



# ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,  
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

**Biologia de *Tetrastichus howardi* (Hymenoptera: Eulophidae) em *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae) após multiplicado por três gerações em *Bombyx mori* (Lepidoptera: Bombycidae)**

**Nahara Gabriela Piñeyro Ferreira<sup>1</sup>; Fabricio Fagundes Pereira<sup>2</sup>; Felipe Luis Gomes Borges<sup>1</sup>; Camila Rossoni<sup>2</sup>; Antonio de Souza Silva<sup>2</sup>; Samir Oliveira Kassab<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Faculdade de Ciências Agrárias (FCA)

<sup>2</sup>Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais (FCBA)

<sup>1,2</sup>Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Rodovia Dourados - Itahum, Km 12 Cidade Universitária. Caixa Postal 533 - CEP: 79.804-970. Telefone: (67) 3410-2500

## RESUMO

A multiplicação sucessiva de parasitóides, em hospedeiros alternativos, pode afetar as características biológicas e comprometer os sistemas de criação massal de inimigos naturais. O objetivo, desse trabalho, foi avaliar se a multiplicação de *Tetrastichus howardi* (Olliff, 1893) (Hymenoptera: Eulophidae), por três gerações, no hospedeiro neutro *Tenebrio molitor* Linnaeus, 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae), afeta seu desempenho reprodutivo, quando criado, posteriormente, em pupas do hospedeiro natural *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae) e alternativo *Bombyx mori* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Bombycidae). Para isto, *T. howardi* foi multiplicado por três gerações em pupas de *T. molitor* (hospedeiro neutro) e, posteriormente, por mais três gerações em pupas de *D. saccharalis* e de *B. mori*. Na sequência, 50 pupas de *D. saccharalis* foram expostas, por 24 horas, ao parasitismo de fêmeas de *T. howardi*, criado, anteriormente, em pupas de *B. mori* ou de *D. saccharalis*. De maneira geral, a multiplicação de *T. howardi* por três gerações em pupas do hospedeiro natural *D. saccharalis* e, posteriormente, no hospedeiro alternativo *B. mori*, não compromete as características biológicas desse inimigo natural.

**PALAVRAS-CHAVE:** Broca da cana-de-açúcar, Controle Biológico, Multiplicação.

## INTRODUÇÃO

O parasitoide pupal *Tetrastichus howardi* (Olliff, 1893) (Hymenoptera: Eulophidae) têm sido estudado como agente de controle biológico de lepidópteros-praga, principalmente, de insetos das famílias Plutellidae, Noctuidae e Crambidae (Prasad et al., 2007; Cruz et al., 2011; Costa et al., 2014). Além disso, a capacidade, desse inseto, em parasitar lagartas da broca-da-cana *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae) já foi registrada (Vargas et al., 2011).

No entanto, a utilização de parasitóides para o controle de pragas agrícolas depende da escolha do hospedeiro adequado para criações massivas (Pereira et al., 2010 a,b). A multiplicação de parasitóides, em larga escala, é fundamental para a implantação de programas de controle biológico e a falta de dietas artificiais torna necessário o uso de número expressivo de hospedeiros preferenciais ou alternativos para produção desses insetos (Milward-de-Azevedo et al., 2004).

Inimigos naturais devem ser criados em hospedeiros alternativos com baixo custo de produção e que não reduzam a eficiência de controle dos mesmos sobre o hospedeiro natural (Pereira et al., 2010 a, b) e isto está diretamente relacionado com a disponibilidade de hospedeiros preferenciais ou alternativos para a multiplicação, desses inimigos naturais (Zanuncio et al., 2008). *Tetrastichus howardi* tem sido multiplicado em pupas do hospedeiro natural *D. saccharalis* (Costa et al., 2014) e dos hospedeiros alternativos *Tenebrio molitor* Linnaeus, 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae) (Oliveira, 2013) e *Bombyx mori* Linnaeus, 1758 (Lepidoptera: Bombycidae) (Rodrigues et al., 2012). No entanto, sabe-se que a qualidade biológica de parasitóides produzidos em hospedeiros alternativos pode variar com o número de gerações em laboratório (Pereira et al., 2010), o que nos motivou a desenvolver este trabalho.

