

Manejo Integrado de Pragas (MIP) na Cultura da Soja

Um estudo de caso no sul de Mato Grosso do Sul



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agropecuária Oeste
Ministério da Agricultura e Pecuária**

DOCUMENTOS 147

Manejo Integrado de Pragas (MIP) na Cultura da Soja

Um estudo de caso no sul de Mato Grosso do Sul

*Crébio José Ávila
Izabela Carla Vessoni
Ivana Fernandes da Silva
Elizete Cavalcante de Souza Vieira
Andressa Mariani*

Embrapa Agropecuária Oeste
Dourados, MS
2023

Embrapa Agropecuária Oeste
BR-163, km 253,6
Trecho Dourados-Caarapó
79804-970 Dourados, MS
Caixa Postal 449
Fone: (67) 3416-9700
www.embrapa.br/
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Unidade

Presidente
Rafael Zanoni Fontes

Secretária-Executiva
Silvia Mara Belloni

Membros
*Alexandre Dinnys Roese, Auro Akio Otsubo,
Claudio Lazzarotto, Danilton Luiz Flumignan,
Eliete do Nascimento Ferreira, Guilherme
Lafourcade Asmus, José Rubens Almeida
Leme Filho, Marciana Retore e Tarcila Souza
de Castro Silva*

Supervisão editorial
Eliete do Nascimento Ferreira

Revisão de texto
Eliete do Nascimento Ferreira

Normalização bibliográfica
Silvia Mara Belloni

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Eliete do Nascimento Ferreira

Fotos da capa
*Dirceu Gassen (in memoriam) – lagarta e pecevejo
Izabela Carla Vessoni – mariposas na armadilha*

1ª edição
Publicação digital (2023): PDF

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 Agropecuária Oeste

Manejo integrado de pragas (MIP) na cultura da soja: um estudo de
caso no sul de Mato Grosso do Sul / Crébio José Ávila ... [et. al.]. –
Dourados, MS : Embrapa Agropecuária Oeste, 2023.

34 p. : il. color. ; 16 x 21 cm. – (Documentos / Embrapa
Agropecuária Oeste, ISSN 1679-043X ; 147).

1. Inseto – Controle. 2. Inimigo natural. 3. Controle biológico.
4. *Glycine max* L. I. Mariani, Andressa. II. Ávila, Crébio José. III.
Vieira, Elizete Cavalcante de Souza. IV. Silva, Ivana Fernandes da.
V. Vessoni, Izabela Carla. VI. Embrapa Agropecuária Oeste.
VII. Título. VIII. Série.

CDD 632.8 (21. ed.)

Autores

Crébio José Ávila

Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS

Izabela Carla Vessoni

Estudante de graduação do Centro Universitário da Grande Dourados, bolsista (iniciação científica – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) na Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS

Ivana Fernandes da Silva

Bióloga, doutora em Entomologia, bolsista (pós-doutorado – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) na Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS

Elizete Cavalcante de Souza Vieira

Bióloga, mestre em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, estudante de doutorado da Universidade Federal da Grande Dourados, bolsista na Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS

Andressa Mariani

Engenheira-agrônoma, estudante de doutorado da Universidade Federal da Grande Dourados, bolsista na Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS

Apresentação

A cultura da soja enfrenta grandes desafios fitossanitários, dentre os quais se destacam os insetos-praga, que podem ocorrer desde a semeadura até a fase de maturação dos grãos, e causar danos econômicos aos produtores. O Manejo Integrado de Pragas (MIP) se apresenta como uma importante ferramenta, adotando estratégias de controle, pautadas em conhecimento científico, que contribuem para a sustentabilidade econômica e ambiental das atividades agrícolas. Para a sua implementação, o monitoramento das pragas e a diversificação das formas de controle, aliando novas táticas àquelas já usualmente utilizadas, são de fundamental importância e contribuem para manter a população dos insetos-praga abaixo do nível de dano econômico. Esta publicação é resultado de estudos realizados em Mato Grosso do Sul e, com as informações geradas neste documento, busca-se incentivar a adoção do MIP no agroecossistema da soja, demonstrando os benefícios técnicos, econômicos e ambientais.

Harley Nonato de Oliveira
Chefe-Geral
Embrapa Agropecuária Oeste

Sumário

Introdução	9
Localização e época de condução do manejo da soja e avaliações realizadas	11
Instalação da área do MIP-Soja e da manejada pelo produtor	11
Resultados obtidos.....	13
Monitoramento de pragas e de inimigos naturais.....	13
Análise econômica	27
Considerações finais	31
Referências	32

Esta publicação é continuidade da atividade de pesquisa “*Implantar e acompanhar áreas de Manejo Integrado de Pragas (MIP) no estado de Mato Grosso do Sul*” referente ao projeto “*Transferência de tecnologia para o sistema de produção de soja na macrorregião sojícola 2*”, em que o documento publicado no ano de 2018 “*Manejo Integrado de Pragas (MIP) na Cultura da Soja*” (Documentos, 143) também faz parte (Ávila & Santos, 2018).

Introdução

Apesar de toda a expressividade da soja no agronegócio mundial, essa cultura enfrenta grandes desafios fitossanitários, dentre os quais se destaca a presença de insetos-praga, que podem ocorrer desde a semeadura até a fase de maturação dos grãos, caracterizando-se como um dos principais fatores limitantes para uma produção econômica dessa cultura (Freitas, 2011; Tomquelski; Martins, 2012; Panizzi et al., 2012; Ávila; Schlick-Souza, 2015). Em função da ocorrência e do potencial de danos causados na cultura, esses insetos-praga são classificados como pragas de importância primária ou praga chave, regional ou secundária (Sosa-Gómez, et al. 2010; Ávila; Grigolli, 2014; Grãos..., 2018).

As primeiras pragas que ocorrem na cultura da soja são as de solo, como as espécies de corós (*Scarabaeoidea*) (Coleoptera) e o percevejo-castanho (*Scaptocoris castânea*) (Perty, 1830) (Hemiptera: Cydinidae), seguidos pelas pragas de superfície que atacam as plântulas de soja, como a lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*) (Hufnagel, 1766) (Lepidoptera: Noctuidae); a lagarta-elasma (*Elasmopalpus lignosellus*) (Zeller, 1848) (Lepidoptera: Pyralidae), caramujos e lesmas (Oliveira et al., 2012; Hoffmann-Campo et al., 2012). A partir do estágio V3 (três trifólios abertos) iniciam-se, normalmente, a presença dos insetos desfolhadores iniciais como as vaquinhas (*Diabrotica speciosa*) (Germar, 1824) e *Cerotoma* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae) e, posteriormente, as lagartas que se alimentam de folhas, flores e até mesmo de vagens, como as lagartas pertencentes ao complexo *Spodoptera* (Lepidoptera: Noctuidae); lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis*) (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Erebididae); lagarta-falsa-medideira (*Chrysodeixis includens*) (Walker, 1858) e a *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808) (Lepidoptera: Noctuidae) (Moscardi et al., 2012).

Já na fase reprodutiva, ocorrem os percevejos pentatomídeos que atacam os grãos em formação, como as espécies *Nezara viridula* (Linnaeus 1758), *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837), *Euschistus heros* (Fabricius, 1798), *Diceraeus melacanthus* (Dallas, 1851) e *Edessa mediatubunda* (Fabricius, 1794) (Hemiptera: Pentatomidae) (Panizzi et al., 2012; Ávila; Grigolli, 2014). Em adição, pode também ocorrer a presença de outros insetos que causam danos diretos e indiretos, como a mosca-branca (*Bemisia tabaci*) (Gennadius, 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae), que pode sugar a seiva das plantas, causar a fumagina e transmitir viroses (Moscardi et al., 2012), ou o tamanduá-da-soja (*Sternechus subsignatus*) (Boheman 1836) (Coleoptera: Curculionidae), que causa injúrias nas hastes da soja em decorrência da alimentação de suas larvas (Hoffmann-Campo et al., 2012).

O Manejo Integrado de pragas (MIP) tem como principal objetivo a adoção de estratégias de controle que visam manter a população dos insetos abaixo do nível de dano econômico nos cultivos. Para isso, utiliza-se o monitoramento das pragas, bem como de seus inimigos naturais, implementando táticas adequadas de controle na cultura (Kogan, 1998; Grigolli, 2016; Ávila; Santos, 2018). No controle dos insetos-praga, quando fundamentado pelo MIP, pode-se utilizar cultivares resistentes ou tolerantes aos ataques dos insetos, inseticidas químicos seletivos, inseticidas biológicos ou outras técnicas disponíveis, levando-se sempre em consideração os critérios econômicos, ecológicos e sociais (Carvalho; Barcellos, 2012; Corrêa-Ferreira et al., 2013; Oliveira et al., 2020).

