

## Teste de voo como critério de avaliação da qualidade de *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Scelionidae)

Flight test as a criterion for evaluating the quality of *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Scelionidae)

Prueba de vuelo como critério para evaluar la calidad de *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Scelionidae)

Recebido: 04/05/2023 | Revisado: 17/05/2023 | Aceitado: 18/05/2023 | Publicado: 23/05/2023

**Karline Stefano**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0115-2051>  
Faculdade Educacional de Medianeira, Brasil  
E-mail: karline\_stefano@hotmail.com

**Patrícia Paula Bellon**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8982-9581>  
Faculdade Educacional de Medianeira, Brasil  
E-mail: phatriciabellon@yahoo.com.br

### Resumo

Os parasitoides de ovos são considerados inimigos naturais utilizados no manejo dos percevejos praga, uma vez que eliminam a praga antes mesmo de ocorrer o dano. Para que o parasitoide desempenhe sua função de controle em condições de campo, a capacidade de voar e caminhar são características que devem ser monitoradas, pois estão relacionadas com o forrageamento e a dispersão em campo. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade do voo da população de *Telenomus podisi*, criado em ovos do percevejo *Diceraeus melacanthus*, em condições de laboratório. O experimento foi conduzido em laboratório em câmara climatizada com temperatura a  $25^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ , fotoperíodo de 12 horas e umidade relativa de  $60\%\pm 10\%$ . O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com três tratamentos (relações parasitoide-hospedeiro: 1:1, 3:1 e 4:1) e cinco repetições, sendo cada massa com 20 ovos de *Diceraeus melacanthus* considerada uma repetição. Os parâmetros avaliados na pesquisa foram a capacidade de voo dos parasitoides voadores, não voadores e caminhadores através de uma unidade-teste semelhante ao modelo ESALQ. Os dados foram comparados pelo teste de Tukey ( $p<0,05$ ). A porcentagem média dos parasitoides *Telenomus podisi* capturados na tampa (voadores), no anel de cola (caminhadores) e no fundo (não voadores) da unidade teste não apresentaram diferença significativa para as diferentes densidades de fêmeas parasitoides. O modelo teste de voo é uma técnica eficiente para determinar a qualidade do voo do parasitoide *Telenomus podisi* em condições de laboratório, demonstrando que esses insetos podem ser utilizados para o controle biológico.

**Palavras-chave:** Percevejo barriga verde; Controle biológico; Parasitoide de ovos.

### Abstract

Egg parasitoids are considered natural enemies used in the management of bed bugs, since they eliminate the pest even before damage occurs. For the parasitoid to perform its control function under field conditions, the ability to fly and walk are characteristics that must be monitored, as they are related to foraging and dispersal in the field. Thus, the objective of this work was to evaluate the flight quality of the population of *Telenomus podisi*, reared on eggs of the stink bug *Diceraeus melacanthus*, under laboratory conditions. The experiment was carried out in a laboratory in a climate-controlled chamber with a temperature of  $25^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ , a photoperiod of 12 hours and a relative humidity of  $60\%\pm 10\%$ . The design used was completely randomized with three treatments (parasitoid-host ratios: 1:1, 3:1 and 4:1) and five repetitions, each mass with 20 eggs of *Diceraeus melacanthus* being considered a repetition. The parameters evaluated in the research were the flight capacity of flying, non-flying and walking parasitoids through a test unit similar to the ESALQ model. Data were compared using Tukey's test ( $p<0.05$ ). The average percentage of *Telenomus podisi* parasitoids captured in the lid (flying), in the glue ring (walkers) and at the bottom (non-flying) of the test unit did not show difference for the different densities of parasitoid females. The flight test model is an efficient technique to determine the flight quality of the parasitoid *Telenomus podisi* under laboratory conditions, demonstrating that these insects can be used for biological control.

