

Desenvolvimento dos estágios imaturos de *Palmistichus elaeisis* Delvare & LaSalle (Hymenoptera, Eulophidae) em pupas de Lepidoptera

Maria A. L. Bittencourt¹ & Evoneo Berti Filho²

¹Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Estadual de Santa Cruz. Rodovia Ilhéus-Itabuna, Km 16, 45650-000 Ilhéus-BA, Brasil. Endereço eletrônico: malbitte@uesc.br

²Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz," Universidade de São Paulo. Caixa Postal 9, 13418-900 Piracicaba-SP, Brasil. Endereço eletrônico: eberti@carpa.ciagri.usp.br

ABSTRACT. Development of immature stages of *Palmistichus elaeisis* Delvare & LaSalle (Hymenoptera, Eulophidae) in Lepidoptera pupae. *Palmistichus elaeisis* Delvare & LaSalle, 1993 is an endoparasitoid collected from pupae of *Sabulodes* sp. (Lepidoptera, Geometridae). The immature stages of this parasitoid were studied in laboratory (25 ± 1°C; 70 ± 10% RH; 14-hour photoperiod) in the following Lepidoptera pupae: *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Crambidae), *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818, *Heliothis virescens* (Fabricius, 1781), *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Noctuidae) and *Thyriniteina arnobia* (Stoll, 1782) (Geometridae). It was observed that the eggs and the 1st instar larvae are hyaline and hymenopteriform; 2nd, 3rd and 4th instars larvae are whitish and 12-segmented. The host species did not influence the number of instars.

KEYWORDS. Biology; Eulophidae; parasitoid.

RESUMO. *Palmistichus elaeisis* Delvare & LaSalle, 1993 é um endoparasitóide coletado de pupas de *Sabulodes* sp. (Lepidoptera, Geometridae). Os estágios imaturos deste parasitóide foram estudados em laboratório (25 ± 1°C; 70 ± 10% UR; fotofase 14 h) em pupas dos seguintes lepidópteros: *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Crambidae), *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818, *Heliothis virescens* (Fabricius, 1781), *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Noctuidae) e *Thyriniteina arnobia* (Stoll, 1782) (Geometridae). Observou-se que os ovos e as larvas de 1º instar são hialinas e himenopteriformes; as larvas dos 2º, 3º e 4º ínstars são esbranquiçadas e 12 segmentadas. A espécie de hospedeiro não influenciou o número de ínstars.

PALAVRAS-CHAVE. Biologia; Eulophidae; parasitóide.

Os himenópteros parasitóides são aqueles cujas larvas se desenvolvem em outro artrópode, usualmente um inseto, acarretando a sua morte ao final do seu desenvolvimento. Os eulofídeos predominam como parasitóides de estágios imaturos de lepidópteros, coleópteros, dípteros e himenópteros, especialmente daqueles abrigados em tecidos de plantas, como as larvas minadoras, os formadores de galhas e as brocas de tronco. As espécies de Tetrastichinae (Eulophidae) possuem uma grande variedade de hospedeiros (HANSON & GAULD 1995). *Palmistichus elaeisis* Delvare & LaSalle, 1993 foi registrada no Brasil parasitando *Eupseudosoma involuta* (Sepp, 1852) (Lepidoptera, Arctiidae) e *Euselasia eucerus* Hewitson, 1872 (Lepidoptera, Riodinidae) em eucalipto (DELVARE & LASALLE, 1993).

Na maioria dos himenópteros parasitóides os ovos são do tipo himenopteriforme, de coloração clara; as larvas são fusiformes, ápodes, com tegumento liso, de coloração clara ou translúcida, podendo apresentar pequenos espinhos ou cerdas; a cabeça é normalmente hipognata; possuem de 12 a 13 segmentos; os espiráculos freqüentemente estão presentes no mesotórax ou metatórax; são sedentárias e apresentam mesêntero cego e geralmente passam por três a cinco ínstars. Podem apresentar o estágio de pré-pupa, com o estágio de pupa ocorrendo em variadas situações (CLAUSEN 1940; HAGEN 1964; DOUTT *et al.* 1976; GAULD & BOLTON 1988; HANSON &

