

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

Eventos Técnicos & Científicos

4

Julho, 2024

RESUMOS EXPANDIDOS

19ª 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

Manejo localizado de percevejos em soja cultivada em sistema de baixo carbono

Nicolý Barros Ferreira⁽¹⁾, Nathalia Cuesta dos Santos⁽²⁾, Ana Júlia Tanko Ribeyre⁽³⁾, Gabriela Bes⁽⁴⁾, Matheus Domingues de Oliveira Araújo⁽⁵⁾, Amanda Rodrigues⁽⁶⁾, Marco Antonio Nogueira⁽⁷⁾, Roberta Aparecida Carnevalli⁽⁷⁾, Henrique Debiasi⁽⁷⁾, Samuel Roggia⁽⁷⁾

⁽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⁾ Bolsista DTI-B/CNPq-Embrapa, Londrina, PR. ⁽⁷⁾ Pesquisador, Embrapa Soja, Londrina, PR.

Introdução

A redução de emissões de gases do efeito estufa tem ganhado atenção em diversas atividades econômicas, inclusive na agropecuária. Estimativas realizadas atribuíram à soja brasileira nível de emissões de gases de efeito estufa (GEEs) consideravelmente acima do que parece razoável (Escobar et al., 2020), apesar da ampla adoção pelos agricultores de boas práticas agrícolas que contribuem para a redução de emissões e sequestro de carbono. São exemplos dessas boas práticas agrícolas o Sistema Plantio Direto (SPD), a Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN), a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), o manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas utilizando insumos biológicos em substituição parcial ou total a insumos químicos. Estima-se que o uso dessas boas práticas agrícolas pode reduzir mais de 50% as emissões de GEEs na produção de soja. Além disso, contribuem para o aumento de produtividade, estabilidade de produção (resiliência do sistema produtivo) e racionalização do uso de insumos e da terra, o que gera benefícios econômicos para o agricultor, aumenta a produção de alimentos e reduz a necessidade de expansão da agricultura para novas áreas, gerando benefícios cíclicos.

Frente a esse cenário, em 2023 a Embrapa Soja lançou o Programa SBC - Soja Baixo Carbono, visando contribuir para as estratégias globais de descarbonização da economia e alcance de metas públicas para redução das emissões de GEEs (Nepomuceno et al., 2023). Dentre as ações do programa está sendo realizada a condução de unidades demonstrativas de boas práticas agrícolas, do sistema de produção de soja baixo carbono, na qual é praticado o manejo integrado de pragas (MIP). O MIP proporciona proteção adequada à produtividade com redução do uso de inseticidas e de operações agrícolas mecanizadas (Carnevalli et al., 2023), práticas plenamente compatíveis com o Programa SBC, contribuindo direta e indiretamente para reduções e emissões de GEEs.

Estudos recentes têm demonstrado que a integração do MIP com recursos de agricultura de precisão pode proporcionar maior racionalidade para o manejo de percevejo e aumentar a qualidade dos grãos de soja colhidos (Roggia et al., 2022). Nesse contexto é relevante integrar esse conjunto de boas práticas agrícolas com o sistema de produção de soja baixo carbono, visando contribuir para avanços na sustentabilidade da produção agrícola. Assim, foi conduzido um trabalho com objetivo de estudar a adequação do controle localizado de percevejos em soja cultivada em sistema de baixo carbono.

Material e métodos

O experimento foi conduzido 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 conduzidas quatro parcelas de 34 x 34 metros, utilizando a cultivar de soja BRS 1064 IPRO, semeada em 12/10/2023. As parcelas foram dispostas lado a lado, de modo que o experimento apresentou formato quadrado. Foram realizadas amostragens semanais para avaliar a densidade de percevejos, utilizando-se o método do pano-de-batida (Corrêa-Ferreira, 2012). Foi contabilizada a população daninha de percevejos, composta por ninfas de 3°-5° instar e adultos, das espécies *Euschistus heros* e

Diceraeus melacanthus. Em cada parcela foi realizada amostragem em oito pontos georreferenciados, perfazendo 32 pontos amostrais nas quatro parcelas. Em cada ponto amostral foram realizadas duas batidas de pano (sub-amostras). O estudo de controle localizado foi conduzido apenas nas quatro parcelas de soja em sistema de baixo carbono, no entanto, em paralelo foram conduzidas duas parcelas com manejo de pragas tradicional, representativo do adotado pelos agricultores da região, com pulverização calendarizada de inseticida em área total. Os inseticidas aplicados no experimento são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Inseticidas aplicados no experimento de Soja Baixo Carbono. Londrina, PR, safra agrícola 2023/2024.

| Data ¹ (estádio) | 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 aplicação |
| 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.