**Keywords:** Green belly bug; Biological control; Egg parasitoid.

### Resumen

Los parasitoides de huevos se consideran enemigos naturales utilizados en el manejo de chinches, ya que eliminan la plaga incluso antes de que se produzca el daño. Para que el parasitoide realice su función de control en condiciones de campo, la capacidad de volar y caminar son características que deben ser monitoreadas, ya que están relacionadas con

el forrajeo y la dispersión en el campo. Así, el objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad de vuelo de la población de *Telenomus podisi*, criada sobre huevos de la chinche apestosa *Diceraeus melacanthus*, en condiciones de laboratorio. El experimento se llevó a cabo en un laboratorio en una cámara climatizada con una temperatura de  $25^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ , un fotoperíodo de 12 horas y una humedad relativa de  $60\%\pm 10\%$ . El diseño utilizado fue completamente al azar con tres tratamientos (relación parasitoide-huésped: 1:1, 3:1 y 4:1) y cinco repeticiones, considerándose una repetición cada masa con 20 huevos de *Diceraeus melacanthus*. Los parámetros evaluados en la investigación fueron la capacidad de vuelo de parasitoides voladores, no voladores y caminantes a través de una unidad de prueba similar al modelo ESALQ. Los datos se compararon mediante la prueba de Tukey ( $p < 0,05$ ). El porcentaje promedio de parasitoides de *Telenomus podisi* capturados en la tapa (voladoras), en el anillo adhesivo (caminantes) y en la parte inferior (no voladoras) de la unidad de prueba no mostró diferencia para las diferentes densidades de hembras de parasitoides. El modelo de prueba de vuelo es una técnica eficiente para determinar la calidad de vuelo del parasitoide *Telenomus podisi* en condiciones de laboratorio, demostrando que estos insectos pueden ser utilizados para el control biológico.

**Palabras clave:** Chinche verde del vientre; Control biológico; Parasitoide de huevos.

## 1. Introdução

O controle biológico é uma técnica aplicada para a redução da população de uma espécie-alvo que tem potencial de provocar danos econômico, podendo ser recomendado para reduzir as populações de insetos pragas e combater plantas daninhas, patógenos e nematóides (Berti Filho & Macedo, 2010; Melo & Azevedo, 2000; Romeiro, 2007). Seu objetivo é a redução de populações de organismos indesejáveis que ocorrem nos agroecossistemas nos quais inimigos naturais mantêm qualquer população com potencial nocivo à atividade humana sob controle ou em equilíbrio (Fontes & Valadares-Ingliš, 2020).

Dessa forma, esse método de controle vem se destacando cada vez mais nos manejos de produções agrícolas, por ser uma forma sustentável de controle de pragas (Lenteren et al., 2017). Nesse contexto, o Brasil tem sido um exemplo na utilização nos programas de controle biológico, seja através da utilização natural desses agentes benéficos, ou, de forma comercial produzidos em laboratório (Bueno et al., 2012; Ferreira et al., 2009; Parra et al., 2002).

A ação espontânea dos inimigos naturais (entomófagos e entomopatógenos) é amplamente favorecida quando as densidades populacionais das pragas presentes estão abaixo do nível de controle ou em estádios em que a cultura é insensível à injúria causada (Simonato et al., 2014). Os inimigos naturais conhecidos como parasitoides são insetos que matam seu hospedeiro para completar seu ciclo de vida, se tornando adultos de vida livre (Meyer et al., 2022). Nesse sentido, os parasitoides de ovos são um dos principais inimigos naturais utilizados no manejo de percevejos, principalmente de insetos-praga da família Pentatomidae, pois eliminam a praga antes mesmo de o dano ocorrer (Baur et al., 2010; Koppel et al., 2009). Das espécies disponíveis para soltura em campo, o parasitoide *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Scelionidae), atua como regulador populacional de várias espécies de pragas de percevejos, incluindo *Diceraeus melacanthus* (Medeiros et al., 2009; Pacheco & Ferreira, 2000).

*Telenomus podisi* é um microhimenóptero que possui vida livre e se alimenta de néctar ou mel. Possui aproximadamente 1 mm de comprimento e apresenta coloração preta (Bueno et al., 2012; Johnson, 1984; Pacheco & Ferreira, 2000). O ciclo biológico desse parasitoide dura em torno de 10 a 13 dias (Torres et al., 1997), passando pelas fases de ovo, larva e pupa no interior do ovo hospedeiro (Bueno et al., 2012). Quando as fêmeas encontram uma massa de ovos, elas aproximam a antena no seu hospedeiro, examinam e inserem o seu ovipositor na base do ovo e realizam a oviposição (Margaría et al., 2009).