GAULD 1995; LASALLE & SCHAUFF 1995). A determinação do número de ínstars é considerada importante no estudo da biologia dos insetos. A regra de Dyar se baseia na medida da cápsula cefálica e é amplamente usada para lepidópteros, sendo também validada para outras ordens, inclusive Hymenoptera (PARRA & HADDAD 1989). Em casos onde a regra de Dyar não se aplica, a determinação do número de ínstars e do tamanho médio das cápsulas cefálicas de cada instar, pode ser feita através do modelo de regressão segmentado (AMBROSANO *et al.* 1997). OHASHI (1984) estudou, em laboratório, o desenvolvimento e aspectos morfológicos do calcidídeo *Brachymeria ovata* (Say, 1824) sobre pupas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera, Noctuidae), utilizando como parâmetros para determinação do número de ínstars o diâmetro do espiráculo, o comprimento da barra transversal do tentório, a largura da máscara bucal e a largura da cápsula cefálica.

Vários trabalhos têm sido realizados sobre o desenvolvimento de himenópteros parasitóides de pupas em espécies de importância agrícola ou florestal, embora sobre eulofídeos as pesquisas sejam escassas. BLEDSOE *et al.* (1983) estudaram as fases do desenvolvimento do eulofídeo *Pediobius foveolatus* (Crawford, 1912), parasito larval de *Epilachna varivestis* Mulsant, 1850 (Coleoptera, Coccinellidae). ROMÁN (1996) estudou, em laboratório, os