O sucesso da implementação do MIP na cultura soja depende especialmente das informações e táticas de controle disponíveis para serem utilizadas no agroecossistema (Ávila; Santos, 2018). Dentre essas informações, destacam-se os níveis de ação determinados pela pesquisa, especialmente para lagartas e percevejo, e os métodos efetivos de amostragens e de monitoramento das pragas e de inimigos naturais (Bueno et al., 2012). Com relação às táticas de redução populacional das pragas, destacam-se o controle biológico natural e aplicado, a disponibilidade de produtos químicos efetivos, além das tecnologias de plantas Bt e de tolerância *block*, empregadas, respectivamente, para o manejo de lagartas desfolhadoras e de percevejos fitófagos (Sosa-Gómes et al., 2012; Corrêa-Ferreira et al., 2013; Oliveira et al., 2020).

Diante do exposto, objetivou-se nesta pesquisa realizar o monitoramento e a implementação do manejo de insetos-praga presentes na cultura da soja, levando-se em consideração os princípios do Manejo Integrado de Pragas (MIP). Como a região sul do estado de Mato Grosso do Sul apresenta uma forte pressão de insetos-praga na soja, em especial de percevejos fitófagos, a implementação de um MIP bem efetuado nesta cultura poderia promover forte impacto técnico-econômico e ambiental.

Localização e época de condução do manejo da soja e avaliações realizadas

O estudo foi conduzido na Fazenda “Pica Pau” (S 22°10'41”, W 54°31'27”), localizada no município de Dourados, MS, durante as safras 2018/2019 e 2019/2020, em duas áreas distintas de soja. Em uma área de 20 hectares foi realizado o manejo de pragas seguindo os princípios do MIP e, em outra área, com 25 hectares, o manejo foi realizado segundo os critérios do produtor, sendo esta última área considerada como padrão para comparação ao manejo do MIP.

Instalação da área do MIP-Soja e da manejada pelo produtor

Na safra 2018/2019 as duas áreas de soja (MIP e produtor) foram semeadas com a cultivar transgênica BMX Garra IPRO”, enquanto na safra 2019/2020 utilizou-se a cultivar convencional Syn 1163 RR. A primeira delas apresenta as tecnologias Intacta e RR, enquanto a segunda apenas a resistência ao glifosato (RR). Realizaram-se as adubações e os demais tratos culturais recomendados para a cultura na região (Tecnologias..., 2014). As sementes de soja, semeadas em ambas as áreas e safras, foram tratadas previamente com fixador biológico de nitrogênio *Bradyrhizobium japonicum*, além do inseticida fipronil na dose de 62,5 g i.a./100 kg de sementes para o controle de pragas iniciais. A cultura da soja, de ambas as safras, foi implantada em áreas de plantio direto com o espaçamento de 0,5 m de entrelinhas.

Para obter sucesso e garantir um manejo efetivo de insetos-praga dentro da área do MIP, realizou-se, previamente à sementeira da soja, o monitoramento dos insetos presentes na palhada. Na safra 2018/2019, a área destinada à implantação do MIP continha restos culturais do milho safrinha, enquanto na área de responsabilidade do produtor os restos culturais presentes eram de trigo, ambos cultivados em 2018. Já na safra 2019/2020, ambas as áreas (MIP e produtor) foram cultivadas com milho na safrinha, em 2019.

Realizou-se uma análise de incidência de pragas iniciais de superfície, tanto na área de MIP quanto na do produtor. Para isso, utilizou-se uma estrutura metálica quadrada de 50 cm x 50 cm, que era lançada sobre a palhada, em cinco pontos aleatórios dentro de cada área, e registrados os insetos presentes no interior dela.

Para o monitoramento de lepidópteros adultos na cultura da soja, foram instaladas armadilhas do tipo Delta fornecidas pela empresa Biocontrole[®], em três pontos distintos dentro da área do MIP e do produtor, os quais incluíam os feromônios sexuais de *Spodoptera frugiperda* (Bio Spodotera[®]), *Helicoverpa armigera* (Bio Helicoverpa[®]) e *Chrysodeixis includens* (Bio Pseudoplusia[®]) separadamente em cada armadilha. Os septos contendo o feromônio sexual foram substituídos a cada 21 dias e os pisos adesivos utilizados para captura das mariposas eram recolhidos e substituídos semanalmente, momento esse em que as mariposas capturadas eram identificadas e quantificadas por espécie.

Após o estágio fenológico V3 (três trifólios), iniciou-se o monitoramento semanal de lagartas, percevejos e inimigos naturais na cultura da soja, tanto na área do MIP quanto na do produtor. Para isso, utilizou-se o pano de batida com dimensões de 1 m x 1 m, realizando-se dez batidas ao acaso em cada ambiente, totalizando 13 épocas de avaliações até a fase de maturação da soja. Caso a densidade populacional de lagartas atingisse 20 lagartas (grandes + pequenas) ou dois percevejos (adultos + ninfas ≥ 5 mm) por metro de fileira de soja (níveis de controle), a aplicação de inseticidas era realizada na área do MIP. Já na área manejada pelo produtor, as aplicações de inseticidas na soja foram realizadas segundo o seu critério. As aplicações dos inseticidas em ambas as áreas (MIP e produtor) foram realizadas com pulverizador de

barra de arrasto acionado por um trator, equipados com bicos tipo leque, espaçados de 50 cm na barra, liberando-se um volume de calda de 90 L/ha.

Os parâmetros agrônômicos analisados na área do MIP e do produtor foram comparados estatisticamente pelo teste de T, a 5% de probabilidade de erro, por se tratar de apenas dois tratamentos.

Resultados obtidos

Monitoramento de pragas e de inimigos naturais

Tanto na safra 2018/2019 quanto na safra 2019/2020 foi constatada baixa ocorrência de artrópodes de superfície nas restevas de milho safrinha e/ou do trigo nas áreas do MIP e do produtor (Figuras 1 e 2). Os insetos encontrados foram representados especialmente por pragas como o percevejo-barriga-verde (*D. melacanthus*), a vaquinha (*D. speciosa*) e a lagarta-do-cartucho (*S. frugiperda*), além de predadores das ordens Hemiptera e Coleoptera e espécies de aranhas. Estes organismos estavam associados às plantas ou a presas existentes no cultivo prévio à soja.

Com relação às coletas de mariposas nas armadilhas, verifica-se que na safra 2018/2019 foram coletadas mariposas das três espécies em que se utilizou seus feromônios sexuais (Figuras 3 e 4). Todavia, houve predominância de captura de *S. frugiperda* em comparação à de *C. includens* e *H. armigera* na área do MIP, sendo constatados dois picos de ocorrência de mariposas durante o período de cultivo da soja (Figura 3). Isso, provavelmente, ocorreu devido ao cultivo prévio de milho safrinha e/ou trigo na área, o que proporcionou maior ocorrência de mariposas da lagarta-do-cartucho que previamente já estava se desenvolvendo nessas duas culturas.

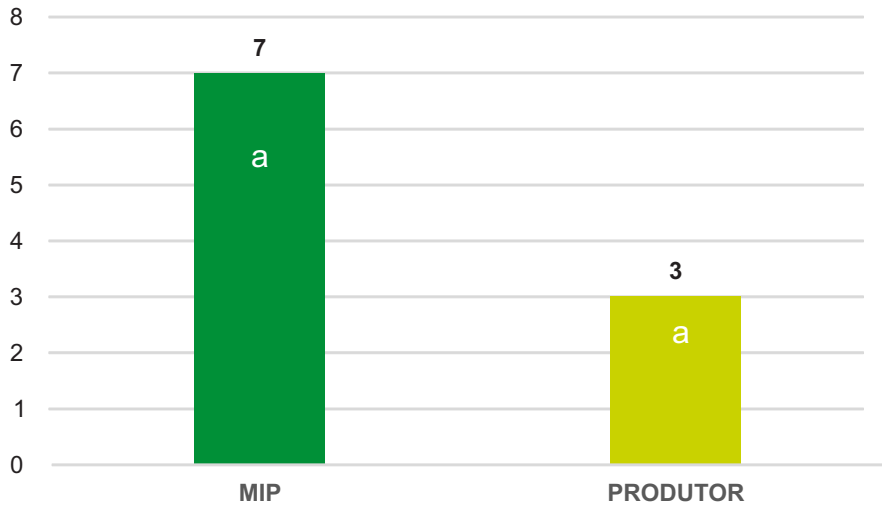


Figura 1. Artrópodes na resteva de milho ou trigo nas áreas com MIP-Soja e de manejo do produtor, respectivamente. Safra 2018/2019, Dourados, MS.

Notas: Colunas seguidas de mesma letra, os valores não diferem estatisticamente pelo teste de T ($p > 0,05$)
MIP = Manejo Integrado de Pragas.

