

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

ISSN 3085-9514

Eventos Técnicos & Científicos



Junho, 2026

Resumos expandidos **40ª Reunião de Pesquisa de Soja**

10 e 11 de junho de 2026
Londrina, PR

Embrapa Soja
Londrina, PR
2026

Embrapa Soja

Rod. Carlos João Strass, s/n
Acesso Orlando Amaral, Caixa postal
4006, CEP 86085-981, Distrito de Warta,
Londrina, PR
(43) 3371 6000
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

Roberta Aparecida Carnevali

Secretária-executiva

*Regina Maria Villas Bôas de Campos
Leite*

Membros

*Adonis Moreira, Clara Beatriz Hoffmann-
Campo, Claudine Dinali Santos Seixas,
Claudio Guilherme Portela de Carvalho,
Fernando Augusto Henning, Leandro
Eugênio Cardamone Diniz, Liliane Márcia
Mertz-Henning, Maria Cristina Neves de
Oliveira*

Organização da publicação

*Regina Maria Villas Bôas de Campos
Leite*

Liliane Márcia Mertz- Henning

Normalização

Valéria de Fátima Cardoso

Capa

Marisa Yuri Horikawa

Diagramação

*Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol e
Marisa Yuri Horikawa*

Foto da capa

RRRufino

1ª edição

PDF digitalizado (2026)

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e de inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura e Pecuária.

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.

É de responsabilidade dos autores que o trabalho submetido não possui frases, parágrafos e quaisquer conteúdos individuais ou agrupados produzidos por algoritmos generativos, modelos de linguagem (GPT) ou inteligência artificial, bem como que os dados apresentados, resultados e conclusões são verídicos e não possuem informações geradas artificialmente por redes neurais ou quaisquer modelos de inteligência artificial, incluindo informações interpoladas automaticamente, informações estimadas e produzidas estatisticamente por algoritmos empíricos ou conteúdos que não podem ser reproduzidos, verificados e validados.

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

Reunião de Pesquisa de Soja (40. : 2026 : Londrina, PR)

Resumos expandidos XL Reunião de Pesquisa de Soja, Londrina, PR, 10 e 11 de
junho de 2026 – Londrina : Embrapa Soja, 2026.

PDF (521 p.) -- (Eventos Técnicos & Científicos / Embrapa Soja, ISSN 3085-9514;
n. 7)

1. Soja. 2. Pesquisa agrícola. I. Leite, Regina Maria Villas Boas de Campos. II.
Mertz- Henning, Liliane Márcia. III. Título. IV. Série.

CDD (21. ed.) 633.340721

Co-inoculação de *Metarhizium* spp. e *Beauveria bassiana* em *Euschistus heros* e *Diceraeus melacanthus*

Daniel Ricardo Sosa-Gómez ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Pesquisador, Embrapa Soja, Londrina, PR

Introdução

As espécies mais abundantes nos sistemas agrícolas soja–milho-trigo são o percevejo-marrom (*Euschistus heros*) e o percevejo-barriga-verde (*Diceraeus melacanthus*) (Ramos Junior et al., 2025). O controle dessas pragas é realizado predominantemente com inseticidas convencionais. No entanto, há alternativas biológicas cujos princípios ativos incluem fungos entomopatogênicos, como *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana*, presentes em produtos comerciais como Duoshock® e BMS Max®, além de formulações que permitem aplicação conjunta (Brasil, 2003). Apesar disso, os efeitos dessas combinações sobre percevejos ainda não estão completamente elucidados.

A aplicação combinada de diferentes espécies de fungos pode aumentar a eficiência de controle (Thomas et al., 2003; Stuart et al., 2020, 2022), mas também pode resultar em interações negativas, como a redução da virulência, possivelmente devido ao retardamento da penetração na cutícula do hospedeiro, conforme observado em *Cicada* sp. (Liu et al., 2025). Por outro lado, Pauli et al. (2018) relataram efeitos aditivos quando os patógenos (*M. anisopliae* e *B. bassiana*, ou *M. anisopliae* e granulovírus de *Diatraea saccharalis*) foram aplicados em momentos distintos. Esses resultados indicam que a eficácia da co-inoculação depende das condições específicas de aplicação, devendo ser avaliada caso a caso.

Embora ambos os fungos sejam patogênicos a essas espécies de percevejos, ainda há lacunas no conhecimento sobre as interações decorrentes de sua aplicação simultânea. Aspectos como a predominância na colonização do inseto, o período de incubação (intervalo entre a inoculação e a morte do hospedeiro), o tempo mediano de mortalidade, o dia de máxima mortalidade e as curvas de sobrevivência permanecem pouco compreendidos e requerem investigação detalhada, aspectos que são objetivos do presente trabalho.

