



**CAPACIDADE DE PARASITISMO DE *Trichogramma atopovirilia* OATMAN & PLATNER (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE) CRIADO EM OVOS DE *Diaphania hyalinata* LINNAEUS (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) EM DIFERENTES TEMPERATURAS**

Diná Vimercati Oliveira<sup>1</sup>, Felipe Soares Moulin Pratissoli<sup>1</sup>, Alixelhe Pacheco Damascena<sup>1</sup>, Luiza Akemi Gonçalves Tamashiro<sup>1</sup>, Dirceu Pratissoli<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Núcleo em Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Manejo Fitossanitário de Pragas (NUDEMAFI), Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, Rua Alto Universitário, 29500-000, Alegre-ES, Brasil.

E-mail: dirceu.pratissoli@gmail.com

Recebido em: 15/06/2022 – Aprovado em: 15/07/2022 – Publicado em: 30/07/2022

DOI: 10.18677/Agrarian\_Academy\_2022A2

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

**RESUMO**

Esta pesquisa objetivou avaliar a capacidade e o potencial de parasitismo de *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner em ovos da traça das cucurbitáceas, *Diaphania hyalinata* L. em diferentes temperaturas. Ovos da praga foram diariamente ofertados a fêmeas do parasitoide mantidas nas temperaturas 18, 21, 24, 27, 30 e 33°C, sendo mantidos posteriormente nas mesmas temperaturas. Os parâmetros avaliados foram: o parasitismo diário e acumulado, número de ovos parasitados por fêmea, longevidade de fêmeas e dos descendentes. O parasitismo diário e acumulado foi significativamente afetado, com menores valores nas temperaturas extremas (18, 30 e 33°C). A longevidade das fêmeas e dos descendentes variou inversamente ao aumento de temperatura, com indivíduos mais longevos nas menores temperaturas. Os resultados sugerem que *T. atopovirilia* apresenta capacidade de parasitismo e sobrevivência significativamente afetados por variações de temperatura, devendo ser considerados para a criação massal e liberação em programa de controle biológico.

**PALAVRAS-CHAVE:** Controle Biológico; Cucurbitáceas; Parasitismo.

**PARASITISM CAPACITY OF *Trichogramma atopovirilia* OATMAN & PLATNER (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE) BRED ON EGGS OF *Diaphania hyalinata* LINNAEUS (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) AT DIFFERENT TEMPERATURES**

**ABSTRACT**

This research evaluated the parasitism capacity and potency of *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner parasitizing in melonworm eggs, *Diaphania hyalinata* L. at different temperatures. The pest eggs were daily exposed to parasitoid females maintained at temperatures of 18, 21, 24, 27, 30 and 33°C, and cultured after exposure at the same temperatures. The parameters evaluated were: day specific parasitism rate,

percentage of accumulated parasitism, number of eggs parasitized per female, female and progeny longevities. Daily and accumulated parasitisms were significantly affected with smaller values at the extremes temperatures (18, 30 and 33°C). The longevities of females and the offspring reared on *D. hyalinata* eggs varied inversely to temperature increase with individuals living longer at lower temperatures. The results suggest that *T. atopovirilia* has its parasitism capacity and survival significantly affected by rearing temperature which should be considered in mass production and release program.

**KEYWORDS:** Biological Control; Cucumber; Parasitism.

## INTRODUÇÃO

As cucurbitáceas apresentam uma vasta possibilidade de usos, desde o consumo *in natura* até a produção de industrializados, gerando emprego e renda, notadamente na região Nordeste do país. Entretanto, a ocorrência de pragas reduz significativamente a produtividade dos gêneros desta família através de danos diretos e indiretos, destacando-se dentre estas a broca *Diaphania hyalinata* L. (Lepidoptera: Pyralidae), de ocorrência nas folhas, flores (FILGUEIRA, 2002, hastes e frutos, podendo promover perdas de até 100% da produção (ARCAYA *et al.*, 2004).

A ocorrência natural de espécies do parasitoide do gênero *Trichogramma* em *D. hyalinata* (BESERRA *et al.*, 2002) estimula a introdução e o uso deste agente em programas envolvendo o controle biológico. O uso de parasitóides deste gênero tem sido utilizado para o controle de lepidópteros pragas em diversas culturas em todo o mundo, principalmente devido a sua eficiência, baixo custo de criação e facilidade de utilização (PAES *et al.*, 2018; PRATISSOLI *et al.*, 2019).

