

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

Eventos Técnicos & Científicos

4

Julho, 2024

RESUMOS EXPANDIDOS

19^a Jornada Acadêmica da Embrapa Soja

**30 e 31 de julho de 2024
Londrina, PR**

Embrapa Soja
Londrina, PR
2024

Embrapa Soja
Rodovia Carlos João Strass, acesso Orlando Amaral, Distrito de Warta
Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina, PR
Fone: (43) 3371 6000
Fax: (43) 3371 6100
www.embrapa.br/soja
https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Comitê de Publicações da Embrapa Soja
Presidente: *Roberta Aparecida Carnevalli*
Secretário-executivo: *Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite*
Membros: *Claudine Dinali Santos Seixas, Clara Beatriz Hoffmann-Campo, Fernando Augusto Henning, Ivani de Oliveira Negrão Lopes, Leandro Eugênio Cardamone Diniz, Maria Cristina Neves de Oliveira, Mônica Juliani Zavaglia Pereira e Norman Neumaier*

Edição executiva: *Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol*
Normalização: *Valéria de Fátima Cardoso*
Diagramação: *Marisa Yuri Horikawa*
Organização da publicação: *Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite, Larissa Alexandra Cardoso Moraes, Kelly Catharin*

1ª edição
Publicação digital: PDF

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e de inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista da Embrapa.

É de responsabilidade dos autores a declaração afirmando que seu trabalho encontra-se em conformidade com as exigências da Lei nº 13.123/2015, que trata do acesso ao Patrimônio Genético e ao Conhecimento Tradicional Associado.

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

Jornada Acadêmica da Embrapa Soja (19. : 2024: Londrina, PR).
Resumos expandidos [da] XIX Jornada Acadêmica da Embrapa Soja, Londrina, PR, 30 e 31 de julho de 2024 -- Londrina : Embrapa Soja, 2024.
PDF (111 p.) -- (Eventos técnicos & científicos / Embrapa Soja, ISSN 0000-0000 ; 4)
1. Soja. 2. Pesquisa agrícola. I. Título. II. Série.

CDD (21. ed.) 630.2515

Predação de ovos do percevejo *Euschistus heros* em soja cultivada em sistema de baixo carbono

Nicolay Barros Ferreira⁽¹⁾, Nathalia Cuesta dos Santos⁽²⁾, Ana Júlia Tanko Ribeyre⁽³⁾, Gabriela Bes⁽⁴⁾, Matheus Domingues de Oliveira Araújo⁽⁵⁾, Marco Antonio Nogueira⁽⁶⁾, Roberta Aparecida Carnevalli⁽⁶⁾, Henrique Debiasi⁽⁶⁾, Samuel Roggia⁽⁶⁾

⁽¹⁾ Estudante de Agronomia, Universidade Estadual Paulista, Registro, SP. ⁽²⁾ Estudante de Agronomia, Universidade Norte do Paraná, bolsista PIBIC/CNPq, Londrina, PR. ⁽³⁾ Estudante de Agronomia, Universidade Estadual do Norte do Paraná, Bandeirantes, PR. ⁽⁴⁾ Estudante de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, SC. ⁽⁵⁾ Estudante de Agronomia, Universidade Federal de São Carlos, Lagoa do Sino, SP. ⁽⁶⁾ Pesquisador, Embrapa Soja, Londrina, PR.

Introdução

A soja é um marco no desenvolvimento agroindustrial brasileiro, dividindo a história do setor em duas fases: antes da soja (até 1970) e depois da soja (anos 1970 até os dias atuais) (Hirakuri; Lazzarotto, 2014; Gazzoni; Dall'Agnol, 2018). A partir de então, a soja já havia se consolidado como a principal cultura do agronegócio nacional. A expansão do cultivo de soja no Brasil sempre esteve vinculada ao rápido desenvolvimento de tecnologias e pesquisas para atender à demanda internacional.

No entanto, a produção de soja é significativamente impactada pelos ataques de insetos-praga. Atualmente, uma das principais pragas é o percevejo-marrom (*Euschistus heros*), que causa danos diretos como manchas, deformações e queda prematura das vagens, resultando em perdas de produtividade e qualidade da produção colhida (Panizzi et al., 2012). Além disso, é crescente a frequência de populações dessa espécie de percevejos que apresentam resistência aos inseticidas disponíveis (Sosa-Gómez et al., 2001; Sosa-Gómez; Omoto, 2012).