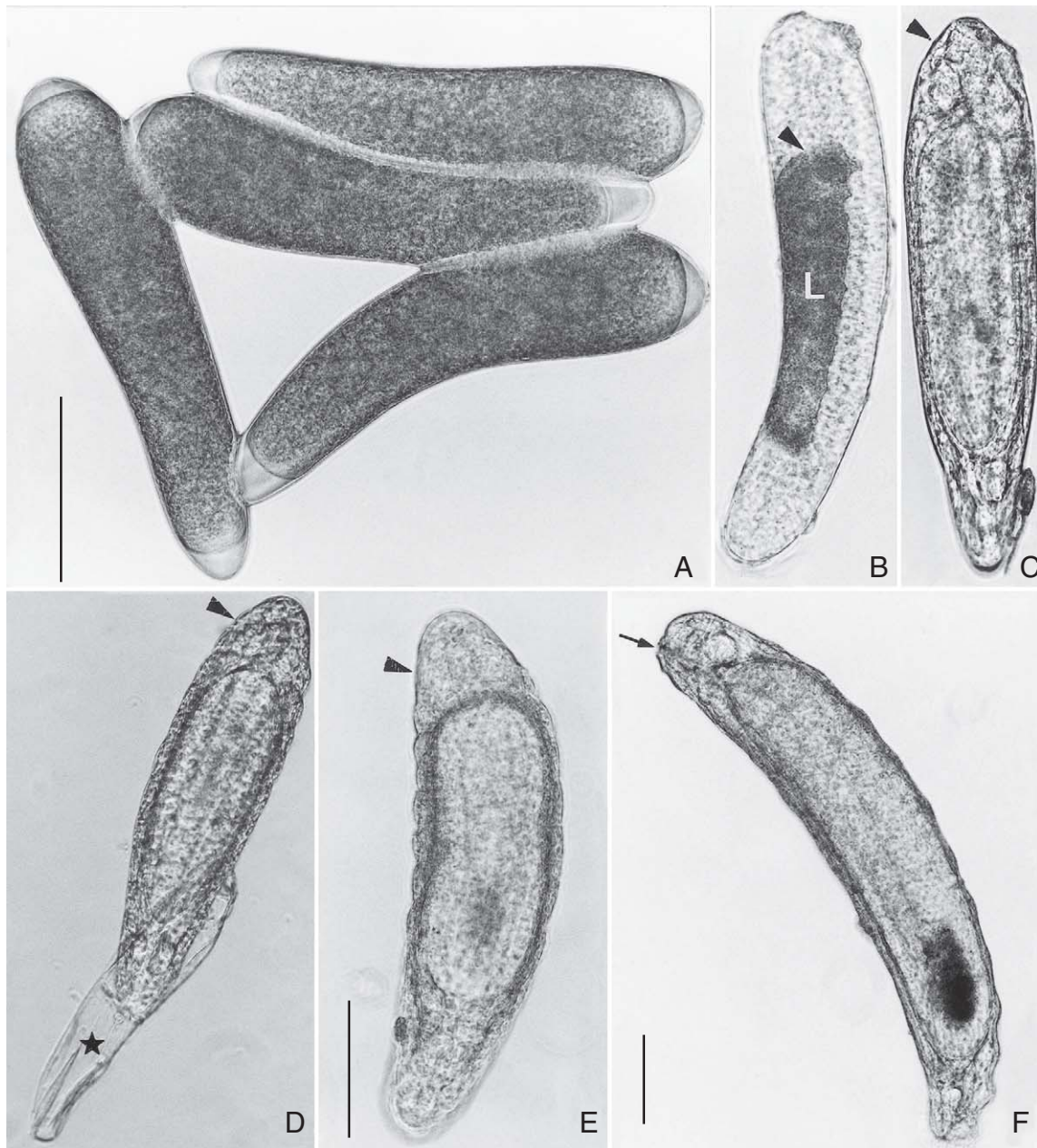


Fig. 1. Desenvolvimento embrionário de *Palmistichus elaeisis*. **A**, ovos recém-colocados, 260x; **B**, ovo com larva em desenvolvimento (L), 260x; **C**, ovo com larva completamente desenvolvida, 260x.; **D**, larva eclodida (48 h); **E**, larva recém-eclodida, 210x; **F**, larva típica do 1^a ínstar (72 h). As pontas de seta indicam a região anterior das larvas; (★) = córion, 240x; (→) = mandíbula, 120x. Escala=0,1 mm.

aspectos biológicos e a morfologia dos estágios imaturos do eulofídeo *Tetrastichus sp.*, parasitóide de pupas de *Methona confusa psamathe* Godman & Salvin, 1898 (Lepidoptera, Ithomiidae); além do hospedeiro natural, utilizou como hospedeiros alternativos *Leptophobia aripa* (Boisduval, 1836) e *Colias lesbia* (Fabricius, 1775) (Lepidoptera, Pieridae) com excelentes resultados.

Este trabalho teve como objetivos caracterizar morfologicamente as fases imaturas de *P. elaeisis* e avaliar seu desenvolvimento sobre pupas de cinco espécies de lepidópteros criados com dieta artificial.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Controle Biológico do Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, da Universidade de São Paulo, em Piracicaba, São Paulo. O parasitóide *P. elaeisis*, obtido de pupas de *Sabulodes sp.* (Lepidoptera, Geometridae) coletadas em área de eucalipto, foi mantido em gaiola de madeira (70 x 50 x 40 cm) com vidro na parte frontal, a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ de umidade relativa e 14 h de fotofase. Os adultos foram alimentados com solução de mel a



Fig. 2. Formas imaturas de *Palmistichus elaeisis*. A, larva; B, pré-pupa; C, pupas. Escala=0,1 mm.

10% e pupas das seguintes espécies de lepidópteros, *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Crambidae), *Anticarsia gemmatilis* Hübner, 1818, *Heliothis virescens* (Fabricius, 1781), *Spodoptera frugiperda* (Noctuidae) e *Thyrinteina arnobia* (Stoll, 1782) (Geometridae), foram utilizadas para a manutenção da criação. Pupas hospedeiras, com 24 a 72 horas de idade, obtidas de criação com dieta artificial, foram expostas por 24 h aos parasitóides na gaiola; após este período, foram individualizadas e deixadas em câmaras climatizadas, a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ de UR e fotofase de 14 horas. Durante 16 dias, foram retiradas diariamente de três a cinco pupas de cada hospedeiro e armazenadas em um “freezer” para observações posteriores sobre a fase de desenvolvimento do parasitóide. A duração de cada estágio de desenvolvimento foi avaliada em 20 pupas de cada hospedeiro, totalizando 100 pupas. Após a dissecação das pupas sob microscópio estereoscópio, alguns parasitóides de cada hospedeiro foram lavados em solução salina (0,9%), para possibilitar a medição do comprimento e largura do corpo e a largura da cápsula cefálica de 20 formas imaturas, com o auxílio de uma ocular graduada e observar diferentes características. Em seguida, o material foi colocado em tubos plásticos Eppendorf etiquetados, com solução fixadora padrão (2% de glutaraldeído, 2% de paraformaldeído, 0,05M tampão cacodilato, 0,001M CaCl_2 e água destilada) e mantidos em geladeira até serem fotografados. Alguns dos exemplares medidos foram preparados e fotografados: os ovos em fotomicroscópio, equipado com contraste de fase no Laboratório de Biologia Celular da Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, para observação do desenvolvimento embrionário; as larvas e pupas em microscópio estereoscópio no Laboratório de