Um dos itens que devem ser cautelosamente estudados para o uso de *Trichogramma* spp. são os efeitos de fatores abióticos (temperatura, umidade, luz) em parâmetros biológicos. Estes efeitos já foram relatados por diversos autores (BESERRA; PARRA 2004; MILANEZ *et al.*, 2018; PRATISSOLI *et al.*, 2019). Dentre estes fatores, a temperatura é tida como a de maior importância por apresentar efeitos mais significativos na sobrevivência e comportamento do parasitoide, influenciando em parâmetros como fecundidade (MILANEZ *et al.*, 2018; ARAÚJO JÚNIOR *et al.*, 2021), viabilidade, longevidade (MANSFIELD; MILLS, 2002) e capacidade de parasitismo (PRATISSOLI *et al.*, 2019), consequentemente alterando o potencial de parasitismo deste agente de controle biológico em condições de campo.

Para o reconhecimento dos efeitos de fatores abióticos, a tabela de vida e fertilidade comporta-se como um importante instrumento, permitindo a avaliação do comportamento de diferentes espécies de *Trichogramma* sob diferentes temperaturas (PRATISSOLI *et al.*, 2004). Esta informação foi ratificada por Pratisoli *et al.* (2019) que citam ainda que o método é bastante eficiente quando se busca conhecer a dinâmica populacional do parasitoide e avaliar aspectos biológicos intra e interespecíficos. Desta forma, a presente pesquisa teve como objetivo reconhecer as variações na capacidade e no potencial de parasitismo de *T. atopovirilia* criado em ovos de *D. hyalinata*, em condições de laboratório.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Entomologia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA – UFES).

**Coleta e Criação de *D. hyalinata*.** Visando iniciar e manter uma criação

estoque, lagartas de *D. hyalinata* foram coletadas em folhas de abóbora var. jacaré, em um plantio localizado na área experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade federal do Espírito Santo (CCA-UFES) no município de Alegre – ES. Após estabelecida a criação, as lagartas foram mantidas em dieta artificial a base de farelo de soja (35%) e germe de trigo (20%) em tubos de vidro (8,5 x 2,4cm) até atingirem a fase de pupa. Nesta fase, eram sexadas com o auxílio de microscópio estereoscópio através das características da genitália e posteriormente armazenados separadamente machos e fêmeas em caixas plásticas tipo Gerbox (10,0 x 10,0 x 2,0cm) até a emergência dos adultos, permitindo assim a formação dos casais. Os adultos recém emergidos foram agrupados em número de 40 (20 machos + 20 fêmeas) em tubos de PVC (40,0 x 20,0cm) contendo no seu interior mel a 10% para a alimentação. Estes tubos foram mantidos sobre pedaços de “isopor” vedando sua extremidade inferior e durante o período diurno estes eram fechados por tela de “nylon” e a noite por papel sulfite na face superior. Acima do papel sulfite, eram postos pedaços de pepino para servir como estímulo olfativo e tátil para as fêmeas de *D. hyalinata* realizarem a oviposição.

**Manutenção e Multiplicação de *T. atopovirilia*.** As fêmeas do parasitoide utilizadas no experimento foram provenientes da criação estoque do Laboratório. A multiplicação consistiu em ofertar ovos previamente inviabilizados pela exposição a raios ultravioletas durante 45 minutos do hospedeiro alternativo *A. kuehniella*. Os ovos foram colados em cartelas retangulares de cartolina azul celeste (8,0 x 2,0cm) com goma arábica diluída a 30% e postos no interior de tubos de vidro (8,5 X 2,4cm) contendo fêmeas de *T. atopovirilia* recém emergidas, permitindo-se o parasitismo durante 24 horas. Após este período, os ovos parasitados foram mantidos também em tubos de vidro igualmente vedados por filme PVC e de mesmas dimensões, em sala climatizada a uma temperatura de 25±1°C, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 14 horas. A técnica empregada na criação do hospedeiro alternativo *A. kuehniella* obedeceu a metodologia desenvolvida por Parra (1997) com dieta adaptada de Torres *et al.* (1995) à base de farinha de trigo integral e de milho (97%) e levedura de cerveja (3%).

