

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

# ***Eventos Técnicos & Científicos***

**4**

**Julho, 2024**

**RESUMOS EXPANDIDOS**

**19<sup>a</sup> 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

## Sobrevivência de ninfas de percevejos em vagens de cultivares de soja especiais para alimentação humana

Nathalia Cuesta dos Santos<sup>(1)</sup>, Matheus Domingues de Oliveira Araújo<sup>(2)</sup>, Denikeli de Fatima Bucoski<sup>(3)</sup>, Ana Júlia Tanko Ribeyre<sup>(4)</sup>, Geraldo Matheus de Lara Alves<sup>(5)</sup>, Gabriela Bes<sup>(6)</sup>, Samuel Aparecido Pereira da Silva<sup>(7)</sup>, Nicoly Barros Ferreira<sup>(8)</sup>, Jeniffer Mathias Della Nina<sup>(1)</sup>, Samuel Roggia<sup>(9)</sup>

<sup>(1)</sup> Estudante de Agronomia, Universidade Norte do Paraná, bolsista PIBIC/CNPq, Londrina, PR. <sup>(2)</sup> Estudante de Agronomia, Universidade Federal de São Carlos, Lagoa do Sino, SP. <sup>(3)</sup> Estudante de mestrado, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP. <sup>(4)</sup> Estudante de Agronomia, Universidade Estadual do Norte do Paraná, Bandeirantes, PR. <sup>(5)</sup> Estudante de mestrado, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR. <sup>(6)</sup> Estudante de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, SC. <sup>(7)</sup> Estudante de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, RS. <sup>(8)</sup> Estudante de Agronomia, Universidade Estadual Paulista, Registro, SP. <sup>(9)</sup> Pesquisador, Embrapa Soja, Londrina, PR.

### Introdução

Nos últimos anos, o interesse pelas múltiplas utilizações da soja tem se intensificado, sendo uma opção substituta para a proteína animal na alimentação humana direta, visando também reduzir o impacto ambiental associado à cadeia de produção de carnes. Nesse sentido, a Embrapa tem desenvolvido e lançado cultivares com características especiais para a alimentação humana (Carrão-Panizzi; Pípolo, 2007), na forma de vagens e grãos verdes, broto ou farinha, usados na composição de diversas receitas culinárias, incluindo os tradicionais tofu e edamame (Benassi, 2013; Carrão-Panizzi et al., 2016, 2018).

Predominantemente, as cultivares de soja destinadas à alimentação humana não são geneticamente modificadas e seu cultivo é realizado em sistema orgânico, sem utilização de inseticidas químicos. Nesse sistema de cultivo, os percevejos consistem no principal grupo de pragas pelo seu potencial de dano e dificuldade de controle, os quais atacam diretamente as vagens e grãos, reduzindo a produtividade e a qualidade da produção (Panizzi et al., 2012).

Cultivares de soja destinadas à alimentação humana, apresentam reduzido nível de enzimas lipoxigenases, que são responsáveis pelo sabor desagradável ao paladar humano (Carrão-Panizzi et al., 2018). Além disso, essas cultivares são selecionadas para outras características relacionadas a sua aceitação para alimentação humana como tamanho dos grãos e textura (Carrão-Panizzi et al., 2018). De forma particular, para o preparo de edamame, é desejável que a soja apresente sabor levemente adocicado, o que em geral está associado à presença de aminoácidos como alanina e ácido glutâmico, além de sacarose e amido (Silva et al., 2012). Tais características podem afetar a interação da planta com os percevejos, podendo favorecer ou não o desenvolvimento dessa praga.

O manejo de percevejos sem o uso de inseticidas químicos ainda é desafiador. A Embrapa tem lançado cultivares com fatores de resistência a percevejos (Tecnologia..., 2019), porém não são cultivares com características adequadas para alimentação humana, bem como, não apresentam resistência total aos percevejos, demandando medidas adicionais de controle da praga, como o controle biológico. Em 2019 foi publicada a especificação de referência do parasitoide de ovos *Telenomus podisi* (Podisibug, 2019), e consiste em um dos agentes de controle biológico mais eficientes para o controle de percevejos em soja e outras culturas.