Biologia (ESALQ/USP). O material encontra-se depositado no Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

RESULTADOS

Os ovos são hialinos, lisos, tipicamente himenopteriforme e apresentam a região anterior mais estreita. O período de incubação durou, aproximadamente, 48 horas nos diferentes hospedeiros (Fig. 1). As larvas do 1º ínstar são ápodas com a cutícula transparente, formato himenopteriforme com 12 segmentos; as larvas dos 2º, 3º e 4º ínstars (5 a 10 dias)

Tabela I. Dimensões em mm (média \pm erro padrão), das diferentes fases de desenvolvimento de *Palmistichus elaeisis* em pupas de lepidópteros. Temperatura $25 \pm 1^\circ\text{C}$; UR $70 \pm 10\%$; fotofase 14 h.

Ontogenia (n = 200)	Comprimento do corpo	Largura do corpo	Largura da cápsula cefálica
Ovo	$0,30 \pm 0,003$	0,05	..
Larva I	$0,71 \pm 0,02$	$0,18 \pm 0,006$	$0,07 \pm 0,003$
Larva II	$2,06 \pm 0,03$	$0,42 \pm 0,005$	$0,11 \pm 0,002$
Larva III	$2,55 \pm 0,03$	$0,56 \pm 0,006$	$0,18 \pm 0,002$
Larva IV	$2,51 \pm 0,04$	$0,57 \pm 0,006$	$0,20 \pm 0,002$
Pré-pupa	$2,00 \pm 0,03$..	$0,18 \pm 0,002$
Pupa	$1,98 \pm 0,02$..	$0,55 \pm 0,005$
Pupa fêmea	$2,09 \pm 0,02$..	$0,58 \pm 0,005$
Pupa macho	$1,61 \pm 0,01$..	$0,44 \pm 0,003$

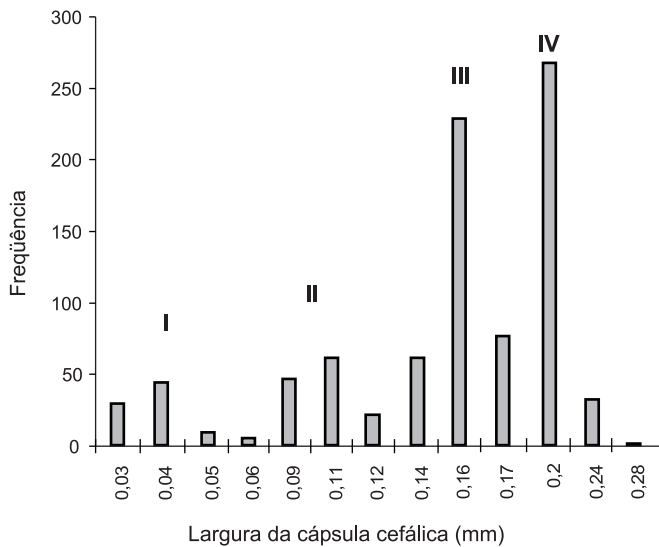


Fig. 3. Distribuição de frequências de medidas da largura da cápsula cefálica dos ínstaras larvais (I a IV) do parasitóide *Palmistichus elaeisis*, nos diferentes hospedeiros de Lepidoptera.

possuem coloração esbranquiçada e segmentação bem definida (Fig. 2). O estágio larval durou $8,04 \pm 0,17$ dias nos hospedeiros utilizados.

A pré-pupa é de cor branca e com apêndices pigmentados (Fig. 2). O estágio de pré-pupa foi de aproximadamente 24 horas, em todos os hospedeiros testados, e observou-se a eliminação do mecônio após o último ínstar larval. O período pupal foi de $9,8 \pm 0,17$ dias. Até a diferenciação sexual, a coloração das pupas é esbranquiçada e com olhos vermelhos. As pupas de fêmeas são, geralmente, maiores em comprimento do que as dos machos e a partir do 14º dia de desenvolvimento, quando ocorre o escurecimento do tegumento e dos olhos, observa-se a diferenciação entre fêmeas (escurecimento do ovipositor) e machos (placa ventral no escapo). Foram registradas as dimensões das fases de desenvolvimento de *P. elaeisis* nos diferentes hospedeiros testados (Tabela I). O desenvolvimento pós-embrionário apresenta quatro ínstaras larvais; o número de ínstaras foi determinado pela distribuição de frequências das medidas de cápsula cefálica das fases larvais de *P. elaeisis* (Fig. 3, Tabela I), sendo o coeficiente de determinação de 99% e constante de Dyar (K), 1,40. Verificou-se que a espécie de hospedeiro (Lepidoptera) não influencia o número de ínstaras.