**Capacidade de Parasitismo de *T. atopovirilia* em Ovos de *D. hyalinata* sob Diferentes Temperaturas.** Para este estudo, 15 fêmeas de *T. atopovirilia*, recém-emergidas e sem receberem alimento, foram isoladas em tubo do vidro (8,5 x 2,4cm), sendo vedados em sua extremidade por filme plástico tipo PVC, sendo este conjunto mantido em câmaras climatizadas reguladas nas temperaturas de 18, 21, 24, 27, 30 e 33±1°C, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 14 horas, até a morte das fêmeas. Essas temperaturas correspondem às faixas ótima (21 a 27°C) e extremas (18, 30 e 33°C) para o desenvolvimento do parasitoide. Diariamente, uma cartela de cartolina (8,0 x 2,0cm), contendo 30 ovos de *D. hyalinata*, com idade de até 12 horas, foi introduzidas em cada tubo, onde permitiu-se o parasitismo por 24 horas, sendo posteriormente retiradas e mantidas sob as mesmas condições climáticas.

Os parâmetros biológicos avaliados foram o ritmo de parasitismo diário; porcentagem acumulada de parasitismo; número total de ovos parasitados por fêmea; longevidade das fêmeas e dos descendentes; número de indivíduos com deformações.

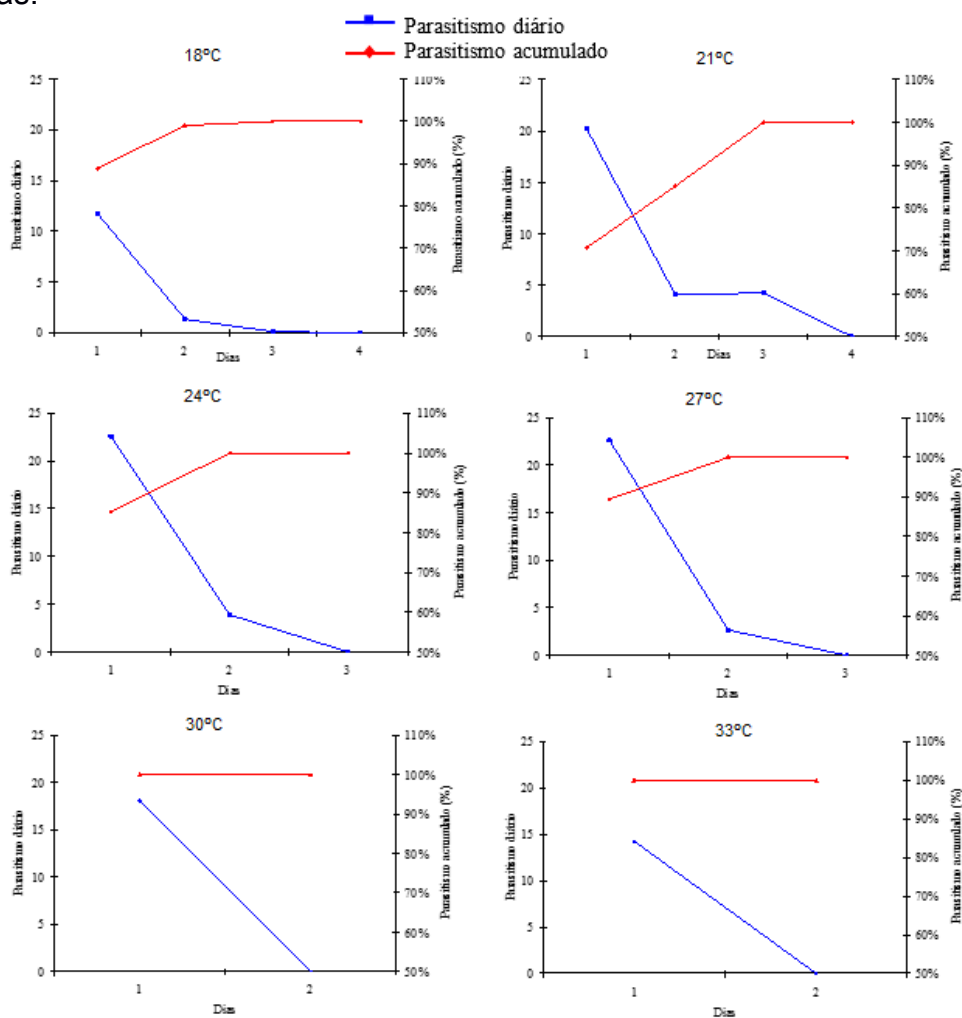
O delineamento experimental do ensaio foi o inteiramente casualizado com seis