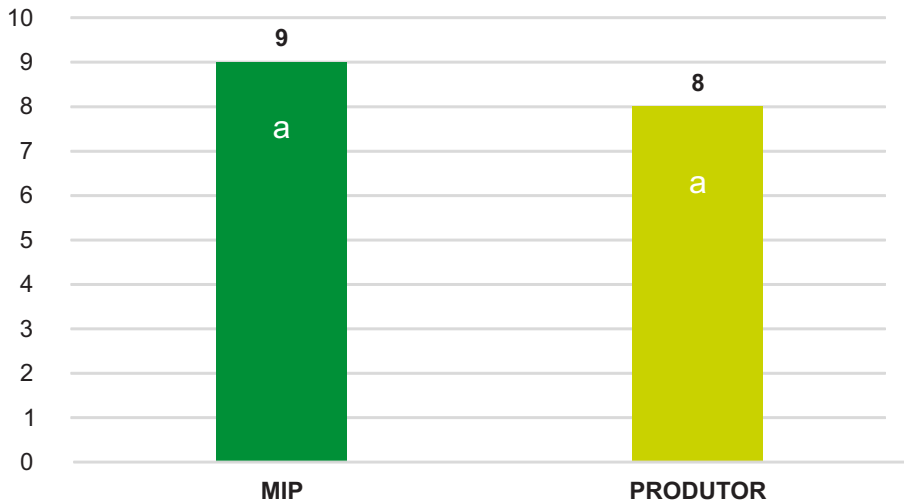


Figura 2. Artrópodes na resteva de milho nas áreas com MIP-Soja e de manejo do produtor. Safra 2019/2020, Dourados, MS.

Notas: Colunas seguidas de mesma letra, os valores não diferem estatisticamente pelo teste de T ($p > 0,05$)
MIP = Manejo Integrado de Pragas.

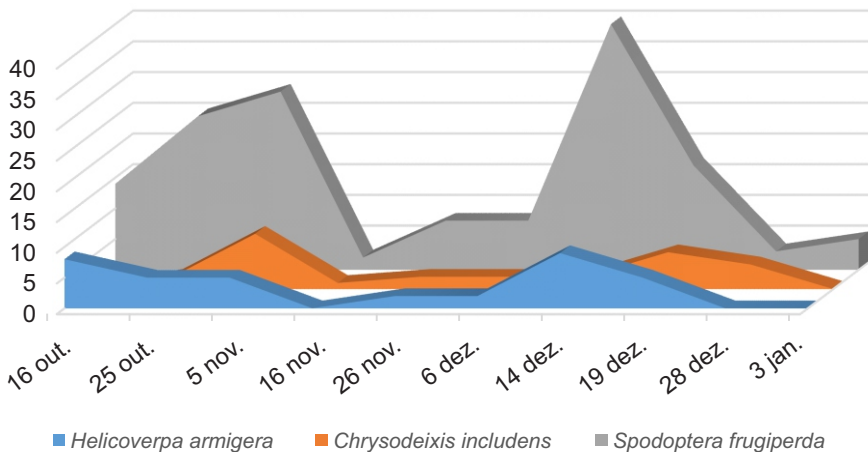


Figura 3. Número de mariposas capturadas semanalmente nas armadilhas tipo Delta iscadas com os feromônios sexuais das espécies em diferentes épocas de avaliação na área do MIP-Soja. Safra 2018/2019, Dourados, MS.

Nota: MIP = Manejo Integrado de Pragas.

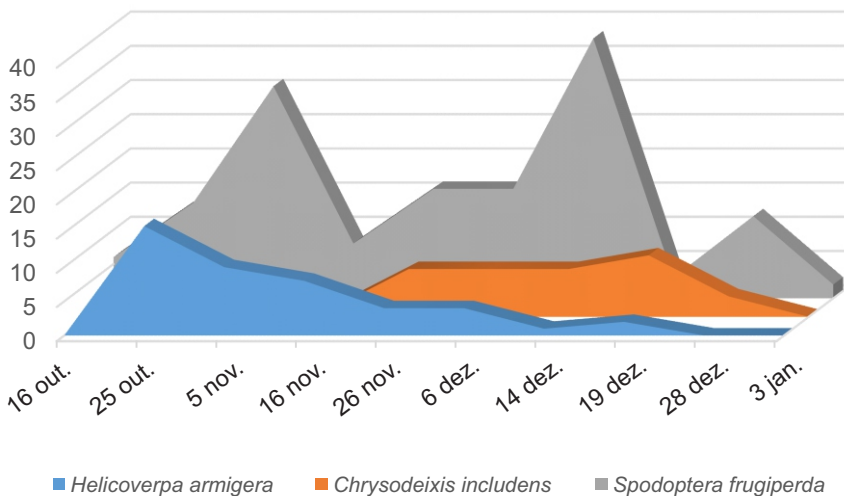


Figura 4. Número de mariposas capturadas semanalmente nas armadilhas tipo Delta iscadas com os feromônios sexuais das espécies em diferentes épocas de avaliação na área de soja manejada pelo produtor. Safra 2018/2019, Dourados, MS.

Nota: MIP = Manejo Integrado de Pragas.

Na área do produtor houve também predominância na captura de mariposas de *S. frugiperda*, sendo constatados dois proeminentes picos populacionais durante o período de captura (Figura 4). Essa maior população de mariposas de *S. frugiperda* é provavelmente decorrente do mesmo motivo descrito previamente. A população de mariposas de *H. armigera* na área do produtor foi relativamente maior no início do cultivo da soja na safra 2018/2019, provavelmente porque esta praga estava ocorrendo na cultura do trigo, cultivado previamente à soja. As menores incidências de mariposas de *C. includens* e *H. armigera*, em comparação a *S. frugiperda*, durante o cultivo da soja na safra 2018/2019, foi presumidamente em razão da ação tóxica das plantas Bt sobre as lagartas dessas duas primeiras espécies, enquanto para a lagarta-do-cartucho este efeito não foi verificado, provavelmente por apresentar resistência a esta toxina (Bernardi et al., 2014; Farias et al., 2014).

Durante a safra 2019/2020 houve novamente uma predominância expressiva de adultos de *S. frugiperda* em relação às outras duas espécies, tanto na área do MIP quanto na área manejada pelo produtor, sem a ocorrência de picos típicos de captura (Figuras 5 e 6). Ao longo do período de captura, foram coletadas cerca de 600 mariposas, tanto na área do MIP quanto na do produtor. Essa maior ocorrência de mariposas de *S. frugiperda* é explicada pelo crescimento populacional dessa praga na cultura de milho safrinha, cultivado previamente à soja. Foi constatada baixa ocorrência de mariposas de *C. includens* e *H. armigera* nesta safra de soja, embora tivesse sido utilizada uma cultivar de soja convencional (Figuras 5 e 6).

Com relação à ocorrência de insetos-praga na cultura da soja, durante as safras 2018/2019 e 2019/2020, verificou-se que as densidades populacionais de lagartas não atingiram o nível de controle (NC) – 20 lagartas/m de fileira de soja –, tanto na área do MIP quanto na soja manejada pelo produtor (Figuras 7 e 8).

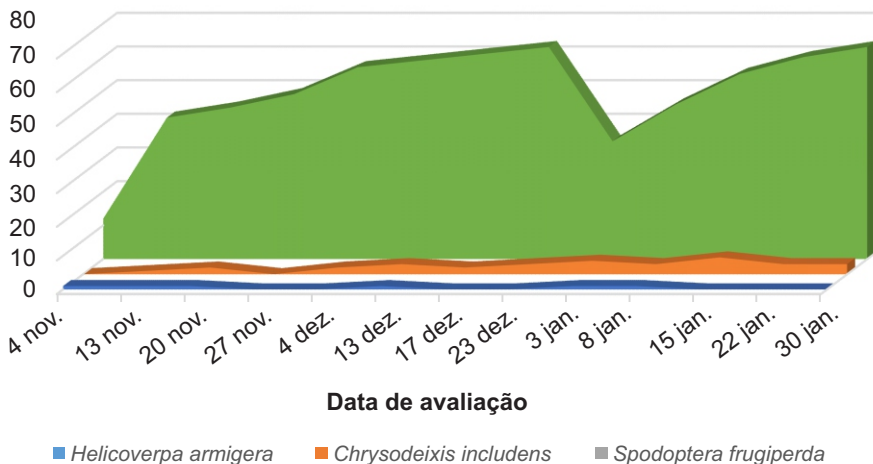


Figura 5. Número de mariposas capturadas semanalmente nas armadilhas tipo Delta iscadas com os feromônios sexuais das espécies em diferentes épocas de avaliação na área do MIP-Soja. Safra 2019/2020, Dourados, MS.

