

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

ISSN 3085-9514

Eventos Técnicos & Científicos

7

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

Silenciamento gênico via RNAi em percevejo-barriga-verde (*Diceraeus melacanthus*)

Julia Sebben⁽¹⁾, Juliana da Rosa⁽²⁾, Alexandre Lima Nepomuceno⁽³⁾, Liliane Márcia Mertz-Henning⁽³⁾

⁽¹⁾ Bolsista, Embrapa Soja, Londrina, PR; ⁽²⁾ Bolsista de Estímulo à Inovação - FAPED, Embrapa Soja, Londrina, PR; ⁽³⁾ Pesquisador(a), Embrapa Soja, Londrina, PR.

Introdução

O percevejo-barriga-verde, *Diceraeus melacanthus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) é um inseto fitófago, considerado uma das pragas emergentes mais importantes das culturas de grãos na América do Sul (Dias et al., 2026). Os insetos desta espécie apresentam um aparelho bucal picador-sugador adaptado para a alimentação, que lhes confere a capacidade de se alimentar das estruturas vegetativas e reprodutivas de plantas herbáceas, incluindo culturas como milho, soja e arroz (Saldanha et al., 2024). O dano causado pelos percevejos às plantas infestadas está associado à ação de enzimas salivares que são liberadas no tecido da planta pelos estiletes bucais dos percevejos, provocando ruptura e degradação celular e consequentemente causando danos físicos e químicos como deformações, redução no crescimento, perfilhamento anormal e até a morte das plantas (Marsaro-Júnior et al., 2025). O resultado são perdas de produtividade que podem variar de 20 a 50%, dependendo do nível de infestação e do estágio da cultura (Howard et al., 2022). Além disso, o sistema de sucessão soja–milho favorece a formação de “pontes verdes”, permitindo a sobrevivência e multiplicação contínua da praga ao longo do ano, o que intensifica os surtos populacionais e dificulta seu manejo (Queiroz et al., 2025).

Atualmente, o manejo desses insetos baseia-se principalmente no uso de inseticidas químicos. No entanto, o uso intensivo desses produtos causa impactos ambientais negativos e levam ao desenvolvimento de populações de insetos-praga resistentes, o que compromete a eficácia do controle ao longo do tempo (Sosa-Gómez et al., 2020). Nesse cenário, a tecnologia de RNA de interferência (RNAi) surge como uma alternativa específica e sustentável. Esta tecnologia utiliza de moléculas de RNA de dupla fita (dsRNA) capazes de induzir o silenciamento gênico através do

mecanismo do RNAi, resultando na degradação seletiva de um mRNA-alvo e, consequentemente, na redução dos níveis de expressão da proteína correspondente, podendo reduzir a aptidão reprodutiva e a sobrevivência da espécie-alvo (Howard et al., 2022). Diante deste contexto o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do silenciamento do gene *vATPase-A* via microinjeção no controle de *D. melacanthus*.

Material e Métodos

Os espécimes de *D. melacanthus* foram obtidos do Laboratório de Criação de Percevejos da Embrapa Soja. A sequência utilizada como molde para a síntese do dsRNA foi um fragmento de 457 pb do gene Vacuolar H⁺ ATPase subunidade A (*vATPase-A*), identificado a partir de dados de transcriptoma (RNA-seq) da própria espécie (*D. melacanthus*), obtidos pelos autores (dados não publicados). As moléculas de dsRNA foram adquiridas de empresa especializada (RNA Greentech).

Os experimentos foram conduzidos com adultos de *D. melacanthus*, utilizando a técnica de microinjeção, realizada com o auxílio de uma seringa com agulha de 29 G, acoplada a um microaplicador automático (Burkard, UK). Foram realizados três experimentos independentes, cada um composto por seis repetições, sendo cada repetição constituída por 10 insetos (machos e fêmeas?). Para a administração da solução contendo dsRNA do gene *ATPase-A*, a dose foi padronizada em 28 ng de dsRNA por mg de biomassa corporal. Considerando o peso médio dos adultos de *D. melacanthus* (45 mg), o volume injetado foi de 0,5 µL por indivíduo. Após a microinjeção, os insetos foram mantidos em caixas tipo gerbox e monitorados diariamente para avaliação da mortalidade e de efeitos subletais (taxa de oviposição), durante um período de 14 dias. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), sendo as médias comparadas pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$).