O controle dessas populações é frequentemente realizado com inseticidas sintéticos (Bueno et al., 2011), mas o uso excessivo desses produtos promove a resistência dos percevejos, reduz os inimigos naturais, contamina o meio ambiente e apresenta riscos à saúde humana (Sosa-Gómez; Silva, 2010; Bueno et al., 2011; Belo et al., 2012). Em contraste, o Manejo Integrado de Pragas (MIP) é uma alternativa sustentável, que proporciona adequada proteção da lavoura contra o ataque de pragas utilizando inseticidas de forma racional (Carnevalli et al., 2023).

Devido ao potencial de redução do uso de inseticidas, combustível e mão-de-obra para o controle de pragas, o MIP foi considerado entre as práticas componentes do Programa Soja Baixo Carbono (SBC) lançado pela Embrapa Soja, em 2023. O Programa visa apoiar a descarbonização global e reduzir as emissões de gases de efeito estufa (Nepomuceno et al., 2023). Entre as estratégias do programa, estão a criação de unidades demonstrativas para exemplificar práticas agrícolas com emissão de baixo carbono. Nesse contexto, parcelas demonstrativas foram conduzidas com objetivo de estudar a contribuição do sistema de produção de soja baixo carbono para a predação natural de ovos do percevejo-marrom.

Material e métodos

A pesquisa foi realizada na vitrine de tecnologias do programa Soja Baixo Carbono, na fazenda experimental da Embrapa Soja, situada na região norte do Paraná, nas coordenadas S 23°11'12,4" e L 51°10'53,7", durante a safra agrícola 2023/2024. Foram avaliados dois tratamentos: T1 - soja cultivada em um sistema de baixo carbono, com adoção do manejo integrado de pragas (MIP) e controle localizado; T2 - soja cultivada em um sistema representativo do método tradicionalmente adotado pelos agricultores da região, com pulverização calendarizada de inseticida em área total. As unidades experimentais consistiram em parcelas de 34 x 34 metros, utilizando a cultivar de soja BRS 1064 IPRO, semeada em 12/10/2023. O T1 foi conduzido em 4 parcelas, enquanto o T2 foi conduzido em 2 parcelas. Os inseticidas aplicados no experimento e estádios de aplicação são apresentados na Tabela 1. Todas as parcelas experimentais foram pulverizadas com fungicidas recomendados para o controle da ferrugem asiática da soja, nos estádios R2 e R3.

Tabela 1. Inseticidas aplicados ao longo do ciclo da soja. Londrina, PR, safra agrícola 2023/2024.

Data (estádio) ¹	Soja baixo carbono, com aplicações localizadas ²	Manejo tradicional da região, com aplicações em área total
07/12/2023 (R2)	Sem inseticida	Tiametoxam 141 g/ha + lambda-cialotrina 106 g/ha (ENGEIO PLENO™ S, Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.)
21/12/2023 (R3)	Sem inseticida	Tiametoxam 141 g/ha + lambda-cialotrina 106 g/ha (ENGEIO PLENO™ S, Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.)
16/01/2024 (R5.4)	Etiprole 200 g/ha (CURBIX 200 SC, Bayer S.A.); Adjuvante 0,2 mL/L (Silwet ECO, Rizobacter)	Sem inseticida
25/01/2024 (R6)	Acefato 970 g/ha (PERITO 970 SG, UPL do Brasil Indústria e Comércio de Insumos Agropec. S.A.); Acetamiprido 45 g/ha + fenpropatrina 67,5 g/ha (BOLD®, Iharabras S.A. Indústrias Químicas)	
01/02/2024 (R6)	Zeta-cipermetrina 40 g/ha + bifentrina 36 g/ha (HERO®, FMC Química do Brasil LTDA); Óleo mineral 3 mL/L (Assist® EC, BASF S.A.)	

¹ Data das aplicações de inseticidas realizadas ao longo do experimento e, em parênteses, o estágio de desenvolvimento da soja.

² Aplicações localizadas, realizadas em 16/01/2024 e 25/01/2024.

Em seis datas ao longo da fase de enchimento de grãos, do estágio R5.2 a R6 da soja, foi avaliada a predação de ovos de percevejos em campo. O método de ovos-isca foi usado, proporcionando a exposição em campo, por aproximadamente 24 horas, de cartelas contendo ovos de *E. heros*, para avaliar o percentual de predação natural. Ovos de percevejo obtidos da criação estoque, em laboratório, foram quantificados e colados em cartelas de papel. As cartelas identificadas quanto ao tratamento, repetição e número inicial de ovos, e foram fixadas em uma haste de metal branca de 2 mm de diâmetro, em duas posições: (1) a cerca de 10-20 cm do solo, em contato direto com as plantas de soja; (2) acima do dossel da soja, sem contato direto com as folhas, contendo uma faixa de cola entomológica aplicada na haste entre a cartela e o dossel de soja, a fim de evitar o acesso aos ovos por caminhamento.