Os dados georreferenciados foram analisados pelo aplicativo Smart-Map (Pereira et al., 2022), desenvolvido para o ambiente do programa computacional QGIS (Quantum GIS). Foi verificada a existência de dependência espacial, realizado ajuste de semivariograma, com definição do modelo e outros parâmetros, sendo as zonas não amostradas interpoladas por krigagem ordinária com resolução de 1x1m. Foram geradas duas zonas, com e sem aplicação, com ponto de corte de 2 percevejos/pano, que corresponde ao nível de controle de percevejos em soja na fase reprodutiva recomendado pelo MIP Soja. Foi aplicado recorte da área usando o perímetro georreferenciado das parcelas e exportado um mapa de aplicação em extensão kml (Figura 1). Na primeira pulverização localizada, o mapa de aplicação foi inserido no sistema operacional de drone XAG, a pulverização foi realizada com o modelo de drone XAG P100, as zonas de exclusão de aplicação foram marcadas no plano de voo como “nospray”. Como na segunda pulverização a área não aplicada correspondeu a uma parcela inteira, a aplicação foi realizada com pulverizador tratorizado, usando controle manual de abertura/fechamento da pulverização.

Para análise da flutuação populacional em cada cenário, foi calculada a média de percevejos em cada uma das duas zonas (aplicado e não aplicado), a partir dos dados dos pontos dentro e fora da zona de aplicação. Em cada data de aplicação um conjunto diferente de pontos foi usado para compor as médias de cada zona. A partir desses dados foi calculada a eficiência de controle pela fórmula de Henderson e Tilton (1955), considerando a densidade média de percevejos em cada zona, antes da aplicação e a variação relativa dessa densidade nas datas posteriores a pulverização, sendo que 100 % indica a maior eficiência de controle.