Material e Métodos

Insetos. Espécimes adultos de *E. heros* e *D. melacanthus* foram coletados na fazenda de Soja da Embrapa (S 23° 11.301 e W 51° 10.531') e mantidos em caixas plásticas (25 cm x 20 cm x 20 cm) com janelas teladas a 26°C e 75 ± 15% de umidade relativa, com fotofase de 14 h. Os insetos foram alimentados com vagens de feijão e água fornecida com um pano de algodão umedecido.

Isolados fúngicos. *M. robertsii* Mr12 foi isolado em maio de 1990 do solo em Warta, Paraná; *M. anisopliae* Ma356 foi obtido da coleção de culturas da Embrapa Cenargen (CG 144), originalmente isolado de *Piezodorus guildinii* em Goiânia; *B. bassiana* 56 (ARSEF 3954) e Bb479 foram isolados em novembro de 1990 e março de 2005, respectivamente, de epizootias em ninfas de *Nezara viridula* (Heteroptera: Pentatomidae) na estufa da Embrapa Soja; e o isolado Bb 35 foi obtido de uma epizootia em *Aracanthus mourei* (Coleoptera: Curculionidae) em Dourados, Mato Grosso do Sul, em fevereiro de 1990 (Sosa-Gómez; Silva, 2002). Todos os isolados foram cultivados em meio PDA (ágar batata-dextrose) por duas semanas e os conídios foram coletados raspando-se a superfície das colônias.

Bioensaios. Os conídios foram suspensos em água ou óleo de soja com tenso-oil 2,5%. A quantificação foi realizada em câmara de Neubauer espelhada. Uma vez que não é possível realizar a quantificação em óleo de soja. A série diluições em água destinadas a ser em óleo, foram submetidas a centrifugação a 12.000 g por 4 min, o sobrenadante descartado e a suspensão realizada finalmente em óleo de soja + tenso-oil 2,5%. Em todos os casos o poder de germinação dos conídios foi superior a 98%.

As suspensões de conídios foram aplicadas individualmente em adultos de *E. heros* e *D. melacanthus* ou como misturas de *Beauveria* e *Metarhizium* spp. na metade da concentração usada nos tratamentos com uma única espécie (Tabela 1). Os percevejos foram mantidos em recipientes de bioensaio sem janelas, cada um contendo uma vagem de feijão-verde. Cada tratamento foi replicado três vezes e o número de insetos em cada réplica foi de 15. A mortalidade foi registrada diariamente durante duas semanas. Os dados de mortalidade diária com sinais da infecção pelos fungos foram submetidos a análise de sobrevivência pelo método não paramétrico de Kaplan Meier, a diferença entre as curvas de sobrevivência foi analisada por

meio de Log Rank test e as comparações multiplas pelo método de Holm-Sidak (Sigmaplot v14, Systat Software, Inc.)

Resultados e Discussão

Quando ambos os fungos foram aplicados simultaneamente, sinais de infecção por ambas as espécies de *Metarhizium* foram prevalentes em *E. heros*. Nas análises de sobrevivência a co-inoculação dos dois fungos ocasionaram menor probabilidades de sobrevivência que os tratamentos isolados (Holm-Sidak, $Pr < 0,05$). O isolado Bb56 permitiu maior sobrevivência de *E. heros* que Mr12 (Holm-Sidak method, $Pr < 0,001$).

Outros parâmetros associados à doença, como período de incubação e tempo para prevalência fúngica máxima nas aplicações mistas foram comparáveis aos observados nos tratamentos com uma única espécie, indicando a ausência de efeitos aditivos ou sinérgicos em *D. melacanthus* (Tabela 1).

Em *D. melacanthus*, a proporção de cadáveres apresentando sinais de doença fúngica foi semelhante entre os isolados de *Metarhizium* e *B. bassiana*, inferindo-se maior suscetibilidade de *D. melacanthus* a *B. bassiana* que *E. heros*. Ainda assim a aplicação de Mr12 causou menor sobrevivência que a inoculação simultânea das diferentes espécies de fungos (Holm-Sidak, $Pr < 0,05$). As curvas de sobrevivência foram semelhantes nos tratamentos com Bb56 e Mr12 + Bb56.

Tabela 1. Infecção isolada e em mistura de *Euschistus heros* e *Diceraeus melacanthus* causada por *B. bassiana* e *Metarhizium* spp. suspensos em água ou óleo de soja.