Após o tempo de exposição previsto, as cartelas foram retiradas do campo e, em laboratório, foi realizada a quantificação dos ovos restantes. Em seguida foi calculado o percentual de predação de ovos, em relação ao número inicial de ovos levados ao campo. Os dados foram submetidos à análise exploratória pelo método de Box Plot e foram transformados pelo método de exponencial (elevando-se ao expoente 0,1 ou 0,2) visando atender aos pressupostos de homogeneidade de variâncias e distribuição normal. Em seguida, os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e a significância da diferença entre os tratamentos foi analisada pelo teste T. A análise exploratória foi realizada com o aplicativo online BoxPlotR (Spitzer et al., 2014), a transformação dos dados foi realizada no programa online Google Sheets e a ANOVA foi realizada com o programa computacional SASM-Agri (Canteri et al., 2001).

Resultados e discussão

A predação de ovos de percevejo foi significativamente superior no sistema de manejo de soja baixo carbono (SBC), em metade das datas amostradas (Figuras 1 e 2); nas demais datas não houve diferença significativa entre os tratamentos. O resultado indica maior preservação de predadores em SBC que, por tratar-se do primeiro ano de implantação do sistema na área, deve-se principalmente à adoção do manejo integrado de pragas. No SBC, a primeira aplicação de inseticida foi realizada em 16/01/2024, seguida de outras duas em 25/01/2024 e 01/02/2024, enquanto no sistema tradicional foram realizadas duas aplicações antecipadamente, em dezembro, nos estádios R2 e R3 (Tabela 1), quando a aplicação de inseticidas para o controle de percevejos não seria indicada devido, respectivamente, a ausência de vagens e densidade de percevejos abaixo do nível de controle (Corrêa-Ferreira, 2005).

Aplicações antecipadas de inseticidas reduziram significativamente a predação de ovos de percevejos a partir de 12/01/2024 e 17/01/2024, respectivamente, nas amostragens realizadas

acima e no interior do dossel da soja, persistindo até o final de janeiro/início de fevereiro. Esse resultado indica que a predação de ovos de percevejos é mais afetada pelas aplicações preventivas de inseticidas em relação às realizadas durante o enchimento de grãos. Isso deve-se, provavelmente, ao menor fechamento do dossel da soja, antes do enchimento de grãos, o que permite maior penetração de inseticida para o interior das plantas e solo, onde se abrigam adultos e imaturos de predadores. Assim, as aplicações preventivas realizadas em dezembro podem ter afetado negativamente alguma etapa do ciclo biológico dos predadores, o que, em meados de janeiro, foi observado como menor predação de ovos. Por outro lado, os dados indicam que sistemas de manejo mais conservativos, se mostram mais resilientes ao impacto da aplicação de inseticidas, pois mesmo após as pulverizações de inseticidas realizadas nas parcelas de SBC, o nível de predação se manteve significativamente maior do que no sistema tradicional, por cerca de duas semanas.

Os resultados evidenciam a importância de se avaliar o impacto de inseticidas na atividade de predação por pelo menos seis semanas após a aplicação dos produtos. Em três das quatro datas de análise, observou-se maior predação no interior do dossel da soja em comparação com os ovos expostos acima do dossel. Os percevejos geralmente depositam seus ovos no interior do dossel da soja, em folhas e vagens (Moraes, 2022), e a fase de ovos do percevejo *E. heros* dura aproximadamente cinco dias, sendo suscetível à predação nesse período. Portanto, o nível de predação de ovos observado nesse estudo, com tempo de exposição de cerca de 24 horas, pode ser considerado alto.

A menor predação observada nos ovos acima do dossel da soja deve-se principalmente à metodologia utilizada em que houve restrição de acesso por caminharmento a esses ovos. Sendo, nesse caso, a predação atribuída a predadores com capacidade e hábito de voar. Isso indica que, em estudos que se deseja amostrar o nível de parasitismo de ovos de percevejos usando a metodologia de ovos-isca, é necessário utilizar número de ovos ou pontos amostrais excedentes, considerando que mais da metade podem ser perdidos por predação, mesmo restringindo o acesso de predadores por caminharmento.