O objetivo, desse trabalho, foi avaliar se as características biológicas de *T. howardi* criado no hospedeiro natural *D. saccharalis* após ser multiplicado por três gerações no hospedeiro alternativo *B. mori* serão comprometidas.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Local de condução dos experimentos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia/Controle Biológico (LECOBIOL) da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), em Dourados, Mato Grosso do Sul.

### Multiplicação do hospedeiro neutro *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae)

As larvas foram mantidas em bandejas plásticas de 29 x 23 x 11 cm e alimentadas com farelo de trigo (97%), levedo de cerveja (3%) e fatias de chuchu (Zamperline e Zanuncio, 1992), couve, cana-de-açúcar ou pepino, para suplementar a alimentação (Oliveira, 2013).

### Multiplicação de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae)

Ovos de foram obtidos da criação do LECOBIOL. Após a eclosão, as lagartas *D. saccharalis* serão colocadas em potes telados com dieta artificial onde permaneceram até a formação de pupas. As pupas foram recolhidas, selecionadas para montagem do experimento e as restantes foram colocadas em gaiolas de PVC (10 x 22cm) [50 adultos (20 machos e 30 fêmeas)] revestido com folhas de papel sulfite umedecido, servindo como substrato para oviposição. As gaiolas de PVC foram fechadas com tecido do tipo “voil” e elástico (Parra, 2001).

### Obtenção de *Bombyx mori* (Lepidoptera: Bombycidae)

Pupas de *B. mori* foram fornecidas pelo sericicultor Msc. Bruno Pontin.

### Multiplicação de *Tetrastichus howardi* (Hymenoptera: Eulophidae)

Adultos de *T. howardi* oriundos da do LECOBIOL foram mantidos em tubos de vidro (2,5 x 8,5 cm) fechados com algodão e alimentados com gotículas de mel puro. Para manutenção da criação, pupas de *T. molitor* com 24 horas foram expostas ao parasitismo por sete fêmeas de *T. howardi* por 24 horas. Após esse período as pupas parasitadas foram individualizadas e mantidas a  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , umidade relativa de  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 14 horas até a emergência de adultos (Vargas et al., 2011; Oliveira, 2013, Costa et al. 2014).

## Desenvolvimento experimental

*Tetrastichus howardi* foi criado por três gerações em pupas de *T. molitor* (hospedeiro neutro para eliminar um possível condicionamento ao hospedeiro de criação). Dois grupos de *T. howardi* foram multiplicados, separadamente, por três gerações, um no hospedeiro alternativo *B. mori* e outro no hospedeiro natural *D. saccharalis*. Cinquenta pupas de *D. saccharalis* foram pesadas, individualizadas e expostas por 24 horas ao parasitismo de uma fêmea *T. howardi*, criado anteriormente em pupas de *B. mori* ou de *D. saccharalis* ( $25 \pm 2$  °C,  $70 \pm 10\%$  de umidade relativa e fotofase de 14 horas). Foram avaliados a porcentagem de parasitismo (avaliação do número de pupas parasitadas por tratamento, descontando-se a mortalidade natural do hospedeiro, ou seja, àquelas pupas que porventura na testemunha não tenham se tornado adultos) (Abbott, 1925); a porcentagem de emergência da progênie; o número de parasitoides emergidos por pupa de *D. saccharalis* (progênie), a duração do ciclo de vida (ovo-adulto); a longevidade média em dias (para avaliação dessa variável serão selecionados ao acaso 20 fêmeas e 20 machos de *T. howardi* de cada tratamento, sendo esses parasitoides no dia de sua emergência, individualizados em tubos de ensaio contendo uma gota de mel, onde permaneceram até a sua morte) e a razão sexual (RS= nº de fêmeas/ nº de adultos) de *T. howardi*. O sexo dos parasitoides foi determinado de acordo com características morfológicas da antena (Costa et al. 2014).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com dois tratamentos representados por *T. howardi* após ser criado em cada hospedeiro (*B. mori* ou *D. saccharalis*), com 10 repetições, sendo cada uma representada cinco pupas individualizadas com uma fêmea parasitóide, totalizando cinquenta pupas por tratamento. As médias das características biológicas citadas anteriormente foram comparadas pela análise de variância (ANOVA) a 5 % de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A criação sucessiva de *T. howardi* nos hospedeiros *B. mori* e *D. saccharalis*, e posteriormente, a multiplicação no hospedeiro natural *D. saccharalis*, não afetou o parasitismo (86,00% e 92,00%; F=0,60 P=0,46) e a emergência (68,00% e 92,00%; F=12,00 P=0,01), desse parasitóide (Figura 1). Além disso, relatamos pela primeira vez na literatura, a possibilidade de multiplicação de *T. howardi* em pupas de *B. mori*.

