**BIOLOGIA E EXIGÊNCIAS TÉRMICAS DE *Trichogramma pretiosum*
(HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE), CRIADOS EM OVOS DE
Trichoplusia ni (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)**

Dirceu Pratissoli¹, Alixelhe Pacheco Damascena¹, Luiza Akemi Gonçalves
Tamashiro¹, Felipe Soares Moulin Pratissoli¹, Diná Vimercati Oliveira¹

¹ Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias e
Engenharias. Rua Alto Universitário, 29500-000, Alegre-ES, Brasil.
E-mail: xellydamascena@hotmail.com

Recebido em: 15/12/2021 – Aprovado em: 15/12/2021 – Publicado em: 30/12/2021

DOI: 10.18677/Agrarian_Academy_2021B4

trabalho licenciado sob licença [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

RESUMO

O objetivo foi estudar a biologia e exigências térmicas de *Trichogramma pretiosum* criados em ovos de *Trichoplusia ni* em diferentes temperaturas. As temperaturas avaliadas foram de 18, 21, 24, 27, 30 e 33°C. Para tanto, vinte ovos de *T. ni* foram submetidos ao parasitismo de uma fêmea de *T. pretiosum* por um tempo de cinco horas, sob temperatura de 25°C. Posteriormente, os ovos foram incubados nas temperaturas mencionadas. Foram avaliados diversos parâmetros biológicos do parasitoide como: razão sexual, duração do ciclo, emergência e número de indivíduo por ovo. Verificou-se que a duração do ciclo de *T. pretiosum* possui uma relação inversa ao aumento da temperatura. Os parâmetros número de indivíduos por ovo e razão sexual não foram afetados pelas diferentes temperaturas. De forma geral, temperaturas entre 18° e 27°C são consideradas mais favoráveis para o desenvolvimento de *T. pretiosum*, sendo que o limite térmico inferior de desenvolvimento (Tb) foi de 11,84°C e a constante térmica (K) de 128,37°C. Conclui-se que *T. pretiosum* apresenta potencial para programas de controle biológico de *T. ni*, com maiores possibilidades de sucesso nas temperaturas entre 18 e 27°C.

PALAVRAS-CHAVE: Controle Biológico; Manejo Integrado; Parasitoide. Pragas agrícolas.

**BIOLOGY AND THERMAL REQUIREMENTS OF *Trichogramma pretiosum*
(HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE), REARED ON EGGS *Trichoplusia ni*
(LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)**

ABSTRACT

The objective was to study the biology and thermal requirements of *Trichogramma pretiosum* reared on *Trichoplusia ni* eggs at different temperatures. The temperatures evaluated were 18, 21, 24, 27, 30 and 33°C. For that, twenty eggs of *T. ni* were submitted to parasitism by a female of *T. pretiosum* for a period of five hours, at a temperature of 25°C. Afterwards, the eggs were incubated at the mentioned temperatures. Several biological parameters of the parasitoid were evaluated, such as: sex ratio, cycle duration, emergence and number of individuals per egg. It was found that the cycle duration of *T. pretiosum* has an inverse relationship to the increase in temperature. The parameters number of individuals per egg and sex ratio were not affected by the different temperatures. In general, temperatures between 18° and 27°C are considered more favorable for the development of *T. pretiosum*, with the lower thermal development limit (Tb) being 11.84°C and the thermal constant (K) 128.37°C. It is concluded that *T. pretiosum* has potential for biological control programs for *T. ni*, with greater chances of success at temperatures between 18 and 27°C.

KEYWORDS: Agricultural Pests; Biological control; Integrated Management; Parasitoid.

INTRODUÇÃO

Trichoplusia ni, é considerada praga generalista. Apresenta ampla gama de hospedeiros (36 famílias com mais de 160 plantas hospedeiras), com destaque para as brássicas, tomate, pimentão, pepino, melancia, beterraba, alface, algodão, soja, plantas daninhas (alface selvagem, dente-de-leão) e hortaliças em cultivo protegido (JANMAAT; MYERS, 2003; PRATISSOLI; CARVALHO, 2015). Nos instares iniciais (três primeiros), a lagarta não causa grande dano, porém, nos dois últimos, ocasiona grande desfolha nas plantas (GALLO et al., 2002). É considerada uma das principais pragas das crucíferas atacando as folhas e produzindo orifícios. Portanto, inviabiliza o comércio e também a produtividade (GALLO et al., 2002).