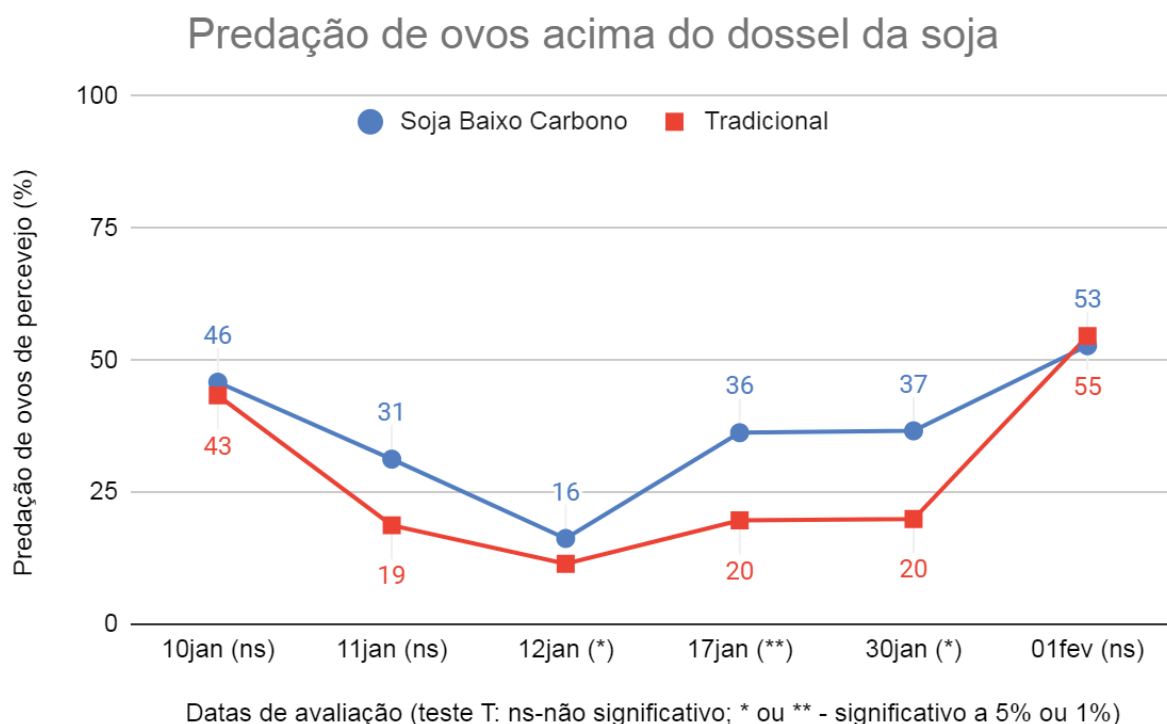


Figura 1. Predação de ovos do percevejo *Euschistus heros* em soja. Ovos expostos acima do dossel da soja. Londrina, PR, safra agrícola 2023/2024.