Nota: MIP = Manejo Integrado de Pragas.

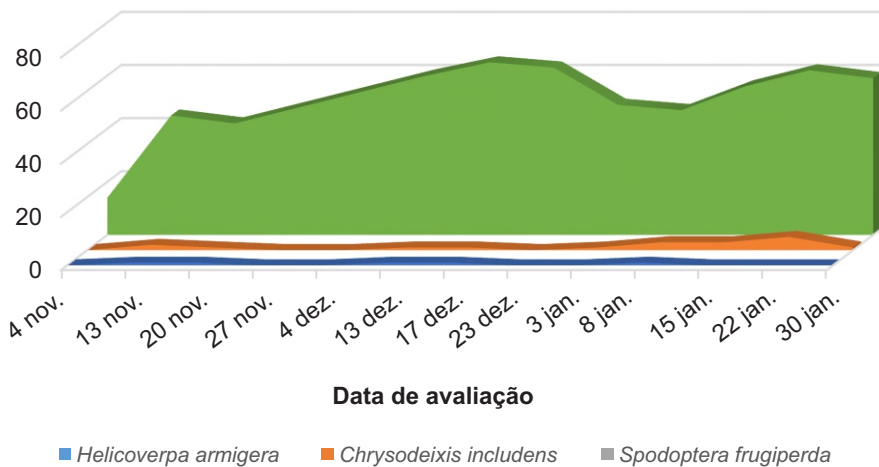


Figura 6. Número de mariposas capturadas semanalmente nas armadilhas tipo Delta iscadas com os feromônios sexuais das espécies em diferentes épocas de avaliação na área de soja manejada pelo produtor. Safra 2019/2020, Dourados, MS.

Nota: MIP = Manejo Integrado de Pragas.

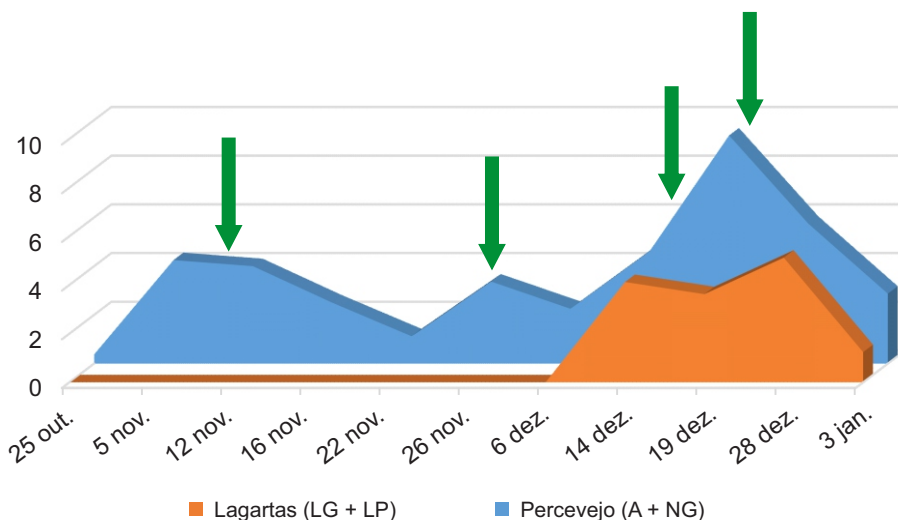


Figura 7. Ocorrência de percevejos adultos (A) + ninfas grandes (NG) e de lagartas grandes (LG) + pequenas (LP) por metro de fileira de soja em diferentes épocas de avaliação na área MIP-Soja. Safrá 2018/2019, Dourados, MS.

Notas: ↓ = aplicações de inseticidas na soja para o controle de insetos-praga.
MIP = Manejo Integrado de Pragas.

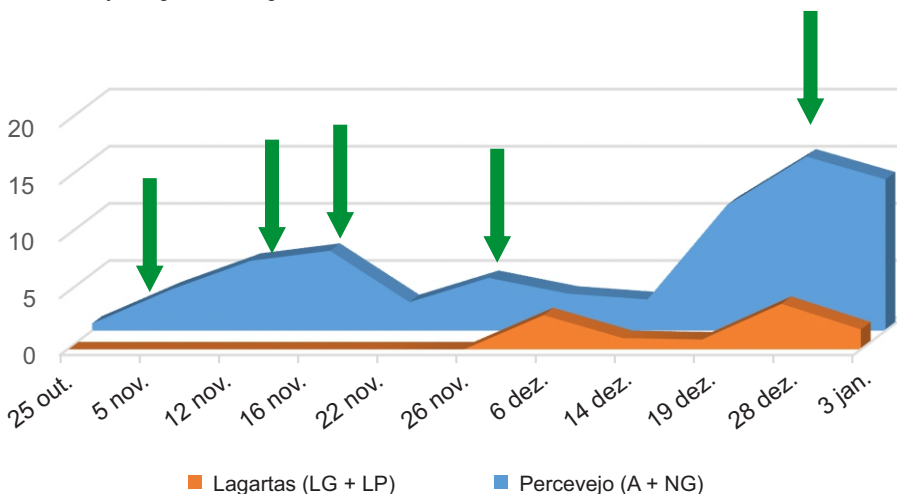


Figura 8. Ocorrência de percevejos adultos (A) + ninfas grandes (NG) e de lagartas grandes (LG) + pequenas (LP) por metro de fileira de soja em diferentes épocas de avaliação na área manejada pelo produtor. Safrá 2018/2019, Dourados, MS.

Notas: ↓ = aplicações de inseticidas na soja para o controle de insetos-praga.
MIP = Manejo Integrado de Pragas.

Na safra 2018/2019, as lagartas das espécies *A. gemmatalis*, *C. includens* e *H. armigera*, encontradas nas amostragens, eram pequenas e tiveram baixa ocorrência devido, provavelmente, à ação tóxica das plantas Bt. Todavia, na safra 2019/2020, em que se utilizou uma soja convencional, a baixa incidência de lagartas na cultura pode ser explicada pelo uso acentuado de soja Bt na região, uma vez que os produtores da região, em sua quase totalidade, utilizam a cultivar transgênica intacta. A maioria das lagartas (pequenas e grandes) remanescentes eram de *S. frugiperda*, as quais não sofrem ação da toxina da cultivar Bt (Bernardi et al., 2014). Isso explica a maior incidência de mariposas de *S. frugiperda*, tanto na área do MIP (Figura 5) quanto na do produtor (Figura 6).

A densidade populacional de percevejos fitófagos atingiu o nível de controle (dois percevejos/m de fileira de soja), em cinco épocas de avaliação na área do MIP, durante a safra 2018/2019. Com isso, foram realizadas quatro aplicações de inseticidas químicos acrescidos de sal (NaCl) na soja. Na primeira aplicação utilizou-se acefato (1 kg/ha + sal a 0,5%), na segunda e na terceira tiametoxam + lambdacialotrina (0,3 L/ha + sal a 0,5%) e na quarta fenpropratrina (0,4 L/ha + sal a 0,5%), terminando a última avaliação realizada de percevejos abaixo do NC (Figura 7). Já na área do produtor, a densidade populacional de percevejos atingiu o NC em seis épocas durante as avaliações. O produtor realizou, ao seu critério, cinco aplicações de inseticidas na soja nessa safra, sendo a primeira com tiametoxam + lambdacialotrina (0,3 L/ha), a segunda com acetamiprido + fenpropratrina (0,7 L/ha), a terceira com tiametoxam + lambdacialotrina (0,3 L/ha), a quarta acefato (1,1 kg/ha + sal a 0,5%) e a quinta com fenpropratrina (0,4 L/ha + sal a 0,5%), terminando a última avaliação com a densidade populacional de percevejos acima do NC (Figura 8). Esses resultados evidenciam que o controle do percevejo na soja foi mais eficaz na área do MIP do que na do produtor.

Na safra 2019/2020, a densidade populacional de lagartas, tanto na área do MIP quanto na do produto, também não atingiu o NC. Lagartas de *C. includens*, *H. armigera*, *A. gemmatalis* tiveram baixa ocorrência nessa safra, embora se tratasse de uma cultivar de soja convencional (não Bt). A maior incidência das lagartas nessa safra foi verificada para *S. frugiperda*, provavelmente em

decorrência da elevada população de mariposas desta espécie capturadas nas armadilhas de feromônio (Figura 6).