Para que esses parasitoides desempenhem suas funções de controle em condições de campo, a capacidade de voar e andar são características que devem ser verificadas, pois estão relacionadas ao forrageamento e disseminação no campo (Gardner & Lenteren, 1986; Rodrigues, 2009). Essas características podem mudar durante a reprodução em massa, especialmente se os parasitoides forem criados por gerações sucessivas, portanto, eles precisam ser monitorados para a eficácia do controle de pragas (Prezotti et al., 2002).

A qualidade de voo tem sido avaliada principalmente com os parasitoides *Trichogramma* sp. (Prezotti et al., 2002; Rodrigues et al., 2009; Soares et al., 2007; Soares et al., 2012), *Trichospilus diatraeae* (Bellon et al., 2014) e *Palmistichus elaeisis* (Campos et al., 2016; Pereira et al., 2009; Pereira et al., 2008). Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade do voo da população de *Telenomus podisi*, criado em ovos do percevejo *Diceraeus melacanthus*, em condições de laboratório.

## 2. Metodologia

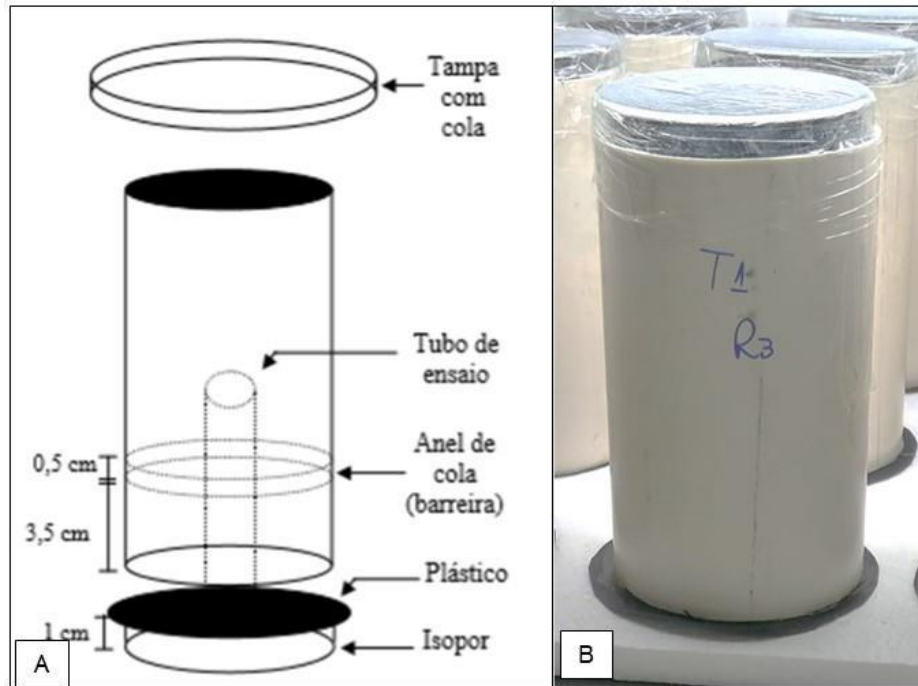
O experimento foi conduzido no laboratório de Entomologia da Faculdade Educacional de Medianeira, UDC Medianeira. O hospedeiro (ovos viáveis de *Diceraeus melacanthus*) e os ovos parasitados com *Telenomus podisi* foram adquiridos de uma empresa de produtos biológicos e mantidos em BOD com temperatura a  $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ , fotoperíodo de 12 horas e umidade relativa de  $60\% \pm 10\%$ . Conforme informações fornecidas pela empresa, ovos parasitados por *Telenomus podisi* foram coletados em campo e multiplicados por cinco gerações em ovos de *Diceraeus melacanthus* em condições de laboratório.

Após a emergência, as vespas parasitoides foram mantidas em tubos de ensaio (10 x 1 cm) e alimentadas com gotas de mel, por 24 horas, para a realização dos ensaios experimentais. O experimento foi realizado em câmara climatizada do tipo BOD em temperatura de  $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ , com fotoperíodo de 12 horas e umidade relativa de  $60\% \pm 10\%$ . O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com três tratamentos, uma fêmea de *Telenomus podisi* para uma massa de ovos; três fêmeas para uma massa de ovos e; quatro fêmeas para uma massa de ovos (relações parasitoide fêmea-hospedeiro: 1:1, 3:1 e 4:1) e cinco repetições, sendo cada massa com 20 ovos de *Diceraeus melacanthus* considerada uma repetição.