Resultados e Discussão

A interferência por RNA (RNAi) é um mecanismo natural presente em eucariotos, que tem sido explorado como tecnologia para o controle de insetos-praga visando o silenciamento de genes essenciais. No entanto, a eficiência da técnica pode ser limitada por fatores ambientais e barreiras

fisiológicas, como a presença de dsRNases e condições de pH atuam na degradação das moléculas de dsRNA. Nesse contexto, em estudos de prospecção de genes-alvo e de prova de conceito, a aplicação via microinjeção garante a entrega do dsRNA diretamente na hemolinfa dos insetos, permitindo a superação das barreiras enzimáticas e físicas.

A microinjeção de *dsATPase-A* em adultos de *D. melacanthus* resultou em aumento significativo da mortalidade em comparação aos tratamentos controle (Figura 1A). Observa-se que os insetos tratados apresentaram taxa de mortalidade de 74% após 14 dias da aplicação, evidenciando a eficácia do silenciamento gênico do alvo V-ATPase-A, via RNAi, na sobrevivência da espécie. A taxa de mortalidade observada corrobora estudos anteriores que utilizam a *vATPase-A* como controle positivo em hemípteros (Whyard et al., 2009; Castellanos et al., 2019). O gene *vATPase-A*, codifica a subunidade catalítica da próton ATPase tipo V, essencial para a homeostase celular e transporte intracelular em eucariotos (Whyard et al., 2009; Castellanos et al., 2019). Em conjunto, esses resultados indicam que V-ATPase-A desempenha papel essencial para a sobrevivência de *D. melachantus*.

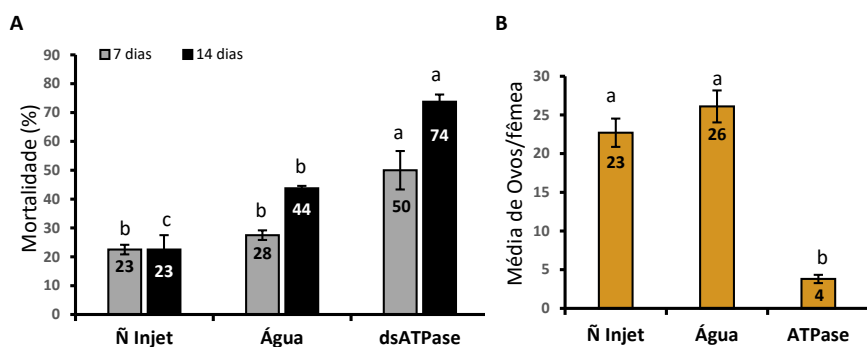


Figura 1. Efeitos do silenciamento do gene *vATPase-A* via RNAi em adultos de *Dicereus melacanthus*. (a) Mortalidade (%) aos 7 (barras cinza) e 14 dias (barras pretas) após microinjeção de dsRNA (28 ng/mg). (b) Efeito subletal na reprodução, expresso como oviposição acumulada em adultos submetidos à microinjeção de dsRNA (28 ng/mg), em comparação aos controles (água e não injetado). Barras de erro representam o desvio padrão (n = 3). Letras distintas indicam diferenças estatisticamente significativas pelo teste de Tukey (p < 0,05).

Além do efeito letal direto, observou-se um impacto subletal na capacidade reprodutiva dos indivíduos. A microinjeção de *dsATPase-A* resultou na redução do número de ovos depositados (Figura 1B), indicando que o silenciamento do gene também afeta parâmetros reprodutivos da espécie. Esse efeito subletal é relevante, pois contribui para a diminuição do crescimento populacional da praga ao longo do tempo.

Os resultados obtidos estão de acordo com estudos que demonstram que genes relacionados à V-ATPase são essenciais para o funcionamento celular básico dos insetos, sendo frequentemente utilizados como alvos em estratégias de RNAi devido ao seu papel na homeostase celular e no transporte intracelular (Whyard et al., 2009; Castellanos et al., 2019). O comprometimento dessas funções pode levar tanto à mortalidade quanto a alterações fisiológicas, como a redução da capacidade reprodutiva.