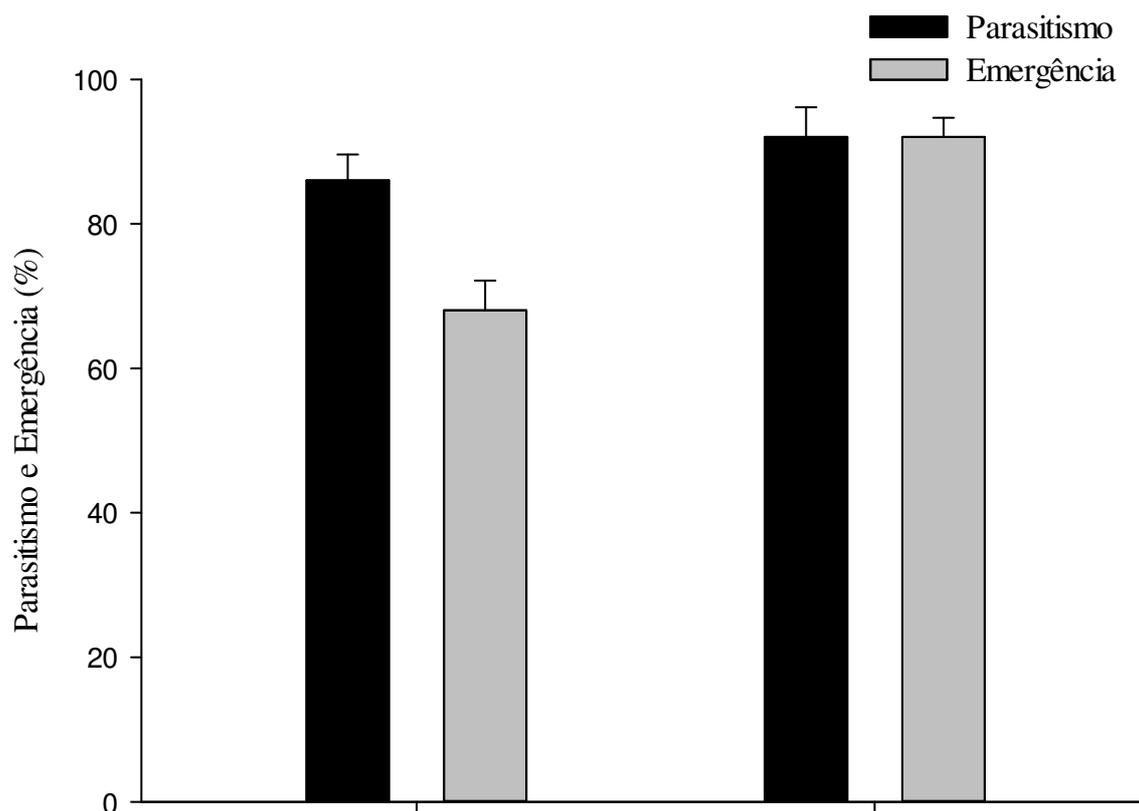


FIGURA 1. Parasitismo (%) e emergência (%) de *Tetrastichus howardi* (Olliff) (Hymenoptera: Eulophidae) em pupas de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae) após a multiplicação por três gerações em pupas de *Bombyx mori* (Lepidoptera: Bombycidae) e em *D. saccharalis* a  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 10\%$  (U.R) e 14 h de fotofase.

O número de fêmeas de *T. howardi* por pupa de *D. saccharalis* após multiplicado por três gerações em *B. mori* e após criado em *D. saccharalis* foram semelhantes com ( $79,33 \pm 12,87$  e  $75,55 \pm 3,33$ ;  $F=0,40$   $P=0,54$ ), fêmeas respectivamente (Figura 2). Dessa forma, com 100 pupas de *D. saccharalis*, é possível produzir 6822 fêmeas de *T. howardi* (previamente multiplicado por três gerações em *B. mori*) e 6950 fêmeas de *T. howardi* (multiplicado por três gerações em *D. saccharalis*), pois, multiplicando o parasitismo pelo número de fêmeas produzidas, obtemos uma estimativa do número total de fêmeas que irão emergir.