A população de percevejos fitófagos na área do MIP ficou próximo ou atingiu o NC em três épocas de avaliação durante a safra 2019/2020 (Figura 9). Com isso, foram realizadas três aplicações de inseticidas microbianos para o seu controle, sendo a primeira pulverização com o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* (isolado IBCB 66 com $1,0 \times 10^{10}$ ufc/g) na dose de (200 g/ha), a segunda com *Metarhizium anisopliae* (isolado IBCB 425 com $1,32 \times 10^9$ ufc/g) na dose de (200 g/ha) e a terceira novamente com *B. bassiana* (isolado PL 63 com $2,0 \times 10^9$ ufc/g), na dose de (200 g/ha). Já na área do produtor, a densidade populacional de percevejos ultrapassou o NC em cinco épocas de amostragens, sendo essas ocorrências mais concentradas nas últimas avaliações realizadas no final do ciclo da soja, durante o mês de janeiro de 2020 (Figura 10). O produtor realizou quatro aplicações de inseticidas químicos na soja, sendo as duas primeiras com diflubenzurom (0,033 kg/ha), a terceira com a mistura acefato (1,2 kg/ha) + cipermetrina (0,25 L/ha) e a quarta com a mistura tiametoxam + lambdacialotrina (0,20 L/ha) + metomil (1,00 L/ha).

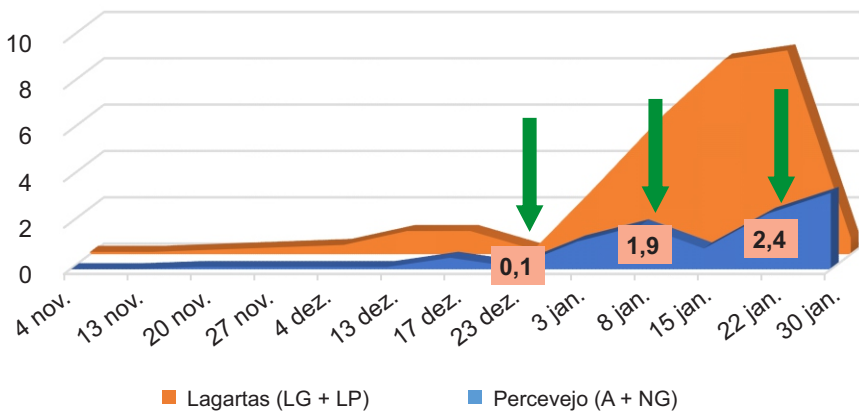


Figura 9. Ocorrência de percevejos adultos (A) + ninfas grandes (NG) e de lagartas grandes (LG) + pequenas (LP) por metro de fileira de soja em diferentes épocas de avaliação na área do MIP-Soja. Safra 2019/2020, Dourados, MS.

Notas: ↓ = aplicações de inseticidas na soja para o controle de insetos-praga.
MIP = Manejo Integrado de Pragas.

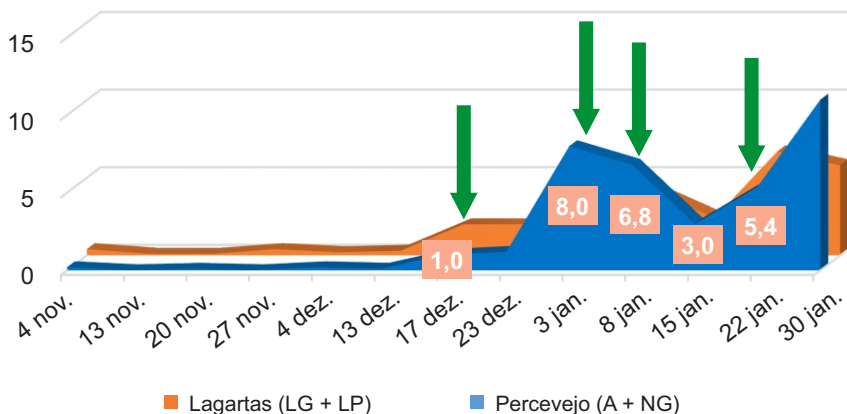


Figura 10. Ocorrência de percevejos adultos (A) + ninfas grandes (NG) e de lagartas grandes (LG) + pequenas (LP) por metro de fileira de soja em diferentes épocas de avaliação na área de soja manejado pelo produtor. Safra 2019/2020, Dourados, MS.

Notas: ↓ = aplicações de inseticidas na soja para o controle de insetos-praga.
MIP = Manejo Integrado de Pragas.

Na Figura 11 é registrado o número total de lagartas presentes nas amostragens das áreas do MIP e do produtor durante a safra 2018/2019. Verifica-se que os valores amostrados nesses dois ambientes não diferem estatisticamente, o que já era esperado, considerando que em ambas as áreas foi utilizada uma cultivar Bt, que tem efeito lagartocida (Sosa-Gómes et al., 2012). As lagartas sobreviventes remanescentes (grandes e pequenas) eram basicamente compostas por *S. frugiperda*, em que a toxina expressa na cultivar de soja Bt tem baixa eficiência de controle (Bernardi et al., 2014; Farias et al., 2014). Já com relação à incidência total de percevejos na soja, durante a safra 2018/2019, pode-se constatar que na área do MIP foi observado menor número de percevejos do que na área de soja manejada pelo produtor (Figura 12). O fato de na área do produtor ter ocorrido mais percevejos pode ser pelo motivo da aplicação de inseticida na soja ter iniciado antes daquela realizada na área do MIP e/ou porque os produtos ou a sequência de aplicação deles na soja tenham interferido na eficácia de controle dessa praga. Diante dos resultados obtidos, fica evidente que o controle de percevejos na área do MIP foi mais eficaz do que na área manejada pelo produtor, embora fosse realizado menor número de aplicações de inseticidas na soja (Figura 7 e 8).

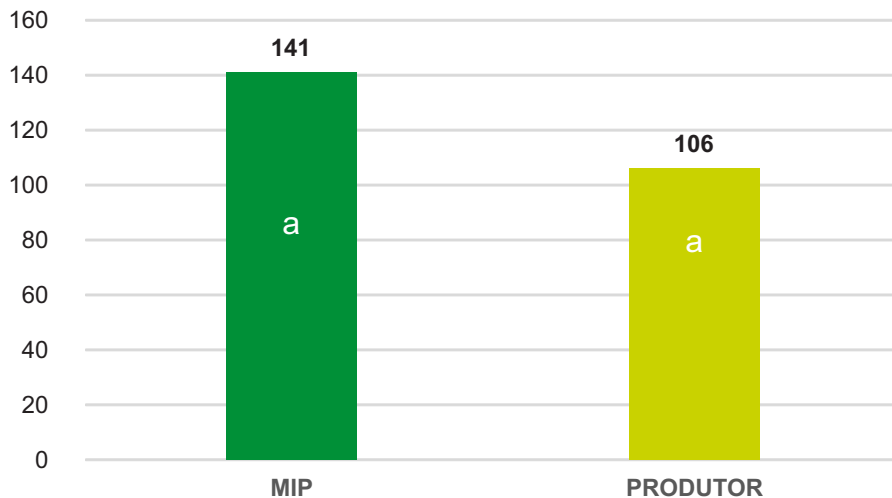


Figura 11. Número total de lagartas (grandes + pequenas) amostradas com o pano de batida, nas diferentes épocas de avaliação, nas áreas do MIP-Soja e na manejada pelo produtor. Safra 2018/2019, Dourados, MS.

Notas: Colunas seguidas de mesma letra, os valores não diferem estatisticamente pelo teste de T ($p > 0,05$)
MIP = Manejo Integrado de Pragas.

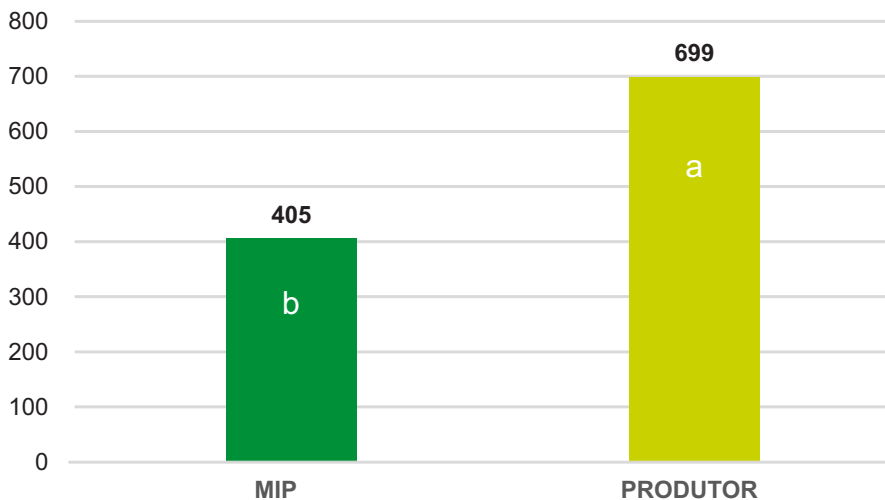


Figura 12. Número total de percevejos (adultos + ninfas grandes) amostrados com o pano de batida, nas diferentes épocas de avaliação, nas áreas do MIP-Soja e na manejada pelo produtor. Safra 2018/2019, Dourados, MS.