A alta especificidade do dsRNA permite um controle direcionado, minimizando riscos a organismos não-alvo e apresentando-se como uma alternativa viável ao uso exclusivo de inseticidas químicos. O manejo atual enfrenta desafios crescentes devido ao registro de populações de percevejos resistentes a diversas classes de inseticidas convencionais. Portanto, os dados evidenciam que o gene *vATPase-A* é um alvo promissor para o desenvolvimento de bioinseticidas baseados em RNAi, oferecendo uma ferramenta sustentável para o manejo de *D. melacanthus* no sistema produtivo soja-milho. Adicionalmente, para *D. melacanthus*, a utilização dessa abordagem é particularmente relevante, uma vez que não há relatos prévios na literatura sobre a aplicação de RNAi nessa espécie, reforçando o caráter pioneiro deste estudo.

Conclusão

A tecnologia de RNAi, por meio do silenciamento do gene *vATPase-A* via microinjeção, demonstrou eficácia no controle de *D. melacanthus*, promovendo alta taxa de mortalidade e redução significativa da oviposição. Esses resultados evidenciam um potencial desta tecnologia como biopesticida, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias de manejo mais sustentáveis e específicas no sistema soja-milho.

Referências

- CASTELLANOS, N. L.; SMAGGHE, G.; SHARMA, R.; OLIVEIRA, E. E.; CHRISTIAENS, O. Liposome encapsulation and EDTA formulation of dsRNA targeting essential genes increase oral RNAi-caused mortality in the Neotropical stink bug *Euschistus heros*. **Pest Management Science**, v. 75, n. 2, p. 537-548, 2019. DOI: 10.1002/ps.5167.
- DIAS, D. A.; FERNANDES, I. A.; MACHADO, E. P.; FONSECA, E. A. da; BOFF, A.; MORAES, M. C. B.; STEFFENS, J.; STEFFENS, C. Nanosensor technology for monitoring *Diceraeus melacanthus* in agricultural systems. **ACS Agricultural Science & Technology**, v. 6, n. 1, p. 244-255, 2026.
- HOWARD, J. D.; BEGHYN, M.; DEWULF, N.; DE VOS, Y.; PHILIPS, A.; PORTWOOD, D.; KILBY, P. M.; OLIVER, D.; MADDELEIN, W.; BROWN, S.; DICKMAN, M. J. Chemically modified dsRNA induces RNAi effects in insects in vitro and in vivo: A potential new tool for improving RNA-based plant protection. **Journal of Biological Chemistry**, v. 298, n. 9, 102311, 2022. 18 p. DOI: 10.1016/j.jbc.2022.102311.
- MARSARO-JUNIOR, A. L.; BERGAMIN, E. D.; PANIZZI, A. R.; LEITE, R. S.; OLIVEIRA, M. A. de; FERNANDES, J. M. C. Impact of *Euschistus heros* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae) feeding on soybean seeds chemical compounds. **Caderno Pedagógico**, v. 22, n. 8, art. 272, 2025. 17 p. DOI: 10.54033/cadpedv22n8-272.
- QUEIROZ, A. P.; PANIZZI, A. R.; FRANÇA-NETO, J. B.; BUENO, A. de F. Management strategies for the control of *Diceraeus melacanthus* (Dallas) in soybean (summer) - maize (fall/winter) successions. **Neotropical Entomology**, v. 54, article 5, 2025. 12 p. DOI: 10.1007/s13744-024-01219-5.
- SALDANHA, A. V.; HORIKOSHI, R.; DOURADO, P.; LOPEZ-OVEJERO, R. F.; BERGER, G. U.; MARTINELLI, S.; HEAD, G. P.; MORAES, T.; CORRÊA, A. S.; SCHWERTNER, C. F. The first extensive analysis of species composition and abundance of stink bugs (Hemiptera: Pentatomidae) on soybean crops in Brazil. **Pest Management Science**, v. 80, n. 2, p. 210-222, 2024.

SOSA-GÓMEZ, D. R.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; KRAEMER, B.; PASINI, A.; HUSCH, P. E.; VIEIRA, C. E. D.; MARTINEZ, C. B. R.; LOPES, I. de O. N. Prevalence, damage, management and insecticide resistance of stink bug populations (Hemiptera: Pentatomidae) in commodity crops. **Agricultural and Forest Entomology**, v. 22, p. 99-118, 2020.

WHYARD, S.; SINGH, A. D.; WONG, S. Ingested double-stranded RNAs can act as species-specific insecticides. **Insect Biochemistry and Molecular Biology**, v. 39, n. 11, p. 824-832, 2009. DOI: 10.1016/j.ibmb.2009.09.007.