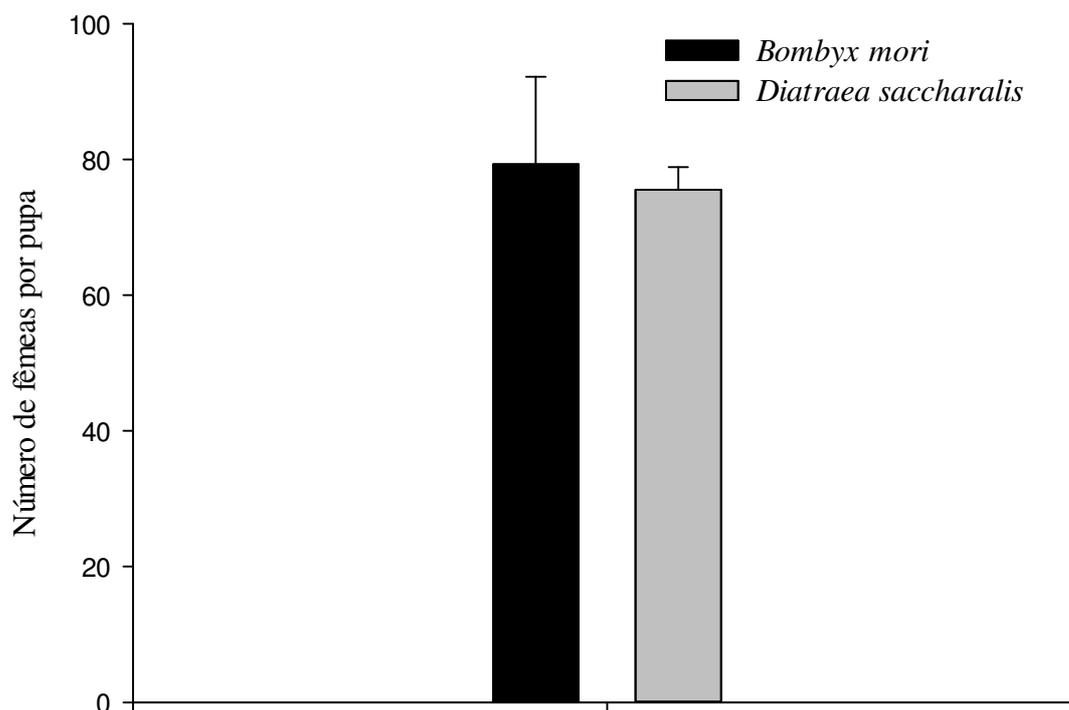


FIGURA 2. Fêmeas de *Tetrastichus howardi* (Olliff) (Hymenoptera: Eulophidae) por pupa de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae) após multiplicado por três gerações em pupas de *Bombyx mori* (Lepidoptera: Bombycidae) e de *D. saccharalis* a  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 10\%$  (U.R.) e 14 h de fotofase.

O número de imaturos ( $F=1,53$   $P=0,25$ ), a progênie ( $F=1,04$   $P=0,34$ ), a duração do ciclo de vida ( $F=1,97$   $P=0,20$ ), e a longevidade de fêmeas ( $F=3,81$   $P=0,09$ ) de *T. howardi* em pupas de *D. saccharalis* após multiplicado por três gerações em pupas de *B. mori* e de *D. saccharalis* foram semelhantes (Tabela 1). A razão sexual ( $F=14,25$   $P=0,01$ ) e a longevidade de machos ( $F=70,20$   $P=0,03$ ) dos parasitoides provenientes de pupas de *D. saccharalis* não diferiram, independentemente dos hospedeiros (Tabela 1).

Tabela 1. Características biológicas (Médias  $\pm$  Ep)<sup>1</sup> de *Tetrastichus howardi* (Olliff) (Hymenoptera: Eulophidae) em pupas de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae) após multiplicado por três gerações em pupas de *Bombyx mori* (Lepidoptera: Bombycidae) e de *D. saccharalis* à temperatura de  $25\pm 2^\circ\text{C}$ ,  $70\pm 10\%$  (U.R.) e 14 h de fotofase.