Notas: Colunas seguidas de letras diferentes, os valores diferem estatisticamente pelo teste de T ($p < 0,05$)
MIP = Manejo Integrado de Pragas.

Na safra 2019/2020, a densidade total de lagartas amostradas na cultura da soja diferiu entre as áreas do MIP e do produtor, sendo maior na primeira (Figura 13). Já a densidade total de percevejos encontrados nas amostragens da área do produtor foi cerca de três vezes superior à verificada na área do MIP (Figura 14). Essa maior incidência de percevejos e menor de lagartas na área do produtor, provavelmente, foi decorrente do manejo inadequado implementado nesta área. As duas primeiras pulverizações que o produtor fez na sua área continha apenas o produto diflubenzurom, que não apresenta ação sobre os percevejos. Quando o produtor fez a terceira e a quarta pulverizações com produtos específicos para percevejos, a densidade populacional dessa praga já estava elevada com mais de 6 percevejos/m de fileira de soja, não permitindo, assim, controle efetivo dos mesmos na cultura. Com isso, a população de percevejos aumentou no final do ciclo da soja, quando comparada à área do MIP (Figuras 9 e 10), o que poderia acarretar grave problema para o cultivo do milho safrinha que seria cultivado em sucessão à soja. A menor população de lagartas na área do produtor é explicada pelas duas primeiras aplicações de diflubenzurom feitas na área, já que esse produto é considerado um bom lagartocida. Todavia, essas aplicações foram desnecessárias, já que a densidade de lagartas na soja estava ainda abaixo do NC nesta ocasião.

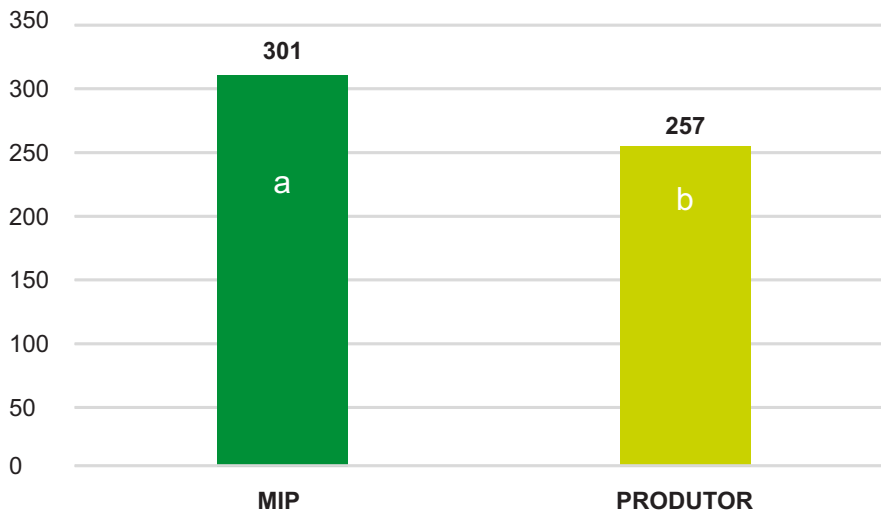


Figura 13. Número total de lagartas (grandes + pequenas) amostradas com o pano de batida, nas diferentes épocas de avaliação, nas áreas do MIP-Soja e na manejada pelo produtor. Safra 2019/2020, Dourados, MS.

Notas: Colunas seguidas de letras diferentes, os valores diferem estatisticamente pelo teste de T ($p < 0,05$)
MIP = Manejo Integrado de Pragas.

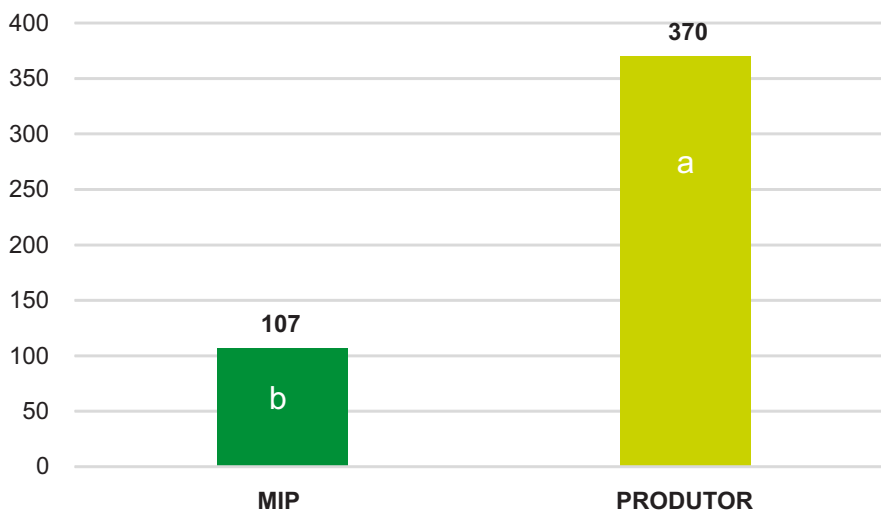


Figura 14. Número total de percevejos (adultos + ninfas grandes) amostrados com o pano de batida, nas diferentes épocas de avaliação, nas áreas do MIP-Soja e na manejada pelo produtor. Safra 2019/2020, Dourados, MS.

Notas: Colunas seguidas de letras diferentes, os valores diferem estatisticamente pelo teste de T ($p < 0,05$)
MIP = Manejo Integrado de Pragas.

Outro fator que pode explicar essa diferença na incidência de percevejos nos dois ambientes de manejo de pragas pode estar relacionando à seletividade diferenciada dos produtos aplicados na cultura da soja. Os produtos biológicos *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana* são considerados seletivos para organismos não alvo, como predadores e parasitoides de insetos-praga, os quais desempenham importante papel no controle natural dos percevejos fitófagos na soja (Oliveira et al., 2011; Bueno et al., 2012; Batisti et al., 2022). Já os produtos aplicados na soja pelo produtor apresentam baixa à moderada seletividade para predadores e, praticamente, nula para parasitoides de ovos de percevejos, como *Telenomus podisii* Ashmead 1893 (Hymenoptera: Scelionidae) (Carmo et al., 2009; Carmo et al., 2010). Provavelmente, na área do MIP, os inimigos naturais especialmente de predadores e parasitoide foram preservados e, dessa forma, atuaram melhor no controle natural dos percevejos fitófagos nesta área, reduzindo, assim, a sua população neste ambiente. Todavia, as densidades populacionais de predadores de insetos-praga amostrados na soja não diferiram estatisticamente entre as áreas do MIP e a do produtor (Figuras 15 e 16). No entanto, cabe salientar que os principais inimigos naturais de percevejos fitófagos encontrados na soja, em Mato Grosso do Sul, são representados por parasitoides de ovos (Godoy et al., 2005), os quais não foram quantificados nesta pesquisa.

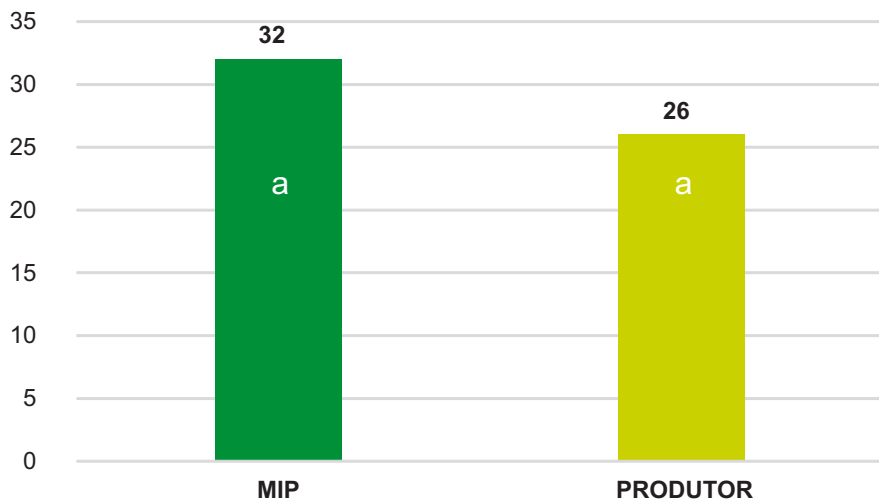


Figura 15. Inimigos naturais (predadores) observados nas amostragens de soja com o MIP e na área manejada pelo produtor. Safra 2018/2019, Dourados, MS.

Notas: Colunas seguidas de mesma letra, os valores não diferem estatisticamente pelo teste de T ($p > 0,05$)
MIP = Manejo Integrado de Pragas.