Para condução dos ensaios experimentais, ovos com 24 horas de idade de *Diceraeus melacanthus* foram colados com uma solução feita com goma arábica (10%), em cartolina azul celeste (1 x 5 cm). As cartelas com os ovos do hospedeiro foram então dispostas em tubos de ensaio (10 x 1cm). Posteriormente, foi liberada fêmeas de *Telenomus podisi* com 24 horas de idade, em seus respectivos tubos conforme tratamentos, para o parasitismo.

Após 24 horas em contato com os ovos, as fêmeas de *Telenomus podisi* foram retiradas dos tubos de ensaio. As cartelas com ovos parasitados foram mantidas em câmara climatizada em temperatura de  $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ , com fotoperíodo de 12 horas e umidade relativa de  $60\% \pm 10\%$ . Os parâmetros avaliados na pesquisa foram a capacidade de voo dos parasitoides voadores, não voadores e caminhadores através de uma unidade-teste semelhante ao modelo ESALQ (Figura 1) (Prezotti et al., 2002).

**Figura 1** - Modelo teste ESALQ (A). Modelo teste adaptado pelos autores da pesquisa (B).



Fonte: Prezotti et al. (2002); Autores da pesquisa (2022).

O modelo de teste utilizado para monitorar a qualidade do voo consistiu de um cilindro de PVC com as dimensões de 18 cm de altura e 11 cm de diâmetro, com o seu interior vedado uma cartolina preta (Figura 1 A e B). A vedação do fundo do tubo também foi adaptada com cartolina preta. A 3,5 cm da extremidade inferior do modelo teste foi pincelado um anel de cola de 0,5 cm na cartolina, o qual foi utilizado como barreira ao caminhamento dos parasitoides (Figura 1 A). Uma placa de Petri transparente, pulverizada com cola entomológica 24h antes do experimento, foi colocada na parte superior do cilindro, servindo como armadilha para os parasitoides em voo (Prezotti et al., 2002, adaptado).

Os ovos parasitados, prestes à emergência foram acondicionados no fundo do modelo teste, conforme tratamentos. Posteriormente os modelos testes foram distribuídos ao acaso sobre uma bancada, abaixo de uma fonte de luz (Bellon et al., 2014; Prezotti et al., 2002). Após 48h da emergência dos parasitoides foi registrado os cálculos de porcentagens. O número de parasitoides encontrados na placa de Petri foram contabilizados como voadores, no anel de cola como caminhadores, e, no fundo do tubo como não voadores (Prezotti et al., 2002).

Os valores das variáveis porcentagem de indivíduos capturados na tampa, no anel e no fundo do tubo foram transformados em arco seno de  $\sqrt{x+0,5}$ . Esses dados foram comparados pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) utilizando-se o programa estatístico Sisvar 5.1 Build 72 (Ferreira, 2010).

### 3. Resultados e Discussão

A porcentagem média dos parasitoides *Telenomus podisi* capturados na tampa (voadores), no anel de cola (caminhadores) e no fundo (não voadores) da unidade teste não apresentaram diferença significativa para as diferentes densidades de fêmeas parasitoides (Tabela 1).

**Tabela 1** - Modelo Esalq adaptado, para avaliação da atividade de voo de populações de *Telenomus podisi*, em laboratório, com base na porcentagem de indivíduos capturados em diferentes locais das unidades-teste ( $25\pm 1^\circ\text{C}$ ,  $60\pm 10\%$  UR e fotofase de 24h).

Número de fêmeas	Voadores (%)	Caminhadores (%)	Não voadores (%)
Uma fêmea	51,78 $\pm$ 16,20 a*	22,50 $\pm$ 8,15 a	25,98 $\pm$ 8,18 a
Três fêmeas	70,18 $\pm$ 6,85 a	16,08 $\pm$ 4,50 a	9,36 $\pm$ 4,01 a
Quatro fêmeas	64,18 $\pm$ 5,38 a	20,78 $\pm$ 6,32 a	9,04 $\pm$ 3,32 a
CV (%)	27,20	40,47	51,87

\*Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ). Fonte: Autores da pesquisa (2022).

