietários das áreas

acompanhadas, as URs, são tecnificados e competitivos, bem como a adoção do MIP não reduz a produtividade da soja. Mesmo que a produtividade seja estatisticamente igual, a diferença em custo e controle de pragas nas URs assegura uma rentabilidade que representa a obtenção de dois sacos a mais por hectare. Obviamente não se espera diferença em produtividade apenas por seguir os preceitos do MIP, mas a informação de produtividade serve para consolidar que as propriedades adotantes dessas táticas seguem padrões modernos de produção e, assim, consagram o MIP como uma importante estratégia tecnológica.

Tabela 11. Resultados acumulados do Programa MIP-Soja durante sete safras no Paraná.

Variáveis		SAFRAS							Média
		13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20	
Número de lavouras	MIP ¹	46	106	123	141	196	241	255	1108*
	PR ²	333	330	314	390	615	773	553	3308*
Número de aplicação de inseticidas	MIP ¹	2,3	2,1	2,1	2,0	1,5	1,7	1,6	1,9
	PR ²	5,0	4,7	3,8	3,7	3,4	3,4	3,0	3,9
Dias até 1ª aplicação inseticida	MIP ¹	58,2	66,0	66,8	70,8	79,1	75,7	74,9	70,2
	PR ²	-	38,7	43,7	49,5	48,2	54,4	58,7	48,9
Custo de controle (sc ha ⁻¹)	MIP ¹	2,4	2,0	2,0	2,3	2,3	2,1	1,8	2,1
	PR ²	5,0	5,0	4,0	4,1	5,4	4,1	3,1	4,4
Produtividade (sc ha ⁻¹)	MIP ¹	49,2	60,2	57,1	64,5	61,7	50,1	64,4	58,2
	PR ²	48,7	58,6	54,7	64,2	60,5	48,6	63,4	57,0

¹Lavouras com adoção do MIP-Soja; ²Lavouras sem adoção do MIP-Soja; *Soma das lavouras ao longo das sete safras

Fonte: Conte et al. (2014; 2015; 2016; 2017; 2018; 2019) e dados do programa MIP não publicados.

Ações futuras do programa MIP no IDR-Paraná

O IDR-Paraná desenvolverá ações para a safra 2020/2021 nos focos estratégicos a seguir:

- Ampliar oportunidades para graduandos de universidades e escolas técnicas no aprendizado prático do MIP-Soja;
- Ampliar a divulgação dos resultados técnicos e econômicos do MIP das últimas sete safras;
- Ampliar a parceria com SENAR-PR, com os cursos de formação de inspetores em MIP-Soja;
- Implantar softwares de gerenciamento dos trabalhos de monitoramento a campo;
- Dar continuidade nas ações de divulgação de resultados nas ações do giro técnico estadual e seminários regionais de boas práticas agrícolas;
- Ampliar as estratégias de promoção do uso do MIP, através de parcerias, visando o aumento do número de agricultores adotantes da tecnologia no estado do PR.

Considerações finais

Com base nos resultados obtidos na safra 2019/2020, é possível estabelecer as seguintes considerações:

- Na safra 2019/2020 reduziu-se o uso de inseticidas quando o controle de pragas na soja foi embasado nos conceitos de MIP. Essa redução em inseticidas foi de 1,35 aplicações em média (45%), tomando por base os dados do levantamento realizado em áreas não assistidas pelo programa MIP-Soja, no Paraná, equivalente a 1,3 sacos de soja por hectare. Nessa safra, nas URs de MIP, a primeira aplicação para lagartas ocorreu em média aos 62,5 dias após a emergência.
- Nas URs onde foram utilizadas cultivares de soja com a tecnologia Bt, a diferença no uso de inseticidas observada, em relação às cultivares não Bt foi, em média, de 0,3 menos aplicação, mantendo a entrada mais tardia na lavoura em, aproximadamente, 14 dias para a primeira aplicação de inseticidas.
- A lagarta-da-soja (*A. gemmatalis*) apresentou o maior percentual de ocorrência, seguida da lagarta-falsa-medideira (*Chrysodeixis* spp.). *Spodoptera* spp. e as lagartas do grupo Heliothinae têm se mantido em baixo percentual de ocorrência, em relação às demais.
- A espécie *E. heros* predominou entre os demais, alcançando percentual de 80% dos percevejos-praga, corroborando com as constatações das safras anteriores. O segundo percevejo mais frequente foi o *Dichelops* spp.

Agradecimentos

Agradecemos aos produtores rurais parceiros e suas famílias, aos extensionistas de campo, área administrativa, gerências e diretoria do IDR-Paraná; aos pesquisadores, técnicos, assistentes de pesquisa, profissionais de comunicação e de transferência de tecnologia e chefias da Embrapa Soja. Ao SENAR pela parceria e complementariedade de ações dentro do MIP-Soja. Também, às instituições parceiras e apoiadoras da Campanha de Boas Práticas Agrícolas desenvolvidas no Paraná sob coordenação da Secretaria da Agricultura e Abastecimento - SEAB.