	<i>Bombyx mori</i>	<i>Diatraea saccharalis</i>	F	P
Razão sexual	0,53 $\pm$ 0,05B	0,89 $\pm$ 0,05A	14,25	0,01
Imaturos	0,12 $\pm$ 0,07A	0,00 $\pm$ 0,00A	1,53	0,25
Progenie	93,10 $\pm$ 7,12A	82,11 $\pm$ 2,69A	1,04	0,34
Duração do ciclo de vida	17,70 $\pm$ 0,30A	17,00 $\pm$ 0,18A	1,97	0,20
Longevidade de fêmeas	19,50 $\pm$ 1,43A	16,30 $\pm$ 1,15A	3,81	0,09
Longevidade de machos	20,70 $\pm$ 1,23A	15,90 $\pm$ 1,58B	7,20	0,03

<sup>1</sup>Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste F, a 5% de probabilidade.

O elevado índice de parasitismo de *T. howardi* em pupas de *D. saccharalis* após multiplicado por três gerações em pupas de *B. mori* e de *D. saccharalis* demonstra a capacidade do parasitóide de se adaptar a diferentes espécies hospedeiras. Isto é importante, pois, pode diminuir os custos de produção, desse inimigo natural, viabilizando a sua utilização em monoculturas. Além disso, como o parasitismo é a principal característica para as condições de campo e como esse parâmetro não foi influenciado, acreditamos que produção de *T. howardi* em *B. mori*, não afete a eficiência de controle dos insetos-praga. Resultados semelhantes foram relatados para outros parasitoides da família Eulophidae como a espécie *Trichospilus diatraeae* (Hymenoptera: Eulophidae) em pupas de *B. mori* e *D. saccharalis* (Calado et al., 2014), *Tenebrio molitor* (Glaeser, et al., 2014), *Anticarsia gemmatalis*, *Spodoptera frugiperda* e *Heliothis virescens* (Lepidoptera: Noctuidae) (Paron e Berti Filho, 2000), *Thyrintina arnobia* (Lepidoptera: Geometridae), *Hylesia paulex* (Lepidoptera: Saturniidae) (Pastori et al., 2012), *Spodoptera cosmioides* (Lepidoptera: Noctuidae) (Zaché et al., 2012).

Por outro lado, a porcentagem de emergência de *T. howardi* em pupas de *D. saccharalis* foi maior que em pupas de *D. saccharalis* após multiplicado por três gerações em pupas de *B. mori*. Isto pode ser atribuído a multiplicações sucessivas, desse parasitóide, nos hospedeiros, aos fatores bióticos, abióticos e a idade da pupa (Pereira, et al., 2009). No entanto, vale ressaltar a qualidade e o número de parasitóides produzidos em pupas do bicho-da-seda são superiores que os obtidos de *D. saccharalis*. Isto foi comprovado com os eulofídeos *T. diatraeae* e *Palmistichus elaeisis* (Hymenoptera: Eulophidae) já foram produzidos em pupas de *B. mori* sem o comprometimento de suas características biológicas, o que demonstra a viabilidade e possibilidade de multiplicação, *T. howardi* em pupas do bicho-da-seda (Pereira et al. 2010b; Calado et al., 2014).

O número de fêmeas semelhante de *T. howardi* por pupa de *D. saccharalis* após multiplicado por três gerações em pupas de *B. mori* e de *D. saccharalis* demonstra que esse parasitoide pode ser produzido em pupas do bicho-da-seda, sem o comprometimento das características biológicas desse parasitoide. Dessa forma, destacamos a possibilidade de produção, desse parasitoide em bicho-da-seda, o que uma vantagem devido à maior biomassa das pupas, menor custo de produção e facilidade na aquisição, desse hospedeiro, com os sericicultores.

O número de fêmeas e a razão sexual de *T. howardi* após multiplicado por três gerações em pupas de *B. mori* e de *D. saccharalis* não apresentaram diferenças significativas. No entanto, a progênie e o número de fêmeas foram semelhantes em ambos os tratamentos e isto é importante, pois, as fêmeas parasitoides são as responsáveis pelo parasitismo e a progênie de produção (Uçkan & Gulel 2002; Amalin et al., 2005), o que diminui as infestações das populações praga, em condições de campo. O número de imaturos e o ciclo de vida (ovo-adulto) foram semelhantes em ambos os tratamentos, isto sugere que o hospedeiro alternativo é de qualidade e não irá interferir no período de desenvolvimento de *T. howardi*, pois a duração do ciclo de vida de um parasitoide depende de vários fatores, dentre eles a espécie hospedeira (Zago et al., 2006). A longevidade de fêmeas foi semelhante em ambos os tratamentos, entretanto, a longevidade de machos foi menor com os parasitoides multiplicados por três gerações em pupas de *B. mori* que os criados em *D. saccharalis*, porém, este parâmetro não influencia na criação massal pois, a função dos parasitoides machos é a de acasalar com as fêmeas nas primeiras horas após emergência.