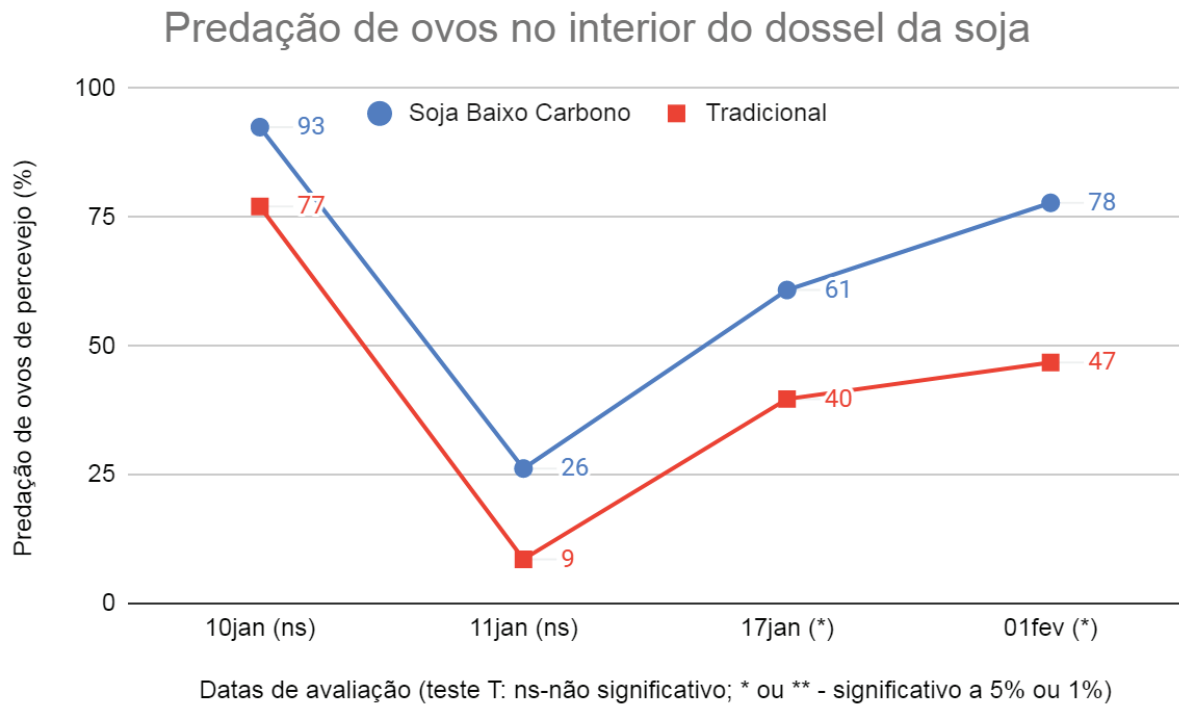


Figura 2. Predação de ovos do percevejo *Euschistus heros* em soja. Ovos expostos no interior do dossel da soja. Londrina, PR, safra agrícola 2023/2024.

Conclusões

O sistema de produção de soja baixo carbono que adota o manejo integrado de pragas proporciona maior percentual de predação natural de ovos do percevejo-marrom *Euschistus heros*, tanto no interior quanto acima do dossel da soja.

Referências

- BELO, M. S. da S. P.; PIGNATI, W.; DORES, E. F. G. de C.; MOREIRA, J. C.; PERES, F. Uso de agrotóxicos na produção de soja do estado do Mato Grosso: um estudo preliminar de riscos ocupacionais e ambientais. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 37, n. 125, p. 78-88, 2012.
- BUENO, A. de F.; BATISTELA, M. J.; BUENO, R. C. O. de F.; FRANCA-NETO, J. B.; NISHIKAWA, M. A. N.; LIBÉRIO FILHO, A. Effects of integrated pest management, biological control and prophylactic use of insecticides on the management and sustainability of soybean. **Crop Protection**, v. 30, n. 7, p. 937-945, 2011.
- CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM-Agri: sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v. 1, n. 2, p. 18-24, 2001.
- CARNEVALLI, R. A.; PRANDO, A. M.; de LIMA, D.; BORGES, R. de S.; POSSAMAI, E. J.; REIS, E. A.; GOMES, E. C.; SILVA, G. C.; ROGGIA, S. **Resultados do manejo integrado de pragas da soja na safra 2022/2023 no Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, 2023. 44 p. (Embrapa Soja. Documentos, 455).
- CORRÊA-FERREIRA, B. S. Suscetibilidade da soja a percevejos na fase anterior ao desenvolvimento das vagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 11, p. 1067-1072, 2005.
- GAZZONI, D. L.; DALL'AGNOL, A. Paralelo entre a soja no mundo e no Brasil. In: SOJA: quebrando recordes: CESB: 10 anos de máxima produtividade. Sorocaba: CESB, 2018. p. 37-59.
- HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO, J. J. **O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro**. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 70 p. (Embrapa Soja. Documentos, 349).
- MORAES, J. S. **Caracterização de genótipos de soja sobre parâmetros biológicos e sítio de oviposição de insetos-praga em condições de campo e de armazenamento**. 2022. 84 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Conservacionista) - Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná - IAPAR-EMATER, Londrina.

NEPOMUCENO, A. L.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; RUFINO, C. F. G.; DEBIASI, H.; NOGUEIRA, M. A.; FRANCHINI, J. C.; ALVES, F. V.; CARNEVALLI, R. A.; de ALMEIDA, R. G.; BUNGENSTAB, D. J.; DALL'AGNOL, V. F. **Programa SBC - Soja Baixo Carbono**: um novo conceito de soja sustentável. 2. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2023. 11 p. (Embrapa Soja. Comunicado Técnico, 100).

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

SOSA-GÓMEZ, D. R.; CORSO, I. C.; MORALES, L. Insecticide resistance to endosulfan, monocrotophos and metamidophos in the neotropical brown stink bug, *Euschistus heros*. (F.). **Neotropical Entomology**, v. 30, n. 2, 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.

SOSA-GÓMEZ, D. R.; SILVA, J. J. da. Neotropical brown stink bug (*Euschistus heros*) resistance to methamidophos in Paraná, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 7, p. 767-769, 2010.

SPITZER, M.; WILDENHAIN, J.; RAPPSILBER, J.; TYERS, M. BoxPlotR: a web tool for generation of box plots. **Nature Methods**, v. 11, n. 2, p. 121-122, 2014.