A porcentagem média de parasitoides *Telenomus podisi* capturados na tampa (voadores), proveniente do parasitismo com uma fêmea (51,78%), três fêmeas (70,18%) e quatro fêmeas (64,18%), não apresentaram diferenças significativas entre si (Tabela 1). Resultados superiores ao da pesquisa, para insetos voadores, foram relatados com o parasitoide *Trichospilus diatraeae* nas densidades de três (79,08%), cinco (74,12%) e quatorze (64,18%) fêmeas (Bellon et al., 2014); em diferentes linhagens de *Trichogramma pretiosum* (97,7%, 94,0%, 91,7% e 85,9% relacionados as linhagens de Rondonópolis, Pedra Preta, Primavera do Leste e Jaciara, respectivamente) (Rodrigues et al., 2009); e para *Trichogramma pretiosum* na geração três (85,3%), 35 (89,0%) e 72 (83,6%) (Prezotti et al., 2002). Entretanto, para o parasitoide pupal *Palmistichus elaeisis*, os resultados dos insetos voadores (51,23%) (Campos et al., 2016) foram inferiores comparados ao resultado desse trabalho (Tabela 1).

É importante ressaltar que quanto maior a porcentagem de voo, melhor a capacidade de voo do parasitoide e, portanto, maiores as chances de sucesso do controle biológico, pois favorece a disseminação selvagem, a capacidade de alimentação e a posição do hospedeiro (Prezotti et al., 2002).

Quando avaliado o número de parasitoides caminhadores, também não houve diferença estatística para as três densidades de *Telenomus podisi* (Tabela 1). Esses valores corroboram com os resultados observados para *Trichospilus diatraeae* na densidade de três fêmeas (6,92%) quando comparado com cinco (18,78%) e quatorze fêmeas (25,86%) (Bellon et al., 2014). Para as fêmeas de *Palmistichus elaeisis* esses dados foram superiores (23,46%) (Campos et al., 2016) ao do estudo com *Telenomus podisi* (Tabela 1).

Em estudos com *Trichogramma pretiosum* resultados inferiores foram verificados para os parasitoides caminhadores, nas gerações 35 e 72 (3,2 e 6,4%, respectivamente) (Prezotti et al., 2002), e também em diferentes linhagens (11%, 4,8%, 2,3%, e 0,6% correspondente as populações de Jaciara, Primavera do Leste, Pedra Preta e Rondonópolis, respectivamente) (Rodrigues et al., 2009). Segundo Prezotti et al. (2002) quanto menor o número de indivíduos presos no anel de cola, melhor a qualidade do teste, com maior confiabilidade da avaliação, e nesse sentido, embora não houve diferença significativa para esse estudo, a densidade de três fêmeas parasitoides apresentaram o menor número de insetos caminhadores (16,08%) (Tabela 1).

A porcentagem de *Telenomus podisi* encontrados no fundo (não voadores) também não apresentou diferença para uma (25,98%) três (9,36%) e quatro fêmeas parasitoides (9,04%) (Tabela 1). Resultados semelhantes foram obtidos com *Trichospilus diatraeae* com proporções de três (13,99%) cinco (7,11%) e quatorze fêmeas (9,95%) (Bellon et al., 2014). Esses valores de *Telenomus podisi* estão próximos aos observados na geração 35 (7,9%) e 72 (10%) de *Trichogramma pretiosum* (Prezotti et al., 2002); inferiores quando comparados a *Trichogramma maxacalii* (31%) (Soares et al., 2007) e; superiores aos dados de *Trichogramma pretiosum* em diferentes linhagens (1,7%, 3,6%, 3,7% e 3,1%) (Rodrigues et al., 2009).

O uso do modelo teste se mostra satisfatório, permitindo uma melhor distinção entre insetos voadores e não voadores, uma vez que se o parasitoide estiver com qualidade, após a emergência, ele vai percorrer um longo caminho até a tampa, tendo

tempo de distender suas asas e voar, permitindo que ele seja capturado na tampa e não no anel de cola ou no fundo do tubo (Prezotti et al., 2002).

#### 4. Conclusão

A porcentagem média dos parasitoides *Telenomus podisi* capturados na tampa (voadores), no anel de cola (caminhadores) e no fundo (não voadores) da unidade teste não apresentaram diferença para as diferentes densidades de fêmeas parasitoides.