A partir da publicação da especificação de referência, muitas empresas de controle biológico se interessaram pela criação do percevejo em laboratório para obtenção de ovos para a fins de produção do parasitoide, visando sua comercialização para agricultores como insumo biológico. Nesse caso é demandada criação massal de percevejos focada em produção de grande quantidade de ovos. A criação de percevejos em laboratório segue diversos critérios técnicos, baseados em seus parâmetros biológicos e em resultados de diversos estudos científicos. A composição do alimento fornecido para os percevejos em laboratório é um dos principais pontos de estudo, visando a otimização da sua criação. Diversos estudos propõem dietas com componentes naturais, processados ou *in natura* (Hayashida et al., 2018).

Em ambos os casos, são utilizados componentes naturais como grãos de soja e feijão de vagem, como base para a dieta. Componentes naturais podem conter proteínas inseticidas (p.ex.: inibidores de protease) produzidos naturalmente pelas plantas como mecanismos de defesa ao ataque de insetos, estes podem ser encontrados em diferentes tecidos da planta como grãos, vagens e seiva (Krishnan et al., 2011). Tais compostos de defesa podem variar entre cultivar em relação a sua presença e quantidade, e consequentemente afetar o desempenho dos percevejos que se alimentam dos tecidos dessas plantas.

Nesse contexto, a hipótese do trabalho é de que o desempenho biológico de percevejos é afetado pelo genótipo de soja utilizado para sua alimentação. O que é relevante para embasar estratégias de manejo da praga em áreas de cultivo com essas cultivares, bem como, para embasar a escolha de genótipos de soja a serem usados para compor a dieta de percevejos em criação massal, em laboratório.

O objetivo do presente trabalho é estudar a sobrevivência de ninfas de percevejos alimentadas com vagens de diferentes cultivares de soja desenvolvidas para alimentação humana.

## Material e métodos

### Criação estoque

A criação de percevejos mantida no laboratório de percevejos da Embrapa Soja, é uma criação massal estabelecida e utilizada como fonte de insumos para experimentos e para criação de parasitoides. Uma vez por ano ocorre a coleta de insetos em campo, para manter a variabilidade genética da população de *E. heros*.

No mês de fevereiro de 2023 foram coletados percevejos em plantas de soja na Embrapa Soja. Os insetos foram triados a fim de separar insetos infectados por patógenos ou parasitados e mantidos em laboratório em gaiolas com aproximadamente 100 insetos, acondicionados em câmara climatizada ( $25^{\circ} \pm 2^{\circ}$  C,  $70 \pm 10\%$  UR e fotoperíodo de 14 horas). As gaiolas possuem aberturas lateral e superior com trama de inox vedada com gramatura milimétrica. No fundo da gaiola coloca-se papel filtro com enquadramento semelhante a gaiola.

Os insetos recebem dieta composta por: quatro vagens de feijão macarrão (*Phaseolus vulgaris* (L.)), dois amendoins crus (*Arachis hypogaea*) e 10 grãos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) da cultivar NA 5909 RR. Esta é considerada cultivar referência de suscetibilidade em estudos de resistência de soja a percevejo (Moreira, 2015; Moraes, 2022), realizados na Embrapa Soja, então assume-se ser a mais adequada para a alimentação dos percevejos em laboratório. A periodicidade de manutenção da criação para coleta dos ovos, troca de alimento e limpeza das gaiolas de criação é realizada três vezes por semana, nas segundas, quartas e sextas-feiras, sempre que possível. O substrato de oviposição utilizado é um tecido branco de TNT com dimensão de 7 x 25 cm aproximadamente, sendo este substrato colocado no lado oposto a abertura vedada com trama de inox.

Os ovos coletados são usados na preparação de gerbox para criação (F1), onde divide-se uma grama de ovos (aproximadamente 2 mil ovos) para seis gerbox, o restante é armazenado no nitrogênio líquido e utilizado na criação de parasitoides.

### Estudo biológico

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições. Cada repetição foi composta por uma caixa de poliestireno cristal, tipo gerbox (11x11x3,5 cm), contendo um papel filtro forrando internamente seu fundo, com duas aberturas teladas na tampa de aproximadamente 2 cm de diâmetro para ventilação, contendo os alimentos

(dietas) em estudo. Em cada caixa de gerbox foram inseridos 20 ovos do percevejo *Euschistus heros*, obtidos da criação estoque, e posteriormente foi padronizado para 15 o número de ninfas de 1º instar. Em cada gerbox foi disponibilizado como alimento: uma vagem de feijão ou soja (de acordo com cada tratamento); um grão de amendoim cru tratado externamente com nipagim; dois grãos maduros de soja da cultivar NA 5909 RR; e água ofertada em algodão hidrófilo acondicionado no interior de um tubo de microcentrífuga de 2 mL. Adicionalmente, foram ofertadas vitaminas do complexo B diluídas em água. Ao longo do estudo, todas as dietas, água e vitaminas foram substituídas três vezes por semana. O experimento foi conduzido em câmara climatizada ( $25^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ ,  $70 \pm 10\% \text{UR}$  e fotoperíodo de 14 horas).