<i>D. melacanthus</i>	Conídios por adulto	Sinal de infecção fúngica (%)	Período de incubação (dias)*	Dia de máxima prevalência	Tempo mediano de sobrevivência
Testemunhal (suspensão em água)					
Bb 479	108.800 ¹	33	5	6	-
Ma 356	92.000	43	5	5	-
Bb 479 + Ma 356	54.400 + 46.000	33,3 (20 Bb + 13,3 Ma)	5 (ambos fungos)	5	-
<i>E. heros</i>	Conídios/ adulto	Sinal de infecção fúngica (%)	Período de incubação (dias)*	Dia de máxima prevalência	Tempo mediano de sobrevivência
Testemunha (óleo de soja)					
Bb56	29.200	15,5	6	6	-
Mr12	26.400	77,7	5	6	10
Bb56 + Mr12	16.000 + 13.200	80 (2,2 Bb + 77,7 Mr)	Mr: 5 Bb: 8	Ma: 6-7	9
<i>D. melacanthus</i>					
Testemunha (óleo de soja)					
Bb 56	29.200	36,7	3	5	-
Mr12	26.400	68,7	4	5	5
Bb56 + Mr12	16.000 + 13.200	41.4 (20.7 Bb + 20.7 Mr)	5 (ambos fungos)	5(ambos fungos)	

* Tempo da inoculação ao primeiro caso de doença.

Conclusão

O uso combinado de duas espécies de fungos (*M. anisopliae* + *B. bassiana* ou *M. robertsii* + *B. bassiana*), aplicadas simultaneamente, reduziu a probabilidade de sobrevivência de *E. heros*, efeito que não foi observado para *D. melacanthus*. A maior suscetibilidade de *D. melacanthus* a *B. bassiana* pode conferir vantagem a esse fungo, especialmente se apresentar maior aptidão (“fitness”) no ambiente de aplicação, favorecendo seu desempenho.

Referências

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agrofit**: consulta aberta. 2003. Disponível em: https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 30 mar. 2026.
- LIU, K.; LI, G.; WU, S.; ZHANG, Y.; ZHOU, R.; LV, C.; YUE, X.; ZHU, Z.; ZHOU, T.; HUANG, B.; WANG, Y. Competitive exclusion of insect parasitic fungi: Enhanced metabolite biosynthesis in *Beauveria bassiana* and fatty acid production in *Metarhizium robertsii* during host coinfection. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v. 214, 106561, 2025. 9 p. DOI: 10.1016/j.pestbp.2025.106561.
- PAULI, G.; MASCARIN, G. M.; EILENBERG, J.; DELALIBERA JÚNIOR, I. Within-host competition between two entomopathogenic fungi and a granulovirus in *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae). **Insects**, v. 9, n. 2, p. 64, 2018. 11 p. DOI: 10.3390/insects9020064.
- RAMOS JUNIOR, E. U.; GOMES, E. C.; ROGGIA, S.; POSSAMAI, E. J.; PRANDO, A. M.; REIS, E. A.; LIMA, D. de. **Resultados do manejo integrado de pragas da soja na safra 2024/2025 no Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, 2025. 32 p. (Embrapa Soja. Documentos, 479).
- SOSA-GÓMEZ, D. R.; SILVA, J. J. da. **Fungos entomopatogênicos**: catálogo de isolados. Londrina: Embrapa Soja, 2002. 32 p. (Embrapa Soja. Documentos, 188).
- STUART, A. K. da C.; FURUIE, J. L.; CATALDI, T. R.; STUART, R. M.; ZAWADNEAK, M. A. C.; LABATE, C. A.; PIMENTEL, I. C. Fungal consortium of two *Beauveria bassiana* strains increases their virulence, growth, and resistance to stress: A metabolomic approach. **PLoS One**, v. 17, n. 7, e0271460, 2022. 21 p. DOI: 10.1371/journal.pone.0271460.
- STUART, A. K. da C.; FURUIE, J. L.; ZAWADNEAK, M. A. C.; PIMENTEL, I. C. Increased mortality of the European Pepper Moth *Duponchelia fovealis* (Lepidoptera: Crambidae) using entomopathogenic fungal consortia. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 177, article 107503, 2020. 7 p. DOI: 10.1016/j.jip.2020.107503.
- THOMAS, M. B.; WATSON, E. L.; VALVERDE-GARCIA, P. Mixed infections and insect-pathogen interactions. **Ecology Letters**, v. 6, p. 183-188, 2003.