O modelo teste de voo é uma técnica eficiente para determinar a qualidade do voo do parasitoide *Telenomus podisi* em condições de laboratório, demonstrando que esses insetos podem ser utilizados para o controle biológico. Estudos complementares com diferentes densidades de *Telenomus podisi* devem ser realizadas em condições de laboratório e campo, buscando auxiliar de forma assertiva a tomada de decisão em programa de controle biológico usando o parasitoide.

#### Referências

- Baur, M. E., Sosa-Gómez, D. R., Ottea, J., Leonard, B. R., Corso, I. C., Silva, J. J., Temple, J., & Boethel, D. J. (2010). Susceptibility to insecticides used for control of (Heteroptera: Pentatomidae) in the United States and Brazil. *Journal of Economic Entomology*, 103 (3), 869-876. <https://doi.org/10.1603/EC09364>
- Bellon, P. P., Oliveira, H. N. de, & F. F. Pereira. (2014). Teste de voo como critério de avaliação da qualidade de *Trichospilus Diatraeae* (Hymenoptera: Eulophidae). *Bioscience Journal*, 30 (1), 582-584. <https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/15033>
- Berti Filho, E., & Macedo, L. P. M. (2010). *Fundamentos de controle biológico de insetos-praga*. Natal: IFRN Editora. <http://memoria.ifrn.edu.br/handle/1044/1065>
- Bueno A. F., Sosa Gomez, D. R., Côrrea Ferreira, B. S., Moscardi, F., & Bueno, R. C. O. F. (2012). *Inimigos naturais das pragas da soja*. In: Hoffmann-Campo, B.C., Côrrea-Ferreira, B.S., Moscardi F. (Eds). *Soja: Manejo Integrado de Insetos e outros Artrópodes Praga*. Embrapa: Brasília, DF.
- Campos Feltrin, E., Rôdas, P.L., Glaeser, D.F., Pereira, F.F. & Oliveira, H.N. (2016). Teste de Voo como Critério de Avaliação da Qualidade de *Palmistichus elaeis* Delvare & LaSalle (Hymenoptera: Eulophidae). *EntomoBrasilis*, 9 (2), 869-876. <https://doi.org/10.12741/ebrazilis.v9i2.571>
- Corrêa Ferreira, B. S., Krzyzanowski, F.C. & Minami C.A. (2009). Percevejos e a qualidade da semente de soja – série sementes. Circular Técnica 67, Embrapa, Londrina. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/33465/1/cirtec-67.pdf>
- Ferreira, D.F. (2010). *SISVAR - Sistema de análise de variância*. Lavras-MG: UFLA. <https://www.scienceopen.com/book?vid=23142c40-1b65-4ceb-a47a-2263b443739d>
- Fontes, E.M.G. & Valadares-Inglis, M.C. (2020). *Controle biológico de pragas da agricultura*. Embrapa, Brasília, DF. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/212490/1/CBdocument.pdf>
- Gardner, S. M. & Lenteren, J. C. (1986). Characterization of the arrestment responses of *Trichogramma evanescens*. *Oecologia*, 68, 265–270. <https://doi.org/10.1007/BF00384798>
- Johnson, N.F. (1984). Systematics of Nearctic *Telenomus*: Classification and Revisions of the podisi and phymatae Species Groups (Hymenoptera: Scelionidae). *Bulletin of the Ohio Biological Survey*, 6 (3), 1-113 <https://doi.org/10.5281/zenodo.23887>
- Koppel, A.L., Herbert, D.A., Kuhar, T.P. & Kamminga K. (2009). Survey of stink bug (Hemiptera: Pentatomidae) Egg parasitoids in wheat, soybean, and vegetable crops in southeast Virginia. *Environmental Entomology*, 38 (2), 375-379. <https://doi.org/10.1603/022.038.0209>
- Margaría, C.B., Loíacono, M.S. & Lanteri, A.A. (2009). New geographic and host records for scelionid wasps (Hymenoptera: Scelionidae) parasitoids of insect pests in South America. *Zootaxa*, 2314 (1), 41-49. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.2314.1.2>
- Medeiros, L. & Meiger, G. (2009). Ocorrência e desempenho de *Euschistus heros* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas hospedeiras alternativas no Rio Grande do Sul. *Neotropical Entomology*, 38 (4), 459-463. <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2009000400003>
- Melo, I.S. & Azevedo, J.L (2000). *Controle Biológico*. Jaguariúna: SP, Embrapa Meio Ambiente. file:///C:/Users/SONY/Downloads/Melo-controleV3-3536.pdf
- Meyer M.C., Bueno A. de F., Mazaró S.M., & Silva J.C. da. (2022). Bioinsumos na cultura da soja. Embrapa. Brasília: DF. <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1147067/1/cap-24-Bioinsumos-na-cultura-da-soja.pdf>
- Pacheco, D.J.P. & Corrêa Ferreira, B.S. (2000). Parasitismo de *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae) em Populações de Percevejos Pragas da Soja. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 29 (2), 295-302. <https://doi.org/10.1590/S0301-80592000000200011>
- Parra, J.R.P., Botelho, P.S.M., Corrêa-Ferreira, B.S., & Bento, J.M.S. (2002). *Controle biológico no Brasil: Parasitóides e Predadores*. São Paulo: Manole.