Foram estudados os seguintes tratamentos, compostos por diferentes vagens ofertadas como alimento: T1 – vagem de soja BRS 216; T2 - vagem de soja BRS 267; T3 - vagem de soja BRS 257; T4 - vagem de soja NA 5909 RR; e T5 – vagem de feijão. Sendo os três primeiros tratamentos compostos por vagem de soja de cultivares especiais para alimentação humana, o T4 corresponde a cultivar referência de suscetibilidade (Moreira, 2015; Moraes, 2022) e o T5 a vagem tradicionalmente utilizada na criação de percevejos em laboratório.

Todas as vagens foram obtidas de produção própria, de cultivo em vaso, em casa de vegetação, na Embrapa Soja. As plantas foram cultivadas sem aplicação de agrotóxicos. Foram colhidas vagens no final do enchimento de grãos, em estágio de desenvolvimento similar ao de vagens obtidas no mercado, destinadas ao consumo humano. Sempre que necessário, foi realizada colheita das vagens no início da manhã e estas foram armazenadas em geladeira para serem utilizadas ao longo do experimento. Foram usadas vagens frescas ou com no máximo 1 semana de armazenamento em geladeira.

Foram realizadas avaliações três vezes por semana, nas segundas, quartas e sextas-feiras, por ocasião da troca do alimento, quando foram quantificados os insetos vivos e mortos. Os insetos mortos foram retirados da caixa de gerbox. As avaliações foram conduzidas até 24 dias após a infestação das caixas de gerbox. Os dados foram submetidos a testes de sobrevivência, conforme procedimento utilizado por Michereff et al. (2019): a análise não-paramétrica de Kaplan-Meier foi utilizada para estimar as funções de sobrevivência, estimativa do número de insetos sobreviventes no tempo médio para cada tratamento; os tratamentos foram comparados entre si, em pares usando qui-quadrado, pelo teste Log-Rank.

## Resultados e discussão

A análise de sobrevivência (Tabela 1) da fase de ninfa, indica melhor adequação da vagem de feijão, com estimativa de 85% de sobreviventes no tempo médio (14,67 dias). O resultado obtido com vagem de feijão foi significativamente superior à sobrevivência estimada nos tratamentos com vagens de soja de diferentes cultivares. Os resultados indicam maior adequação da vagem de feijão para a criação de percevejos em laboratório em relação a vagens de soja. O pior desempenho das vagens de soja pode estar relacionado a maior pilosidade presente nestas em relação à vagem de feijão, que pode ter dificultado o acesso das ninfas à superfície da vagem para alimentação. Pois nos tratamentos com vagem de soja, o maior percentual de mortalidade de ninfas (45% a 98%) foi observado na primeira semana de avaliação, que corresponde às ninfas de menor tamanho. Enquanto que no tratamento com vagem de feijão houve baixa mortalidade, com ocorrências bem distribuídas ao longo do período de avaliação. Além disso, a variação da composição nutricional e de compostos de defesa vegetal à insetos entre os tratamentos, pode ter proporcionado diferentes níveis de sobrevivência de ninfas.

Comparando as cultivares de soja entre si, a cultivar BRS 257 foi a mais adequada e a BRS 267 foi a menos adequada para a sobrevivência de ninfas. Enquanto a cultivar NA 5909 RR, considerada como referência de suscetibilidade a percevejos, apresentou desempenho intermediário. A cultivar NA 5909 RR, atualmente é ofertada na forma de grão seco, juntamente com vagem de feijão e grãos de amendoim para a criação de percevejos em laboratório. Os resultados do

presente estudo indicam que outras cultivares de soja poderiam ser mais adequadas para compor a alimentação de percevejos, em laboratório. Assim, sugere-se realizar estudos específicos com grãos de diferentes cultivares de soja, comparativamente a grãos da cultivar NA 5909 RR.