O controle químico, muito utilizado para essa praga se tornou um problema, pois de acordo com Busoli et al. (2006), o uso indiscriminado de defensivos no controle de pragas, gera desequilíbrios biológicos e favorece o desenvolvimento de populações resistentes. O controle biológico de *T. ni* utilizando *Trichogramma* (o parasitoide de ovo) é uma alternativa promissora (PARRA; PREZOTTI, 2002). Espécies pertencentes ao gênero *Trichogramma*, caracterizam o grupo de inimigos naturais mais utilizados e estudados no mundo (PRATISSOLI et al., 2019).

O gênero *Trichogramma*, é constituído por aproximadamente 180 espécies, e possui ampla distribuição geográfica, mostrando-se eficiente no manejo de pragas em diversas culturas (PARRA; PREZOTTI, 2002; PRATISSOLI et al., 2019, CARVALHO et al., 2020; ARAUJO JÚNIOR et al., 2021).

O sucesso e/ou fracasso de programas de controle biológico utilizando parasitoides do gênero *Trichogramma*, está relacionado a parâmetros biológicos desse parasitoide como, viabilidade do parasitismo, razão sexual, duração do ciclo e longevidade (PRATISSOLI et al., 2019, CARVALHO et al., 2020; ARAUJO JÚNIOR

et al., 2021). Além disso, o conhecimento da temperatura ideal para o desenvolvimento desse organismo é primordial (MILANEZ et al., 2018). Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi determinar as exigências térmicas e a biologia de *T. pretiosum* criados em ovos de *T. ni*.

MATERIAL E MÉTODOS

Criação de *Trichoplusia ni*. Foram utilizados insetos provenientes da criação estoque do Laboratório de Entomologia da Universidade federal do Espírito Santo. As larvas foram alimentadas com dieta artificial, seguindo a metodologia proposta por Greene et al. (1976) e os adultos foram mantidos em gaiolas de madeira (60 x 50 x 50 cm) contendo no interior uma folha de couve (local de oviposição das fêmeas). Os adultos foram alimentados com solução de mel a 10%

Manutenção e multiplicação do parasitoide. *T. pretiosum* foi obtido da criação estoque do Laboratório de Entomologia da Universidade federal do Espírito Santo. Para multiplicação e manutenção da espécie, essa foi criada e multiplicada em ovos do hospedeiro alternativo *Anagasta kuehniella*.

Efeito da temperatura no desenvolvimento de *T. pretiosum* criados em ovos de *T. ni*. Ovos de *T. ni* (12 horas de idade), foram transferidos, com o auxílio de um pincel, para cartela de cartolina azul celeste (4,0 x 2,0 cm). Cada cartela foi constituída por 20 ovos, fixados utilizando goma arábica (30%). As cartelas foram colocadas em tubos de vidro fechados com filme plástico PVC. Duas fêmeas recém-emergidas de *T. pretiosum* foram colocados em cada tubo (um parasitoide para cada 10 ovos) e mantidos por 5 horas em câmara climatizada (25±1°C, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 14 horas). Após 5 horas, as fêmeas foram retiradas e os tubos transferidos para as respectivas temperaturas (18, 21, 24, 27, 30, 33°C, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 14 horas).

Os parâmetros avaliados em cada temperatura foram: duração do ciclo (ovo-adulto); emergência (ovos do hospedeiro com orifício de saída/ovos totais); razão sexual (n° de fêmeas/n° de indivíduos total) e número de indivíduos por ovo (n° de indivíduos/n° de ovos parasitados). O dimorfismo sexual dos indivíduos foi realizado com base nas características das antenas (BOWEN; STERN, 1966). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 6 tratamentos constituídos pelas temperaturas e 10 repetições, com 20 ovos cada.

Determinação das exigências térmicas de *T. pretiosum*. O cálculo da temperatura base (Tb) e da constante térmica (K), foram baseados na duração do ciclo (ovo-adulto) nas temperaturas testadas, pelo método de hipérboles, no programa MOBAE (Modelos Bioestatísticos Aplicados a Entomologia) (HADDAD et al., 1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As temperaturas estudadas influenciaram no desenvolvimento de *T. pretiosum*. De forma geral, com o aumento da temperatura, houve aumento no desenvolvimento do parasitoide, ou seja, o ciclo de desenvolvimento foi menor em dias (Figura 1). A temperatura tem uma relação direta sobre os insetos, regulando desenvolvimento (MILANEZ et al., 2018). Em temperaturas superiores, o tempo médio do ciclo foi de seis dias. Já na temperatura de 18°C, foram necessários 18 dias para que o parasitoide completasse o ciclo. Muitos estudos relatam a relação do incremento da temperatura em relação ao ciclo ovo-adulto de diversas espécies de

Trichogramma (MILANEZ *et al.*, 2018; PRATISSOLI *et al.*, 2019; ARAUJO JÚNIOR *et al.*, 2021).

