



VI ENCONTRO DE ENTOMOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE



Insetos sustentando a vida na Terra

www.even3.com.br/vieecb 

CARACTERIZAÇÃO DE IMATUROS DE DUAS LINHAGENS DE *Tetrastichus howardi* (HYMENOPTERA: EULOPHIDAE)

PALOMBO, Izabella de Lima¹, BUZANARI, Amanda¹, PEREIRA, Fabricio Fagundes², PASTORI, Patrik Luiz², CARVALHO, Alex Polatto³, CARDOSO, Carlos Reinier Garcia⁴

¹Doutoranda em Entomologia e Conservação da Biodiversidade. Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). iza.lpalombo23@gmail.com

²Docente da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD).

³Doutorando em Agronomia. Universidade Federal da Grande Dourados.

⁴Empresa Sistêmica Kovê Ltda. Dourados, MS, Brasil.

RESUMO

O endoparasitoide gregário *Tetrastichus howardi* (Olliff) (Hymenoptera: Eulophidae) é um importante agente de controle biológico. Entretanto, informações sobre o desenvolvimento e a morfologia dos imaturos ainda são limitadas. Este estudo teve como objetivo descrever e caracterizar os estágios larvais de duas linhagens de *T. howardi*. O experimento foi realizado no Laboratório de Controle Biológico de Insetos da Universidade Federal da Grande Dourados. Pupas de *D. saccharalis* foram expostas a fêmeas de *T. howardi* e mantidas a 25 ± 2 °C, $60 \pm 10\%$ de umidade relativa e fotofase de 12 h. Durante 20 dias, pupas parasitadas foram coletadas diariamente, preservadas em formol 10%, dissecadas e fotografadas. O número de instares foi determinado por medições morfométricas analisadas por componentes principais (PCA). Ambas as linhagens apresentaram três instares larvais, morfologicamente semelhantes, com diferenças no tempo de desenvolvimento. A cápsula cefálica, comprimento e largura do corpo mostraram-se eficientes na caracterização dos instares, apesar de sobreposições entre dias de desenvolvimento. Os resultados contribuem para o entendimento da biologia de *T. howardi* e fornecem subsídios para criação massal e planejamento de liberações desse parasitoide em ambientes agrícolas e florestais.

PALAVRAS-CHAVE: Controle biológico; Desenvolvimento de imaturos; Parasitoides;

INTRODUÇÃO

Vespas endoparasitoides são agentes eficazes no controle biológico de insetos ao depositar seus ovos no interior do hospedeiro, as larvas em desenvolvimento consomem os tecidos até a mortalidade do hospedeiro (Wang et al., 2019). Eulophidae é uma família altamente diversa de parasitoides, com mais de 5.300 espécies descritas (Rasplus et al., 2020). Entre eles, a espécie *Tetrastichus howardi* (Olliff, 1893) (Hymenoptera: Eulophidae), um endoparasitoide gregário associados a diferentes espécies de lepidópteros que foi introduzido na África do Sul através das Filipinas (La Salle & Polaszek, 2007).

Espécies introduzidas podem sofrer variações associadas a fatores genéticos e ambientais, sendo comum em regiões tropicais pela alta diversidade ecológica (Struck et



VI ENCONTRO DE ENTOMOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE



Insetos sustentando a vida na Terra

www.even3.com.br/vieecb

 entomologia_ufgd

al., 2018). A evolução de linhagens, populações de uma ou mais espécies que compartilham um ancestral em comum, podem sofrer variações no desenvolvimento, comportamento reprodutivo e ciclo de vida dependendo das condições ambientais (D'Ercole et al., 2023). Nesse contexto, a caracterização dos estágios imaturos em diferentes linhagens permite selecionar linhagens mais adaptadas às condições ambientais e, conseqüentemente, planejar liberações mais eficientes em programas de controle biológico. Diante disso, o presente estudo tem como objetivo descrever e caracterizar o desenvolvimento dos estágios larvais de duas linhagens de *T. howardi*.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Controle Biológico de Insetos da Universidade Federal da Grande Dourados em ambiente controlado, temperatura 25 ± 2 °C, umidade relativa $60 \pm 10\%$ e fotofase de 12 h. A linhagem Dourados (DO) de *T. howardi*, foi coletada em pupas de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae) na cidade de Dourados, MS (Vargas et al., 2011). A linhagem Ladário (LA) foi obtida em pupas de *Anticarsia gemmatalis* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae) na base de estudos da UFGD em Ladário, MS (Palombo et al., 2024). Posteriormente, foram estabelecidas em pupas de *A. gemmatalis* e *D. saccharalis* adquiridas das empresas Auca Controle Biológico LTDA e Biocana Controle Biológico. Espécimes adultos dos parasitoides foram preservados em etanol 70% e identificados morfológicamente na Universidade Federal do Espírito Santo.