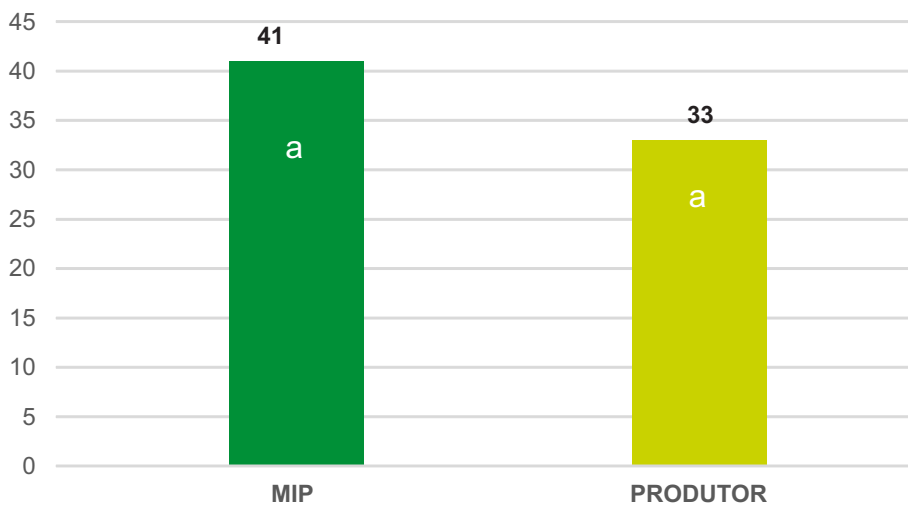


Figura 16. Inimigos naturais (predadores) observados nas amostragens de soja com o MIP e na área manejada pelo produtor. Safra 2019/2020, Dourados, MS.

Notas: Colunas seguidas de mesma letra, os valores não diferem estatisticamente pelo teste de T ($p > 0,05$)
MIP = Manejo Integrado de Pragas.

Análise econômica

Para a análise econômica do manejo de pragas nas duas áreas estudadas (MIP e área do produtor) foram cotados, em maio de 2022, os preços dos produtos (inseticidas químicos e biológicos) empregados nos dois sistemas de manejo. Além dos custos dos inseticidas, considerou-se também os custos/hectare da mão de obra e das aplicações dos produtos na cultura da soja.

A análise econômica foi realizada comparando os custos/hectare da área do MIP com a do produtor e, posteriormente, extrapolando os benefícios para a área total de soja da fazenda do produtor, para o município de Dourados, MS, e finalmente para o estado de Mato Grosso do Sul.

Na safra 2018/2019, o custo total para o controle de insetos-praga/hectare na área do MIP foi de R\$ 354,92, enquanto na área do produtor foi de R\$ 453,50 (Tabela 1). Com isso, seria possível fazer uma economia/hectare de R\$ 98,58 com o emprego do MIP (Tabela 5). Já na safra 2019/2020, o custo total para o controle de insetos-praga/hectare foi de R\$ 171,69 e R\$ 297,13 para a área do MIP e do produtor, respectivamente (Tabelas 3 e 4). Com isso, foi possível fazer uma economia/hectare de R\$ 125,44 com o emprego do MIP (Tabela 6).

O produtor, dono da área onde o trabalho foi conduzido, cultiva anualmente 380 hectares de soja. Se o produtor tivesse implantado o MIP em toda sua área na safra 2018/2019, ele teria uma economia de R\$ 37.460,40 (Tabela 5), enquanto na safra 2019/2020 teria economizado R\$ 47.667,20 (Tabela 6).

O município de Dourados, MS, e o estado de Mato Grosso do Sul cultivam cerca de 190 mil e 3,75 milhões de hectares de soja, respectivamente. Se os benefícios econômicos obtidos nesta pesquisa fossem extrapolados para Dourados e para o estado de MS, a economia proporcionada pelo MIP-Soja seria superior a R\$ 18 milhões e R\$ 369 milhões, respectivamente, na safra 2018/2019 (Tabela 5). Já na safra 2019/2020, a economia seria de mais de R\$ 23 milhões e R\$ 470 milhões, respectivamente, para o município e o estado.

Em adição, vale ressaltar que o MIP-Soja não traz apenas benefícios econômicos, mas também ambientais, uma vez que menos produtos químicos são aplicados nas lavouras, o que contribui para a preservação do ambiente e dos insetos não alvos, como inimigos naturais e polinizadores. A utilização de

produtos biológicos para o controle de pragas, como ocorreu na safra 2019/2020 desta pesquisa, maximiza ainda mais os benefícios ambientais e ecológicos do MIP no agroecossistema de soja.

Tabela 1. Análise econômica de custos das aplicações de inseticidas realizadas para o controle de insetos-pragas na área do MIP-Soja. Safra 2018/2019, Dourados, MS.

Aplicação	Produto	Inseticida		Custo (R\$)			Custo total (R\$)
		Unidade	Dose/ha	Inseticida	Dose/ha	Aplicação	
Primeira	Acefato	kg/ha	1,00	120,00	120,00	9,23	129,23
Segunda	Tiametoxam + lambdacialotrina	L/ha	0,30	240,00	72,00	9,23	81,23
Terceira	Tiametoxam + lambdacialotrina	L/ha	0,30	240,00	72,00	9,23	81,23
Quarta	Fenpropratrina	L/ha	0,40	135,00	54,00	9,23	63,23
Total do MIP					318,00	36,92	354,92

Nota: MIP = Manejo Integrado de Pragas.

Tabela 2. Análise econômica de custos das aplicações de inseticidas realizadas para o controle de insetos-pragas na área manejada pelo produtor. Safra 2018/2019, Dourados, MS.

Aplicação	Produto	Inseticida		Custo (R\$)			Custo total (R\$)
		Unidade	Dose/ha	Inseticida	Dose/ha	Aplicação	
Primeira	Tiametoxam + lambdacialotrina	L/ha	0,30	240,00	72,00	9,23	81,23
Segunda	Acetamiprido + Fenpropratrina	L/ha	0,70	110,50	77,35	9,23	86,58
Terceira	Tiametoxam + lambdacialotrina	L/ha	0,30	240,00	72,00	9,23	81,23
Quarta	Acefato	kg/ha	1,00	120,00	132,00	9,23	141,23
Quinta	Fenpropratrina	L/ha	0,40	135,00	54,00	9,23	63,23
Total do MIP					407,35	46,15	453,50

Nota: MIP = Manejo Integrado de Pragas.

Tabela 3. Análise econômica de custos das aplicações de inseticidas realizadas para o controle de insetos-pragas na área do MIP-Soja. Safra 2019/2020, Dourados, MS.

Aplicação	Produto	Inseticida		Custo (R\$)			Custo total (R\$)
		Unidade	Dose/ha	Inseticida	Dose/ha	Aplicação	
Primeira	<i>Beauveria bassiana</i>	kg/ha	0,20	260,00	52,00	9,23	61,23
Segunda	<i>Metarhizim anisopliae</i>	kg/ha	0,20	200,00	40,00	9,23	49,23
Terceira	<i>Beauveria bassiana</i>	kg/ha	0,20	260,00	52,00	9,23	61,23
Total do MIP					144,00	27,69	171,69

Nota: MIP = Manejo Integrado de Pragas.

Tabela 4. Análise econômica de custos das aplicações de inseticidas realizadas para o controle de insetos-pragas na área de soja manejada pelo Produtor. Safra 2019/2020. Dourados, MS.

Aplicação	Produto	Inseticida		Custo (R\$)			Custo total (R\$)
		Unidade	Dose/ha	Inseticida	Dose/ha	Aplicação	
Primeira	Diflubenzurom	kg/ha	0,033	370,00	10,51	9,23	19,74
Segunda	Diflubenzurom	kg/ha	0,033	370,00	10,51	9,23	19,74
Terceira	Acefato	kg/ha	1,200	120,00	134,16	9,23	143,39
Terceira	Cipermetrina	L/ha	0,250	48,50	14,73	-	14,73
Quarta	Tiametoxam + lambdacialotrina	L/ha	0,200	240,00	50,80	9,23	60,30
Quarta	Metomil	L/ha	1,000	350,00	39,50	-	39,50
Total do MIP					260,21	36,92	297,13

Nota: MIP = Manejo Integrado de Pragas.

Tabela 5. Análise econômica considerando os benefícios financeiros decorrentes da possibilidade do emprego do MIP-Soja na área do produtor em que o estudo foi conduzido, no município de Dourados e no estado do Mato Grosso do Sul. Safra 2018/2019, Dourados, MS.