FIGURA 1. Duração do período de desenvolvimento ovos-adulto (dias) de *Trichogramma pretiosum* criados em ovos de *Trichoplusia ni* sob diferentes temperaturas. UR: 70±10% e Fotofase: 14horas.

Fonte: os autores (2021)

Não houve diferença estatística entre o número de indivíduos emergido por ovo, em relação as temperaturas estudadas (Figura 2). Provavelmente isso aconteceu, porque o número de indivíduo por ovo, está relacionado a qualidade dos ovos. Portanto, os ovos de *T. ni* se apresentam como bom hospedeiro de *T. pretiosum*. Entretanto, Pratissoli e Parra (2001), verificaram diferenças estatísticas nesse parâmetro em seu estudo.

FIGURA 2. Número de indivíduos emergidos por ovo de *Trichogramma pretiosum* criados em ovos de *Trichoplusia ni* em diferentes temperaturas. UR: 70±10% e Fotofase: 14horas.

Fonte: os autores (2021).

A razão sexual dos descendentes variou de 0,56 a 0,72 ($P > 0,05$) (Figura 3). Porém, não houve diferença estatística. Portanto, todas as temperaturas indicam que o hospedeiro *T. ni* apresenta-se ideal para o desenvolvimento do *T. pretiosum*, apresentando uma boa proporção de fêmeas em relação a machos (LENTEREN *et al.*, 2003). Muitos trabalhos apontam que a razão sexual não sofreu efeitos com as mudanças de temperaturas (PRATISSOLI *et al.*, 2019). Porém, Pratissoli e Parra (2000) verificaram que a biologia de *T. pretiosum* em ovos de *T. absoluta* e *P. operculella*, sofreram mudanças quando submetidas a diferenças temperaturas.

FIGURA 3. Razão sexual do *Trichogramma pretiosum* em ovos de *Trichoplusia ni* submetido diferentes temperaturas. UR: 70±10% e Fotofase: 14horas.

Fonte: os autores (2021)

A viabilidade de *T. pretiosum* apresentou diferença estatística quando submetida a diferentes temperaturas (Figura 4), apresentando índices superiores a 90%, na faixa entre 18° e 27°C. Segundo Navarro (1998) a viabilidade ideal encontra-se entre 72 e 86%. Os resultados encontrados indicam que o melhor desempenho de *T. pretiosum* ocorre nas temperaturas de 18° a 27°C.

FIGURA 4. Duração (dias) e velocidade de desenvolvimento de *Trichogramma pretiosum* em ovos de *Trichoplusia ni* submetidos a diferentes temperaturas. UR: 70±10% e Fotofase: 14 horas.

Fonte: os autores (2021)

Com base na constante térmica (K) e temperatura base (T_b) verificou-se que o desenvolvimento embrionário de *T. pretiosum* em ovos de *T. ni* inicia-se na temperatura superior a $11,84^\circ\text{C}$, com completo desenvolvimento em 128,37 graus dias (GD). De forma geral, a exigência térmica do parasitoide pode sofrer variação em função da espécie, linhagem e hospedeiro (PRATISSOLI *et al.*, 2004; MILANEZ *et al.*, 2018; PRATISSOLI *et al.*, 2019).

Portanto, mesmo diante da importância da temperatura no desenvolvimento do parasitoide, ela não é a única variável responsável pela alteração no desenvolvimento e longevidade dos insetos, pois determinantes como fotoperíodo, umidade relativa e fatores bióticos (competição inter e intraespecífica), podem influenciar nas características biológicas de um parasitoide (PRATISSOLI; PARRA, 2001; PRATISSOLI *et al.*, 2019).

CONCLUSÃO

A temperatura é importante no desenvolvimento do parasitoide, porém não é a única responsável e determinante para as características de *T. pretiosum*. A exigência térmica pode sofrer variação em função da linhagem do parasitoide e da qualidade do hospedeiro utilizado. De forma geral, conclui-se que a temperatura ideal de *T. pretiosum* em ovos de *T. ni* encontram-se entre 18°C e 27°C .