Para avaliar o desenvolvimento de imaturos das linhagens de *T. howardi*, uma fêmea de 24 horas de idade foi individualizada em microtubo (2 mL) e alimentada com mel. Foram 60 pupas de *D. saccharalis* expostas individualmente ao parasitismo durante 24 horas para a linhagem DO e 60 pupas para a linhagem LA, totalizando 120 pupas. Durante 20 dias, pupas parasitadas foram coletadas diariamente e imersas em formol 10%. Foram 60 pupas avaliadas para o controle, formado por pupas não parasitadas igualmente preservadas. As pupas foram recortadas com auxílio de um bisturi, observadas em lupa ZEISS SterREO e fotografadas diariamente.

Para determinar o número de instares larvais de *T. howardi*, larvas das linhagens foram isoladas, sendo dez imaturos para cada pupa dissecada em triplicata.



Posteriormente, foi realizada uma análise de componentes principais (PCA) com base na largura da cápsula cefálica, comprimento e largura do corpo da larva utilizando pacotes do RStudio versão 2024.12.1+563 (Araújo & Coelho, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estágios imaturos de *T. howardi* das linhagens (DO) e (LA) apresentaram diferenças na duração do ciclo de vida (ovo-adulto). Na linhagem DO, os ovos são esféricos e translúcidos, com eclosão das larvas no 4º dia. As larvas, himenopteriformes e sem mandíbulas aparentes, variaram entre $1,89 \pm 0,08\text{mm}$ e $2,38 \pm 0,04\text{mm}$. Durante o estágio pré-pupa, a coloração torna-se branca ou amarelada e inicia a definição corporal do adulto, enquanto as pupas exaradas, apresentaram olhos castanho-avermelhados e coloração escura próxima à emergência, com duração de sete dias. A linhagem LA apresentou padrões morfológicos semelhantes, porém com larvas maiores ($2,58 \pm 0,04\text{mm}$ a $3,20 \pm 0,05\text{mm}$) e período pupal de seis dias (Figura 1).



Figura 1. Desenvolvimento da linhagem (LA) de *Tetrastichus howardi* (Hymenoptera: Eulophidae).

O desenvolvimento da linhagem DO iniciou com oviposição, permanecendo até o terceiro dia. O período larval ocorreu entre o 4º e o 9º dia, com progressões morfométricas que caracterizaram três instares. Já a linhagem LA apresentou desenvolvimento mais rápido, com fase larval entre o 6º e o 8º dia e fase pupal até o 15º dia. A análise de componentes principais (PCA) revelou três agrupamentos distintos em ambas as linhagens, definidos pelas medidas da cápsula cefálica, largura e comprimento larval (Figuras 2 e 3).

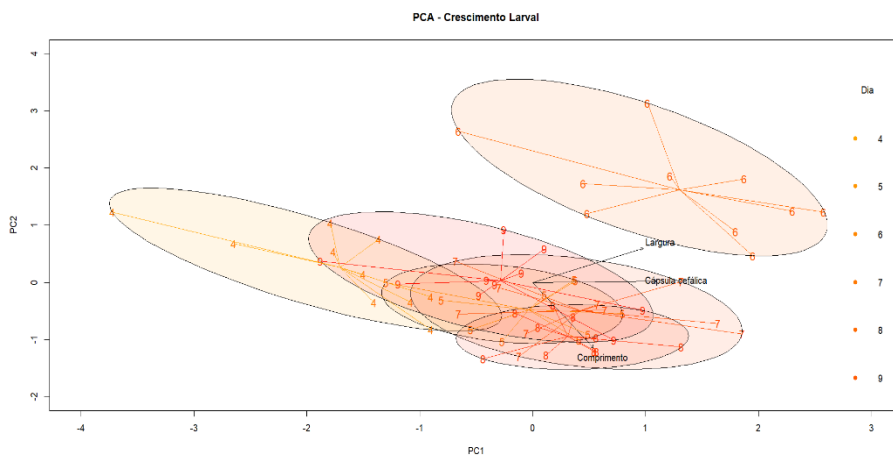


Figura 2. Número de estágios larvais de *Tetrastichus howardi* (Hymenoptera: Eulophidae) (DO) determinado pelo método de componentes principais (PCA).

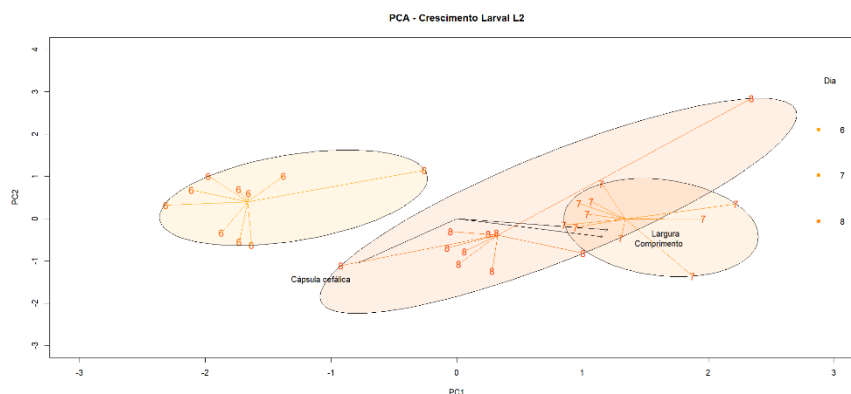


Figura 3. Número de estágios larvais de *Tetrastichus howardi* (Hymenoptera: Eulophidae) (LA) determinado pelo método de componentes principais (PCA).