Pupas de *B. mori* são adequadas para a multiplicação de *T. howardi*, pois, o parasitoide apresentou um bom desempenho reprodutivo no hospedeiro. De maneira geral, as informações obtidas neste estudo podem aprimorar e facilitar o controle biológico de pragas, principalmente, com a utilização de parasitoides, devido ao fato de *T. howardi* parasitar e se desenvolver em pupas de *B. mori*.

A multiplicação de *T. howardi* por três gerações em pupas no hospedeiro alternativo *B. mori* e, posteriormente, em *D. saccharalis* não compromete as características biológicas desse parasitoide.

### AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de Iniciação Científica e ao sericicultor Msc. Bruno Pontin pelo fornecimento das pupas de *Bombyx mori*.

### REFERÊNCIAS

ABBOTT, W. S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18: 265-266.

AMALIN D M, PENA J E, DUNCAN R E. 2005. Effects of host age, female parasitoid age, and host plant on parasitism of *Ceratogramma etiennei* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *The Florida Entomologist*, 88: 77-82.

CALADO, V.R.F.; PEREIRA, F.F.; VARGAS, E.L.; GLAESER, D.F.; OLIVEIRA, F.G. 2014. Características biológicas de *Trichospilus diatraeae* (Hymenoptera: Eulophidae) nos hospedeiros *Bombyx mori* (Lepidoptera: Bombycidae) e *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae). *Biotemas*, 27 (1): 71-77.

COSTA, D. P.; PEREIRA, F. F.; KASSAB, S. O.; ROSSONI, C.; FAVERO, K.; BARBOSA, R. H. 2014. Reproduction of *Tetrastichus howardi* on *Diatraea saccharalis* pupae of different ages. *Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, 57(1): 67-71.

CRUZ, I.; REDOAN, A. C.; SILVA, R. B.; FIGUEIREDO, M. L. C.; PENTEADO-DIAS, A. M. 2011. New record of *Tetrastichus howardi* (Olliff) as a parasitoid of *Diatraea saccharalis* (Fabr.) on maize. **Scientia Agricola**, 68: 252-254.

GLAESER, D. F.; PEREIRA, F. F.; VARGAS, E. L.; CALADO, V. R. F.; FAVERO, K. 2014. Reprodução de *Trichospilus diatraeae* em *Diatraea saccharalis* após três gerações em *Tenebrio molitor*. **Pesquisa Agropecuária Tropical (Agricultural Research in the Tropics)**, 2(1).

MEHRNEJAD, M. R. 2003. The influence of host species on some biological and behavioural aspects of *Dibrachys boarmiae* (Hymenoptera: Pteromalidae), a parasitoid of *Kermania pistaciella* (Lepidoptera: Tineidae). **Biocontrol Science and Technology, Abingdon**, 13: 219-229.

MILWARD-DE-AZEVEDO, E.M.V.; SERAFIN, I.; PIRANDA, E.M.; GULIAS-GOMES, C.C. 2004. Desempenho reprodutivo de *Nasonia vitripennis* Walker (Hymenoptera: Pteromalidae) em pupas crioconservadas de *Chrysomia megacephala* Fabricius (Diptera: Calliphoridae): avaliação preliminar. **Ciência Rural**, 34: 207-211.

OLIVEIRA, F. G. 2013. **Multiplicação de *Tetrastichus howardi* (Hymenoptera: Eulophidae) em pupa do hospedeiro alternativo *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) para o controle de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae)**. Dissertação, Universidade Federal da Grande Dourados.

PARON, M. R.; BERTI-FILHO, E. 2000. Capacidade reprodutiva de *Trichospilus diatraeae* (Hymenoptera: Eulophidae) em pupas de diferentes hospedeiros (Lepidoptera). **Scientia Agricola, Piracicaba**, 57(1): 355-358.

PARRA, J. R. P. 2001. Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico. 134 p. Piracicaba: Fealq. Brasil.