REFERÊNCIAS

ARAUJO JÚNIOR, L. M.; ZAGO, H. B.; DAMASCENA, A. P.; FARIA, L. V.; PEREIRA A. G.; MADALON, F. Z.; CARVALHO, J. R.; PRATISSOLI, D. Biological characteristics of *Trichogramma pretiosum* under temperatures stress by successive generations. **Acta Brasiliensis**. v. 5, n. 2, p.72-75, 2021. DOI: <https://doi.org/10.22571/2526-4338484>

BOWEN, W.R.; V.M. STERN. Effect of temperature on the production of males and sexual mosaics in a uniparental race of *Trichogramma semifunatum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v.59, n.4, p.823-834, 1966. DOI: <https://doi.org/10.1093/aesa/59.4.823>

BUSOLI, A.C.; MICHELOTTO, M.D.; ROCHA, K.C.G. **Controle Biológico de Pragas no MIP-algodoeiro no Cerrado Brasileiro**. In: De Bortoli, S.A.; BOIÇA Jr, A.L.; OLIVEIRA, J.E.M. Agentes de controle biológico: metodologias de criação, multiplicação e uso. Jaboticabal:FCAV/UNESP, 353p. 2006.

CARVALHO, J. R., ARAUJO JÚNIOR, L. M. PRATISSOLI, D.; FRAGASO, D. F.M.; TÚLER, A. C. Performance of *Trichogramma* spp. in small tomato borer (*Neoleucinodes elegantalis*): Pest management with egg parasitoid. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 42, n.1, p.1-6. 2020. DOI: <https://doi.org/10.4025/actascibiols.v42i1.46915>

GALLO, D., O. NAKANO, NETO, S.S., CARVALHO, R.P.L., BATISTA, FILHO, G.C., PARRA, J.R.P., et al.; **Entomologia agrícola**. Piracicaba, FEALQ, 920p. 2002.

GREENE, G. L.; LEPLA, N; C.; DICKERSON, W. A. Velvetbean caterpillar: a rearing procedure and artificial medium. **Journal Economic Entomology**, v. 69, p. 488–497, 1976.

HADDAD, M.L., PARRA, J.R.P. MOBAE, **Modelos Bioestatísticos Aplicados a Entomologia**. Piracicaba, Manual ESALQ/USP. 44p. 1995.

JANMAAT, A. F.; MYERS, J. Rapid evolution and the cost of resistance to *Bacillus thuringiensis* in greenhouse populations of cabbage loopers, *Trichoplusia ni*. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 7,n. 270, p.2263-2270, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspb.2003.2497>

LETEREN, J .C. VAN, A. HALE, J. N. KLAPWIJK, J. VAN SCHELT; S. STEINBERG. Guidelines for quality control of commercially produced natural enemies, p.265-303. In: Leteren, J. C. VAN. **Quality control and production of biological control agents: Theory and testing procedures**. Cambridge, CAB Publishing, 327p. 2003.

MILANEZ, A. M., CARVALHO, J. R., LIMA, V. L. S.; PRATISSOLI, D. Functional response of *Trichogramma pretiosum* on *Trichoplusia ni* eggs at different temperatures and egg densities. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.53, n.5, p.641-645, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2018000500013>

NAVARRO, M. A. ***Trichogramma* spp. Procucción, uso y manejo em Colômbia. Valle del Cauca, Guadalajara de Buga**, Impretec, 176p., 1998.

PARRA. J.R.P.; PREZOTTI, L. **Controle de qualidade em criações massais de parasitóides e predadores**, p. 477-494. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. M. S.;

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores. São Paulo, Manole, 626p. 2002.

PRATISSOLI, D.; PARRA, J. R. P. Desenvolvimento e exigências térmicas de *Trichogramma pretiosum* Riley, criados em duas traças do tomateiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 7, p.1281-1288, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2000000700001>

PRATISSOLI, D.; PARRA, J.R.P. Seleção de linhagens de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879, para o controle das traças, *Tuta absoluta* (Meyrick) e *Phthorimaea operculella* (Zeller). **Neotropical Entomology**, v.30, n.2, p.277-282, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2001000200011>

PRATISSOLI D., PEREIRA, F.F.; BARROS, R; PARRA, J.R.P.; PEREIRA, C.L.T. Parasitismo de *Trichogramma pretiosum* em ovos da traça-das-crucíferas sob diferentes temperaturas. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 4, p.754-757, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362004000400017>

PRATISSOLI, D.; CARVALHO, J. R. **Guia de Campo: Pragas do Tomateiro**. Série Técnica 1. Alegre, Unicopy. 35p. 2015.

PRATISSOLI, D.; FREITAS BUENO, R. C. O.; CARVALHO, J. R. **Trichogramma: da coleta a pesquisa aplicada**. Alegre, Unicopy. 211p., 2019.