- Pereira, F.F., Zanuncio, J.C., Serrão, J.E., Pastori, P.L. & Ramalho, F.S. (2009). Reproductive performance of *Palmistichus elaeisis* Delvare and LaSalle (Hymenoptera: Eulophidae) with previously refrigerated pupae of *Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae). *Brazilian Journal of Biology*, 69 (3), 865-869. <https://doi.org/10.1590/S1519-69842009000400014>
- Pereira, F.F., Zanuncio, T.V., Zanuncio, J.C., Pratisoli, D. & Tavares, M.T. (2008). Species of Lepidoptera defoliators of Eucalyptus as new host for the parasitoid *Palmistichus elaeisis* (Hymenoptera: Eulophidae). *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 51 (2), 259-262. <https://doi.org/10.1590/S1516-89132008000200004>
- Prezotti, L., Parra, J.R.P., Vencovsky, R., Dias, C.T. dos S., Cruz, I., & Chagas, M.C.M. (2002). Teste de voo como critério de avaliação da qualidade de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae): Adaptação de metodologia. *Neotropical Entomology*, 31 (3), 411-417. <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2002000300010>
- Rodrigues, S.M.M., Sampaio, M.V. & Miranda, J.E. (2009). Avaliação da capacidade de voo, parasitismo e emergência de linhagens de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Arquivos do Instituto Biológico*, 76 (4), 749-753. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/29858/1/artigos-1.pdf>
- Romeiro, R.S. (2007). *Controle biológico de doenças de plantas – Fundamentos*. Viçosa - MG: UFV.
- Simonato, J., Grigolli, J.F.J. & Oliveira, H.N. de. (2014). Controle Biológico de insetos-praga na soja. Embrapa. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/102097/1/cap.-8.pdf>
- Soares, M.A., Leite, G.L.D., Zanuncio, J.C., Rocha, S.L., Sá, V.G.M. de, & Serrão, J. E. (2007). Flight capacity, parasitism and emergence of five *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) species from Forest áreas in Brazil. *Phytoparasitica, Dagan*, 35 (3) 314-318. <https://doi.org/10.1007/BF02981165>
- Soares, M.A., Leite, G.L.D., Zanuncio, J.C., Sá, V.G.M. de, Ferreira, C.S., Rocha, S.L., Pires, M., & Serrão, J. E. (2012). Quality Control of *Trichogramma atopovirilia* and *Trichogramma pretiosum* (Hym.: Trichogrammatidae) Adults Reared Under Laboratory Conditions. *Brazilian Archives Biology Technology*, 55 (2), 305-311. <https://doi.org/10.1590/S1516-89132012000200018>
- Torres, J.B., Pratisoli, D. & Zanuncio, J. C. (1997). Exigências Térmicas e Potencial de Desenvolvimento dos Parasitoides *Telenomus podisi* Ashmead e *Trissolcus brochymenae* (Ashmead) em ovos do Percevejo Predador *Podisus nigrispinus* (Dallas). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 26 (3), 445-453. <https://doi.org/10.1590/S0301-80591997000300006>
- Van Lenteren, J.C. Bolckmans, K., Kohl, J., Ravensberg, W. J. & Urbaneja A. (2017). Biological control using invertebrates and microorganisms: plenty of new opportunities. *Biological Control*, 63, 39-59. <https://doi.org/10.1007/s10526-017-9801-4>