PASTORI, P.L.; PEREIRA, F. F.; ANDRADE, G. S.; SILVA, R. O.; ZANUNCIO, J. C.; PEREIRA, A. I. A. 2012. Reproduction of *Trichospilus diatraeae* (Hymenoptera:

Eulophidae) in pupae of two lepidopterans defoliators of eucalypt. **Revista Colombiana de Entomología**, 38 (1): 91-93.

PEREIRA, F. F.; ZANUNCIO, J. C.; SERRÃO, J. E, OLIVEIRA, H. N, FÁVERO, K.; GRANCE, E. L. V. 2009. Progenie de *Palmistichus elaeisis* Delvare & LaSalle (Hymenoptera: Eulophidae) Parasitando Pupas de *Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae) de Diferentes Idades. **Neotropical Entomology**, 38(5): 660-664.

PEREIRA, F.F.; ZANUNCIO, J.C.; PASTORI, P.L.; PEDROSA, A.R.; OLIVEIRA, H.N. 2010a. Parasitismo de *Palmistichus elaeisis* (Hymenoptera: Eulophidae) em hospedeiro alternativo sobre plantas de eucalipto em semi-campo. **Revista Ciência Agronômica**, 41: 715-720.

PEREIRA, F.F.; ZANUNCIO, J.C.; SERRÃO, J.E.; ZANUNCIO, T.V.; PRATISSOLI, D.; PASTORI, P.L. 2010b. The density of females of the *Palmistichus elaeisis* Delvare and LaSalle (Hymenoptera: Eulophidae) affects their reproductive performance on pupae of *Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 82: 1-9.

PRASAD, K. S; ARUNA, A. S.; KUMAR, V.; KARIAPPA, B. K. 2007. Feasibility of mass production of *Tetrastichus howardi* (Olliff), a parasitoid of leaf roller (*Diaphania pulverulentalis*), on *Musca domestica* (L.). **Indian Journal of Sericulture**, 46: 89-9.

RODRIGUES, B. A. C.; PEREIRA, F. F.; OLIVEIRA, G. F.; VARGAS, E. L.; CALADO, V. R. F.; SILVA, N. V. 2012. Lagartas e pupas de *Bombyx mori* (Lepidoptera: Bombycidae) podem ser utilizadas para a criação do parasitóide *Tetrastichus howardi* (Hymenoptera: Eulophidae). Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão UFGD, 11p.

UÇKAN F, GULEL A. 2002. Age-related fecundity and sex ratio variation in *Apanteles galleriae* (Braconidae) and host effect on fecundity and sex ratio of its hyperparasitoid *Dibrachys boarmiae* (Hym., Pteromalidae). **Journal of Applied Entomology**, 126: 534-537.

VARGAS, E. L.; PEREIRA, F. F.; TAVARES, M. T.; PASTORI, P. L. 2011. Record of *Tetrastichus howardi* (Hymenoptera: Eulophidae) parasitizing *Diatraea* sp. (Lepidoptera: Crambidae) in sugarcane crop in Brazil. **Entomotropica**, 26: 143-146.

ZACHÉ, B.; WILCKEN, C. F.; ZACHÉ, R. R. C.; SOUZA, N. M. 2012. Novo registro de *Trichospilus diatraeae* Cherian & Margabandhu, 1942 (Hymenoptera: Eulophidae), como parasitoide de *Spodoptera cosmioides* Walker, 1858 (Lepidoptera: Noctuidae) no Brasil. **Biota Neotropica, Campinas**, 12 (1): 319-322.

ZAGO, H. B.; PRATISSOLI, D.; BARROS, R.; GONDIM JR., M.G. C. 2006. Biologia e exigências térmicas de *Trichogramma pratissolii* Querino & Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em hospedeiros alternativos. **Neotropical Entomology, Piracicaba**, 35: 377-381.

ZAMPERLINE, B.; ZANUNCIO, J. C. 1992. Influência da alimentação de *Tenebrio molitor* L. 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae) no desenvolvimento ninfal de *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae). **Revista Árvore**, 16: 224-230.

ZANUNCIO, J. C.; PEREIRA, F. F.; JAQUES, G. C.; TAVARES, M. T.; SERRÃO, J. E. 2008. *Tenebrio molitor* Linnaeus (Coleoptera: Tenebrionidae), a new alternative host to rear the pupae parasitoid *Palmistichus elaeisis* Delvare and LaSalle (Hymenoptera: Eulophidae). **The Coleopterist Bulletin**, 62: 64-66.