Adicionalmente, o estudo indica que a cultivar BRS 267 foi a menos adequada para a sobrevivência de ninfas e que poderia ser estudada em condições representativas de cultivo em campo, quanto a manifestação de fatores de resistência à percevejos, o que pode ser relevante para o manejo integrado da praga em campo, principalmente no sistema de cultivo de soja para alimentação humana onde busca-se menor uso de produtos fitossanitários.

**Tabela 1.** Sobrevivência de ninfas do percevejo *Euschistus heros* alimentadas com vagens de diferentes cultivares de soja especiais para alimentação humana. Estudo conduzido em laboratório a  $26 \pm 2^\circ \text{C}$ ;  $70 \pm 20\%$  de UR e fotofase de 14 h.

Tratamento	Sobrevivência (%) no tempo médio (14,67 dias) estimado por Kaplan-Meier <sup>1</sup>
T1 - vagem de soja BRS 216	22,31 c
T2 - vagem de soja BRS 267	17,31 d
T3 - vagem de soja BRS 257	43,08 b
T4 - vagem de soja NA 5909 RR	28,39 c
T5 - vagem de feijão	85,00 a

<sup>1</sup> Sobrevivência estimada por Kaplan-Meier, valores seguidos pela mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste Log-Rank, comparados em pares por qui-quadrado, considerando o nível de significância de 1%.

## Conclusões

A vagem de feijão *in natura* é indispensável para o desenvolvimento da fase de ninfa do percevejo *Euschistus heros*, em laboratório. Dentre as vagens de soja, a cultivar que proporcionou melhor sobrevivência das ninfas de percevejos foi a BRS 257.

## Referências

- BENASSI, V. de T. **Orientações e receitas para uma alimentação com soja e livre de glúten**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 79 p.
- CARRÃO-PANIZZI, M. C.; MIRANDA, M. Z. de; FELBERG, I.; GODOY, R. L. de O.; SANTIAGO, M. C. P. de A. **Avaliação de soja preta para consumo como edamame**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2018. 20 p. (Embrapa Trigo. Boletim de pesquisa e desenvolvimento online, 89).
- CARRÃO-PANIZZI, M. C.; OLIVEIRA, M. A. de; MANDARINO, J. M. G. **Receitas com brotos de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2016. 27 p.
- CARRÃO-PANIZZI, M. C.; PIPOLO, A. E. **Cultivares de soja especiais para alimentação humana**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 1 folder. (Folder 01/2007)
- HAYASHIDA, R.; BUENO, A. de F.; HERMEL, A. O.; HIRAKURI, M. H.; SILVA, F. A. C.; ROGGIA, S. *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) fitness on artificial diets: an approach to optimize mass rearing of *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Platygastriidae) for augmentative biological control. **Journal of Economic Entomology**. v. 111, n. 4, p. 1605-1613, 2018.
- KRISHNAN, H. B.; NATARAJAN, S. S.; BENNETT, J. O.; SICHER, R. C. Protein and metabolite composition of xylem sap from field-grown soybeans (*Glycine max*). **Planta**, v. 5, n. 233, p. 921-931, 2011.
- MICHEREFF, M. F. F.; BORGES, M.; LAUMANN, R. A.; DANIEL, D.; LAGO, C. L. do; BLASSIOLI-MORAES, M. C. The influence of resistant soybean cultivars on the biological development of *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae). **Journal of Plant Interactions**, v. 14, n. 1, p. 544-551, 2019.
- 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.

MOREIRA, F. F. **Resistência ao complexo de percevejos em linhagens elite de soja**. 2015. 60 f. Dissertação (Mestrado em Ciências - Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

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.

PODISIBUG: *Telenomus podisi*. Piracicaba: Koppert do Brasil Holding Ltda, 2019. (bula de agrotóxico).

SILVA, J. B.; PRUDENCIO, S. H.; CARRÃO-PANIZZI, M. C.; GREGORUT, C.; FONSECA, J. F.; MATTOSO, L. H. C. Study on the flavour of soybean cultivars by sensory analysis and electronic tongue. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 47, n. 8, p. 1630-1638, 2012.

TECNOLOGIA Block: proteção percevejos. Londrina: Embrapa Soja, 2019. não paginado. 1 folder. Folder n. 04/2019 junho de 2019.