Parâmetro analisado	Unidade	Economia com o MIP (R\$)
Economia MIP x Produtor	1 ha	98,58
Área do produtor	380 ha	37.460,40
Área de Dourados	190.000 ha	18.730.200,00
Área do estado de MS	3.748.000 ha	369.477.840,00

Nota: MIP = Manejo Integrado de Pragas.

Tabela 6. Análise econômica considerando os benefícios financeiros decorrentes da possibilidade do emprego do MIP-Soja na área do produtor em que o estudo foi conduzido, no município de Dourados e no estado de Mato Grosso do Sul. Safra 2019/2020, Dourados, MS.

Parâmetro analisado	Unidade	Economia com o MIP (R\$)
Economia MIP x Produtor	1 ha	125,44
Área do produtor	380 ha	47.667,20
Área de Dourados	190.000 ha	23.833.600,00
Área do estado de MS	3.748.000 ha	470.149.120,00

Nota: MIP = Manejo Integrado de Pragas.

Considerações finais

- A adoção do MIP garantiu melhor controle de insetos-praga na soja cultivada no estado de Mato Grosso do Sul, especialmente com relação ao manejo dos percevejos fitófagos.
- Os feromônios sexuais Bio Spodotera, Bio Helicoverpa e Bio Pseudoplusia são eficazes na captura de mariposas das espécies *Spodoptera frugiperda*, *Helicoverpa armigera* e *Chrysodeixis includens*, respectivamente.
- O número de aplicações de inseticidas na cultura da soja pode ser reduzido com o emprego do MIP, o que traz benefícios econômicos e ambientais para o produtor.
- É possível ter um controle efetivo de percevejos fitófagos na soja utilizando somente os produtos microbianos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*, aplicados em pulverização na cultura.

Referências

- ÁVILA, C. J.; GRIGOLLI, J. F. Pragas da soja e seu controle. In: LOURENÇÃO, A. L. F.; GRIGOLLI, J. F. J.; MELOTTO, A. M.; PITOL, C.; GITTI, D. de C.; ROSCOE, R. (Ed.). **Tecnologia e produção**: Soja 2013/2014. Maracaju, MS: Fundação MS, 2014. p. 109–169.
- ÁVILA, C. J.; SANTOS V. **Manejo Integrado de Pragas (MIP) na cultura da soja**: um estudo de caso com benefícios econômicos e ambientais. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2018. 46 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 143). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/187852/1/DOC-143-2018-2.pdf>. Acesso em: 10 out. 2022.
- ÁVILA, C. J.; SCHLICK-SOUZA, E. C. **Ocorrência de insetos-pragas e de seus predadores em sistemas integrados de produção de soja**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2015. 31 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 137). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/162990/1/DOC2017-137-CREBIO.pdf>. Acesso em: 10 out. 2022.
- BATISTI, L.; WARMLING, J. V.; VIEIRA, C. F.; OLIVEIRA, D. H. R.; LIMA, Y. R. A.; BUENO, A. F.; POTRICH, M.; LOZANO, E. R. Selectivity of *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana* to adults of *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Scelionidae). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 43, n. 2, p. 727–738, 2022. DOI: 10.5433/1679-0359.2022v43n2p727.
- BERNARDI, O.; SORGATTO, R. J.; BARBOSA, A. D.; DOMINGUES, F. A.; DOURADO, P. M.; CARVALHO, R. A.; MARTINELLI, S.; HEAD, G. P.; OMOTO, C. Low susceptibility of *Spodoptera cosmioides*, *Spodoptera eridania* and *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) to genetically-modified soybean expressing Cry1Ac protein. **Crop Protection**, v. 58, n. 1, p. 33–40, 2014. DOI: 10.1016/j.cropro.2014.01.001.
- BUENO, A. F.; BUENO, SOSA-GÓMES, D. R.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. BUENO, R. C. A. F. Inimigos naturais das pragas da soja. In: HOFFMAN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. (Ed.). **Soja**: manejo integrado de insetos e outros artrópodes praga. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 493–629.
- CARMO, E. L.; BUENO A. F.; BUENO, R. C. O. F.; VIEIRA, S. S.; GOBBI, A. L.; VASCO, S. R. Seletividade de diferentes agrotóxicos usados na cultura da soja ao parasitoide de ovos *Telenomus remus*. **Ciência Rural**, v. 39, n. 8, p. 2293–2300, 2009. DOI: 10.1590/S0103-84782009005000188.
- CARMO, E. L.; BUENO, A. F.; BUENO, R. C. O. F. Pesticide selectivity for the insect egg parasitoid *Telenomus remus*. **BioControl**, v. 55, n. 4, p. 455–464, 2010.
- CARVALHO, N. L.; BARCELLOS, A. L. Adoção do manejo integrado de pragas baseado na percepção e educação ambiental. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. v. 5, n. 5, p. 749–766, 2012.

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; CASTRO, L. C. de; ROGGIA, S.; CESCINETTO, N. L.; COSTA, J. M. da; OLIVEIRA, M. C. N. de. **MIP-Soja**: resultados de uma tecnologia eficiente e sustentável no manejo de percevejos no atual sistema produtivo da soja. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 55 p. il. color. (Embrapa Soja. Documentos, 341). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/87596/1/Doc-341.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2022.

FARIAS, J. R.; HORIKOSHI, R. J.; SANTOS, A. C.; OMOTO, C. Geographical and temporal variability in susceptibility to Cry1F toxin from *Bacillus thuringiensis* in *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) populations in Brazil. **Journal of Economic Entomology**, v. 107, n. 6, p. 2182–2189, 2014. DOI: 10.1603/EC14190.

FREITAS, M. C. M. A Cultura da Soja No Brasil: o Crescimento da Produção Brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 12, 2011.

GODOY, K. B.; GALLI, J. C.; ÁVILA, C. J. Parasitismo em ovos de percevejos da soja *Euschistus heros* (Fabricius) e *Piezodorus guildinii* (Westwood) (Hemiptera: Pentatomidae) em São Gabriel do Oeste, MS. **Ciência Rural**, v. 35, n. 2, p. 455–458, 2005. DOI:10.1590/S0103-84782005000200034.

GRÃOS: Manejo Integrado de Pragas (MIP) em soja, milho e sorgo. Brasília, DF: Senar, 2018. 76 p. (Coleção Senar, 181).

GRIGOLLI, J. F. J. Pragas da soja e seu controle. In: MELOTTO, A. M.; LOURENÇÃO, A. L. F.; GITTI, D. de C.; GRIGOLLI, J. F. J. (Ed.). **Tecnologia e produção**: safra 2015/2016. Maracaju, MS: Fundação MS, 2016. p. 134–155.

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

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

MOSCARDI, F.; BUENO, A. F.; SOSA-GÓMES, D. R.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; POMARI, A. F.; CORSO, I. C.; YANO, S. A. C. Artrópodes que atacam as folhas da soja. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. (Ed.). **Soja**: manejo integrado de insetos e outros artrópodes praga. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 213–334.

OLIVEIRA, F. Q.; BATISTA, J. L.; MALAQUIAS, J. B.; BRITO, C. H.; SANTOS, E. P. Susceptibility of the predator *Euborellia annulipes* (Dermaptera: Anisolabididae) to mycoinsecticides. **Revista Colombiana de Entomología**, v. 37, n. 2, p. 234–237, 2011.

OLIVEIRA, H. N.; MOREIRA, S. C. S.; ARIAS, C. A. A.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; GARCIA, R. A. Soja: Associação positiva. **Cultivar Grandes Culturas**, ano 20, n. 247, p. 10–12, dez. 2019/jan. 2020.

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

PANIZZI, A. R.; BUENO, A. F.; SILVA, F. A. C. Insetos que atacam vagens e grãos. In: HOFFMAN-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.

SOSA-GÓMEZ, D. R.; MOSCARDI, F.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; OLIVEIRA, L. J.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; PANIZZI, A. R.; CORSO, I. C.; BUENO, A. de F.; HIROSE, E.; GAZZONI, D. L.; OLIVEIRA, E. B. de. **Soja: manejo integrado de pragas**. Curitiba: SENAR: Embrapa Soja, 2010. 83 p. il. (Coleção SENAR-Paraná, 222).

SOSA-GÓMES, D. R.; CARVALHO, M. C. C. G.; GUIMERÃES, F. C. M. HOFFMANN-CAMPO, C. B. A biotecnologia, o melhoramento e o manejo de pragas da soja. In: HOFFMAN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. (Ed.). **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes praga**. Brasília, DF. Embrapa, 2012. p. 725–788.

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

TOMQUELSKI, G. V.; MARTINS, G. M. Pragas da cultura da soja e seu controle. In: TOMQUELSKI, G. V. (Coord.). **Soja e milho 2011/2012**. 5. ed. Chapadão do Sul: Fundação Chapadão, 2012. cap. 5, p. 29–42.



Agropecuária Oeste

CGPE 017942