A caracterização de imaturos contribui para o conhecimento biológico da espécie e otimiza liberações em programas de controle biológico, sendo a fase pupal a mais indicada por sua resistência a variações ambientais (Parra, 2002). Três instares larvais foram definidos pelo agrupamento das variáveis em relação aos períodos de desenvolvimento. Foi observado a sobreposição entre dias nas duas linhagens, sugerindo influência de fatores, como recursos internos do hospedeiro, desenvolvimento assíncrono e competição intraespecífica (Fernandes et al., 2019).

O desenvolvimento de *T. howardi* seguiu o ciclo geral descrito para *T. giffardianus*, com três instares larvais, pré-pupa e pupa até a emergência dos adultos,



VI ENCONTRO DE ENTOMOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE



Insetos sustentando a vida na Terra

www.even3.com.br/vieecb 

evidenciando a diferença em espécies do mesmo gênero com alta similaridade morfológica (Fernandes et al., 2019). Entretanto, a duração variou entre linhagens, com o maior período pupal na linhagem LA, favorecendo a seleção dessa linhagem em liberações em campo devido à maior resistência dessa fase com menor ciclo de desenvolvimento e altas taxas de parasitismo.

CONCLUSÕES

As duas linhagens de *T. howardi* apresentam três instares larvais, com diferenças na duração do ciclo de vida (ovo-adulto). A caracterização dos imaturos é essencial para otimizar protocolos de produção e planejar liberações desse parasitoide em ambientes agrícolas e florestais.

AGRADECIMENTO (Opcional)

À UFGD e ao PPGEGB; à CAPES pela bolsa; CNPq, FUNDECT e à FUNAEPE pelo apoio financeiro; à REFLORE e à Sistemica Kovê pela confiança e suporte.

REFERÊNCIAS

- Araújo, W.O.D., Coelho, C.J. Análise de componentes principais (PCA). University Center of Anápolis, Anápolis, 2009.
- D'Ercole, J., Vila, R., Dapporto, L., Pentinsaari, M., Talavera, G., Dincă, V., Hebert, P. D. Molecular evolution in introduced insect species a mitochondrial perspective. *Frontiers in Ecology and Evolution* 11: 1218690, 2023. DOI: 10.3389/fevo.2023.1218690.
- Fernandes, E., Araujo, E., Souza, I., Souza, M., Nunes, G. Development and morphological characterization of the immature stages of *Tetrastichus giffardianus* Silvestri (Hymenoptera: Eulophidae). *Revista Brasileira de Entomologia* 63(3): 262-267, 2019. DOI: 10.1016/j.rbe.2019.05.005.
- La Salle, J., Polaszek, A. Afrotropical species of the *Tetrastichus howardi* species group (Hymenoptera: Eulophidae). *African Entomology* 15(1): 45-56, 2007. DOI: 10.10520/EJC32721.
- Palombo, I.L., Costa, A.P., Dias, L.S., Cardoso, C.R.G., Pereira, F.F., Tavares, M.T. Registro de uma nova linhagem de *Tetrastichus howardi* (Hymenoptera: Eulophidae) no Pantanal. V Encontro de Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Resumo simples. Anais do Evento, Universidade Federal da Grande Dourados, 2024.
- Parra, J.R.P. Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores. Editora Manole Ltda, 2002.
- Rasplus, J.Y., Blaimer, B.B., Brady, S.G., Burks, R.A., Delvare, G., Fisher, N., Gates, M., Gauthier, N., Gumovsky, A.V., Hansson, C., Heraty, J.M. A first phylogenomic hypothesis for Eulophidae (Hymenoptera, Chalcidoidea). *Journal of Natural History* 54 (9-12): 597-609, 2020. DOI: 10.1080/00222933.2020.1762941.
- Struck, T.H., Feder, J.L., Bendiksbj, M., Birkeland, S., Cerca, J., Gusarov, V. I., Dimitrov, D. Finding evolutionary processes hidden in cryptic species. *Trends in Ecology & Evolution* 33(3): 153-163, 2018. DOI: 10.1016/j.tree.2017.11.007.
- Wang, Z.Z., Liu, Y.Q., Min, S.H., Huang, J.H., Chen, X.X. Parasitoid wasps as effective biological control agents. *Journal of Integrative Agriculture* 18(4): 705-715, 2019.