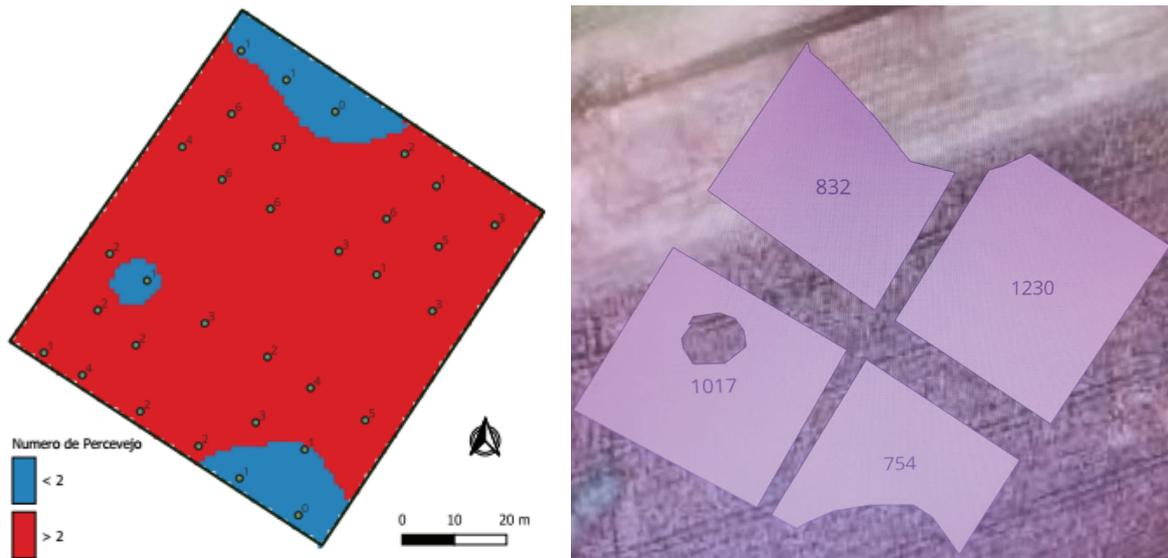


Figura 1. Mapa de percevejos, correspondente a população ninfas de 3°-5° instar e adultos de *Euschistus heros* e *Diceraeus melacanthus*. Esquerda: mapa de distribuição espacial com duas classes, com ponto de corte de 2 percevejos/pano, obtido com o aplicativo Smart-Map, pelo QGIS. Direita: recorte das zonas a serem aplicadas com drone, obtido da plataforma Field Manège System, da XAG. Londrina, PR, safra agrícola 2023/2024.

Resultados e discussão

Os dados indicam que as pulverizações realizadas reduziram a densidade populacional das duas espécies percevejos (Tabela 1). Exceto aos oito dias após a primeira pulverização (8 DAP1), o que determinou a necessidade de reaplicação. Nas zonas não pulverizadas foi observado aumento da densidade populacional de percevejos atingindo o nível de controle antes de uma semana. Isso deve-se provavelmente ao pequeno tamanho das parcelas e sua posição isolada em relação a outras áreas cultivadas com soja, o que pode proporcionar infestação concentrada dos percevejos do entorno, contribuindo para rápida reinfestação.

Considerando-se apenas a flutuação populacional de *E. heros*, que é a espécie predominante em soja na maior parte das regiões produtoras de soja do Brasil, a estratégia de controle localizado pode ser considerada adequada, pois proporcionou redução populacional de percevejos nas zonas que receberam pulverização e nas zonas sem aplicação, a densidade de percevejos se manteve abaixo do nível de controle até 8 DAP1 e 13 DAP2.

No presente experimento em particular, houve considerável aumento populacional de *D. melacanthus* que é considerado mais difícil de ser controlado em comparação com *E. heros*. Em três das quatro avaliações realizadas após a pulverização, a eficiência de controle de *D. melacanthus* foi inferior à de *E. heros*. Na data de avaliação anterior a primeira pulverização, *D. melacanthus* aparecia como espécie secundárias, mas aumentou expressivamente nas datas seguintes de amostragem, provavelmente vindos de áreas externas, constatando-se a predominância de adultos (59 %) de *D. melacanthus*, em 18/01/2024.

Tabela 1. Densidade populacional¹ e eficiência do controle localizado de percevejos em soja sob sistema de baixo carbono. Londrina, PR, safra agrícola 2023/2024.

| 1ª aplicação localizada (16/01/2024) | Datas ² de amostragem de percevejos com pano-de-batida | | | | | | | | |
|---|---|------|-------|---------------------------------|-------|-------|----------------------------------|-------|-------|
| | 10/01/2024 – PRE ¹ | | | 18/01/2024 – 2 DAP ¹ | | | 24/01/2024 – 8 DAP ¹ | | |
| | Eh | Dm | Total | Eh | Dm | Total | Eh | Dm | Total |
| Pulverizado (78%) ³ | 1,96 | 1,12 | 3,08 | 1,36 | 0,92 | 2,28 | 0,88 | 2,72 | 3,60 |
| Não pulverizado | 1,00 | 0,43 | 1,43 | 1,86 | 2,14 | 4,00 | 0,86 | 1,57 | 2,43 |
| Eficiência (%) ⁴ | - | - | - | 62,64 | 83,57 | 73,56 | 47,62 | 33,77 | 31,25 |
| 2ª aplicação localizada (25/01/2024) | 24/01/2024 – PRE ² | | | 31/01/2024 – 6 DAP ² | | | 07/02/2024 – 13 DAP ² | | |
| | Eh | Dm | Total | Eh | Dm | Total | Eh | Dm | Total |
| | Pulverizado (75%) ³ | 1,13 | 3,04 | 4,17 | 1,04 | 2,29 | 3,33 | 0,42 | 2,96 |
| Não pulverizado | 0,13 | 0,88 | 1,00 | 1,88 | 2,63 | 4,50 | 0,63 | 2,00 | 2,63 |
| Eficiência (%) ⁴ | - | - | - | 93,83 | 74,89 | 82,22 | 92,59 | 57,45 | 69,14 |

¹ Densidade da população daninha composta por ninfas de 3^o-5^o instar e adultos dos percevejos *Euschistus heros* (Eh) e *Diceraeus melacanthus* (Dm); ² Amostragens realizadas previamente (PRE) e em diferentes dias após a pulverização 1 ou 2 (DAP); ³ Entre parênteses é apresentado o percentual de área pulverizada, em relação a área total; ⁴ Eficiência de controle calculada pela fórmula de Henderson e Tilton (1955).