Ocorreu o desenvolvimento do parasitóide nos cinco hospedeiros testados, verificando-se a possibilidade destes hospedeiros serem utilizados em criação massal, corroborando

os dados obtidos por BITTENCOURT & BERTI FILHO (1999) que observaram a não preferência de *P. elaeisis* para oviposição nos hospedeiros *A. gemmatilis*, *D. saccharalis*, *H. virescens*, *S. frugiperda* e *T. arnobia*.

Agradecimentos. Os autores agradecem ao Dr. Marcelo Teixeira Tavares da Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil e Dr. John LaSalle, CSIRO, Austrália, pela identificação do parasitóide.

REFERÊNCIAS

- AMBROSANO, G. M. B.; T. IGUE & A. L. LOURENÇO. 1997. Determinação do número de ínstaras de insetos utilizando modelo de regressão segmentado. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* 26(2): 371-374.
- BITTENCOURT, M. A. L. & E. BERTI FILHO. 1999. Preferência de *Palmistichus elaeisis* por pupas de diferentes lepidópteros praga. *Scientia Agricola* 56(4): 1281-1283.
- BLEDSE, L. W.; R. V. FLANDERS & C. R. EDWARDS. 1983. Morphology and development of the immature stages of *Pediobius foveolatus* (Hymenoptera: Eulophidae). *Annals of the Entomological Society of America* 76(6): 953-957.
- CLAUSEN, C. P. 1940. *Entomophagous Insects*. New York, McGraw-Hill Book Co, x+688 p.
- DELVARE, G. & J. LASALLE. 1993. A new genus of Tetrastichinae (Hymenoptera: Eulophidae) from the Neotropical Region, with the description of a new species parasitic on key pests of oil palm. *Journal of Natural History* 27: 435-444.
- DOUTT, R. L.; D. P. ANNECKE & E. TREMBLAY. 1976. Biology and host relationships of parasitoids, p.143-168. In: C. B. HUFFAKER & P. S. MESSENGER (Eds.) *Theory and practice of biological control*. New York, Academic Press, xxi+788 p.
- GAULD, I. & B. BOLTON. (Eds.) 1988. *The Hymenoptera*. New York, Oxford University Press, xi+332 p.
- HAGEN, K. S. 1964. Developmental stages of parasites, p. 168-246. In: P. DEBACH (Ed.). *Biological control of insect pests and weeds*. New York, Reinhold Publishing Corporation, xxiv+844 p.
- HANSON, P. E. & I. D. GAULD. 1995. The biology of hymenoptera. Natural history, p. 20-28. In: P. E. HANSON & I. D. GAULD (Eds.). *The Hymenoptera of Costa Rica*. New York, Oxford University Press, 893 p.
- LASALLE, J. & M. E. SCHAUFF. 1995. The chalcidoid families. Eulophidae, p. 315-329. In: P. E. HANSON, & I. D. GAULD (Eds.). *The Hymenoptera of Costa Rica*. New York, Oxford University Press, 893 p.
- OHASHI, O. S. 1984. *Biologia e aspectos morfológicos de Brachymeria ovata (Say, 1824) (Hymenoptera: Chalcididae) endoparasito de pupas de Lepidoptera*. Tese de Doutorado. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, 90 p.
- PARRA, J. R. P. & M. L. HADAD. 1989. *Determinação do número de ínstaras de insetos*. Piracicaba, FEALQ, 49 p.
- ROMÁN, L. E. N. 1996. Morphology of the immature stages and biological aspects of *Tetrastichus* sp. (Hymenoptera: Tetrastichinae), parasitoid of *Methona confusa psamathe* Godm. et Salv. (Lepidoptera: Ithomiidae). *Neotropica* 42: 41-46.