Referências

- BINNS, M. R.; NYROP, J. P. Sampling insect populations for the purpose of IPM decision making. **Annual Review of Entomology**, v. 37, p. 427-453, 1992.
- BUENO, A. de F.; BATISTELA, M. J.; MOSCARDI, F.; BUENO, R. C. O. de F.; NISHIKAWA, M.; HIDALGO, G.; SILVA, L.; GARCIA, A.; CORBO, E.; SILVA, R. B. **Níveis de desfolha tolerados na cultura da soja sem a ocorrência de prejuízos à produtividade**. Londrina: Embrapa Soja, 2010. 11 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 79).
- BUENO, A. de F.; ROGGIA, S.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BUENO, R. C. O. de F.; FRANÇA NETO, J. B. Efeito do controle de percevejos realizado em diferentes intensidades populacionais sobre a produtividade da cultura da soja e qualidade das sementes. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 32., 2011, São Pedro. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2011, p. 65-68.
- BUENO, A. de F.; SOSA-GOMEZ, 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. **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 493-630.
- CESB. Comitê Estratégico Soja Brasil. **GDE. CASE CAMPEÃO 19/20 – SUL & NACIONAL**. 2020. Disponível em: <http://www.cesbrasil.org.br/gde-case-campeao-19-20-sul-nacional/>. Acesso em: 13 ago. 2020.
- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos: décimo primeiro levantamento, agosto 2020, safra 2019/2020**. Brasília: CONAB. 2020. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/safra-graos>. Acesso em: 11 ago. 2020.
- 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).

CONTE, O.; OLIVEIRA, F. T. de; HARGER, N.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; ROGGIA, S.; PRANDO, A. M.; POSSAMAI, E. J.; REIS, E. A.; MARX, E. F. **Resultados do manejo integrado de pragas da soja na safra 2018/19 no Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, 2019. 63 p. (Embrapa Soja. Documentos, 416).

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; ALEXANDRE, T. M.; PELLIZZARO, E. 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. 15 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 78).

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; CASTRO, L. C. de; ROGGIA, S.; CESCO NETTO, N. L.; COSTA, J. M. da; OLIVEIRA, M. C. N. de. **MIP-Soja**: resultados de uma tecnologia eficiente e sustentável no manejo dos percevejos no atual sistema produtivo da soja. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 55 p. (Embrapa Soja, Documentos, 341).

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; PRANDO, A. M.; OLIVEIRA, A. B. de; MARX, E.; OLIVEIRA, F. T. de; CONTE, O.; ROGGIA, S. **Caderneta de campo para o monitoramento de insetos na soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2017. Catálogo 03 publicado em julho de 2017. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/165101/1/CadernetaMIP.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2019.

DERAL. Departamento de Economia Rural. **Custo de produção**. 2020. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/deral/precos>. Acesso em: 12 ago. 2020.

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.

GAZZONI, D. L. **A sustentabilidade da soja no contexto do agronegócio brasileiro e mundial**. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 50 p. (Embrapa Soja. Documentos, 344).

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

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

KOGAN, M.; BAJWA, W. I. Integrated pest management: a global reality? **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 28, p. 01-25, 1999.

LAZZAROTTO, J. J.; HIRAKURI, M. H. **Evolução e perspectiva de desempenho econômico associadas com a produção de soja no contexto mundial e brasileiro**. Londrina: Embrapa Soja, 2010. 46 p. (Embrapa Soja. Documentos, 319).

MOSCARDI, F.; BUENO, A. de F.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; ROGGIA, S.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; POMARI, A. F.; CORSO, I. V.; 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: Embrapa, 2012. p. 213-309.

PANIZZI, A. R.; BUENO, A. de F.; SILVA, F. A. C. 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.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. **Estimativa de Safra 2020**. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/deral/safras>. Acesso em: 13 ago. 2020.

PEDIGO, L. P.; HUTCHINS, S. H.; HIGLEY, L. G. Economic injury levels in theory and practice. **Annual Review of Entomology**, v. 31, p. 341-368, 1986.

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.

SEIXAS, C. D. S.; NEUMAIER, N.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; KRZYZANOWSKI, F. C.; LEITE, R. M. V. B. de C. (Ed.). **Tecnologias de produção de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2020. 347 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 17).

SOSA-GÓMEZ, D. R.; CORSO, I. C.; MORALES, L. C. Insecticide resistance to endosulfan, monocrotophos and metamidophos in the neotropical brown stink bug, *Euschistus heros* (Fabr.). **Neotropical Entomology**, v. 30, p. 317-320, 2001.

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-praga**. Brasília, DF: Embrapa, 2012, p. 673-723.

STERN, V. M.; SMITH, R. F.; VAN DEN BOSCH, R.; HAGEN, R. S. The integrated control concept. **Hilgardia**, v. 29, p. 81-101, 1959.

Embrapa

Soja

Parceria



IDR-Paraná

Instituto de Desenvolvimento
Rural do Paraná - IAPAR-EMATER



PARANÁ

GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DA AGRICULTURA
E DO ABASTECIMENTO

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