A aplicação localizada reduziu a área pulverizada em 23,50 % em relação a duas aplicações em área total. Caso fosse tomada decisão pela densidade média de percevejos, nas duas datas de aplicação, a média da área total foi superior ao nível de ação, sendo respectivamente de 2,53 e 3,38 percevejos por pano, na primeira e segunda pulverização. Considerando que foi realizada uma terceira aplicação em área total nas parcelas de soja baixo carbono, a aplicação localizada reduziu em 15,67 % o uso de inseticidas para o manejo de percevejos ao longo da safra. Roggia et al. (2022) obtiveram resultado semelhante em uma lavoura de 20 ha, com redução de 17 % no uso de inseticidas em relação ao manejo integrado de pragas (MIP), tendo realizado três pulverizações localizadas (MIP localizado) e duas em área total (MIP área total) ao longo da safra.

Nas parcelas onde foi realizado manejo tradicional de percevejos, representativo da região, com aplicações calendarizadas, foram realizadas quatro pulverizações de inseticidas para percevejo em área total, ao longo do ciclo da soja. Assim, comparativamente ao sistema tradicional o controle localizado, utilizado em soja baixo carbono, reduziu em 36,75 % o uso de inseticidas. De forma similar, no estudo de Roggia et al. (2022) a redução de uso de inseticidas com o controle localizado foi de 45 % em relação ao sistema tradicional, com três pulverizações realizadas em área total neste sistema.

Conclusões

A aplicação localizada de inseticida é adequada para o manejo do percevejo-marrom, *Euschistus heros*, em soja cultivada em sistema de baixo carbono. A aplicação localizada possibilita reduzir o consumo de inseticidas, combustível e horas de trabalho para o controle de percevejos, contribuindo para a redução de emissões de gases de efeito estufa, sendo aderente a sistemas de produção de soja com baixa emissão de carbono.

Nas condições do presente experimento, a aplicação localizada não proporciona bons resultados para o manejo do percevejo-barriga-verde, *Diceraeus melacanthus*, que habitualmente ocorre de forma secundária em soja, demandando ampliação dos estudos em relação a esta espécie.

Referências

- 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. Amostragem de pragas da soja. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. (ed.) **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. cap. 9, p. 631-672.
- ESCOBAR, N.; TIZADO, E. J.; ERMGASSE, E. K. H. J. zu; LÖFGREN, P.; BÖRNER, J.; GODAR, J. Spatially-explicit footprints of agricultural commodities: mapping carbon emissions embodied in Brazil's soy exports. **Global Environmental Change**, v. 62, 102067, 2020.
- HENDERSON, C. F.; TILTON, E. W. Tests with acaricides against the brow wheat mite. **Journal of Economic Entomology**. v. 48, p. 157-161, 1955.
- 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).
- PEREIRA, G. W.; VALENTE, D. S. M.; QUEIROZ, D. M. de; COELHO, A. L. de F.; COSTA, M. M.; GRIFT, T. Smart-Map: an open-source QGIS plugin for digital mapping using machine learning techniques and ordinary kriging. **Agronomy**, v. 12, n. 6, 1350, 2022.
- ROGGIA, S.; BUENO, A. de F.; OLIVEIRA, M. C. N. de; GREGO, C. R.; VICENTE, A. K.; VICENTE, L. E. Aplicação localizada de parasitoide de ovos e inseticida químico para o manejo do percevejo *Euschistus heros* em soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 9., 2022, Foz do Iguaçu. **Desafios para a produtividade sustentável no Mercosul: resumos**. Brasília, DF: Embrapa, 2022. resumo 80, p. 98.