tratamentos, correspondentes às temperaturas testadas e cada tubo foi considerado uma repetição. Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão e de variância, sendo as médias da ANOVA comparadas através do teste de Skott-Knott ( $P=0,05$ ), analisadas através do teste computacional SISVAR (versão 4.3).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas primeiras 24 horas, observou-se que ocorreu o maior número de ovos parasitados, tendo verificado uma variação de 11,73 a 22,53. Através da análise dos dados observou-se que o percentual de parasitismo acumulado, em todas as temperaturas, atingiu 80% já no primeiro dia, com exceção na temperatura de 21°C, onde este valor ocorreu no segundo dia de parasitismo (Figura 1).

**FIGURA 1.** Parasitismo diário e acumulado de *T. atopovirilia* mantidos em ovos de *D. hyalinata* em diferentes temperaturas. UR:  $70\pm 10\%$  e Fotofase: 14 horas.



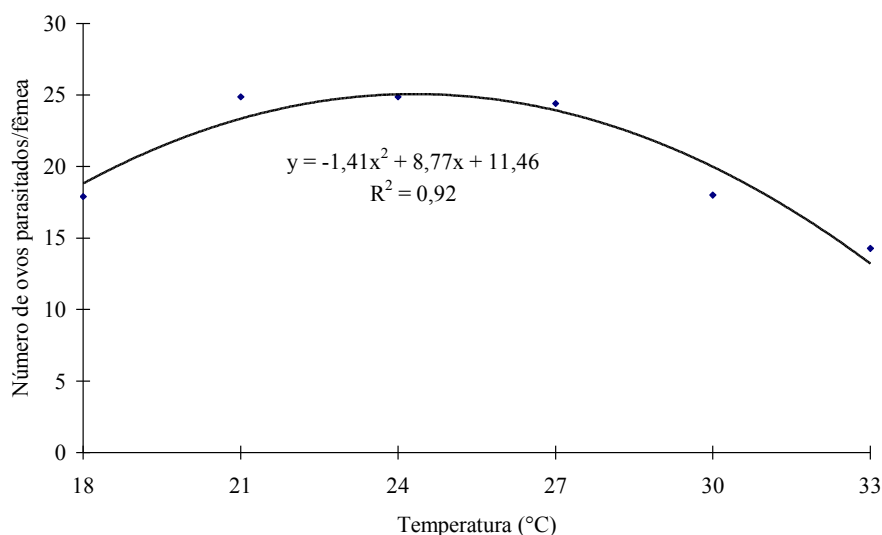
Fonte: os autores (2021)

Nesse tipo de estudo, independente do hospedeiro, da linhagem e/ou espécie e da temperatura avaliada, tem-se verificado que o ritmo de parasitismo não ocorre num

curto espaço de tempo (PRATISSOLI *et al.*, 2004; MILANEZ *et al.*, 2018), conforme verificado nesta pesquisa. Este fato pode estar associado às fêmeas de *T. atopovirilia* não terem recebido alimento, o qual tem sido constatado que pode interferir no desempenho desse parasitoide (PRATISSOLI *et al.* 2004; MILANEZ *et al.*, 2018; PAES *et al.*, 2018), e que isto atuou como um fator de pressão de seleção, propiciando às fêmeas de terem que parasitar no menor intervalo de tempo, visando garantir a perpetuação da espécie.

O número total de ovos de *D. hyalinata* parasitados por *T. atopovirilia* foi significativamente ( $F_{5, 84} = 5.68$ ,  $P > 0,0002$ ) afetado por efeito da temperatura. Na condição de extremas temperaturas, onde as fêmeas permaneceram acondicionadas a 18, 30 e 33°C, ocorreu redução do parasitismo, tendo apenas 17, 18 e 14 ovos parasitados/fêmea, respectivamente. Na condição de temperaturas consideradas ideais (21, 24 e 27°C), verificou-se a média de 24 ovos de *D. hyalinata* parasitados por *T. atopovirilia*, sendo este valor 1,5 vezes maior que o encontrado nas temperaturas extremas (Figura 2).

**FIGURA 2.** Número total de ovos de *D. hyalinata* parasitados por fêmeas de *T. atopovirilia* sob diferentes temperaturas. UR: 70±10% e Fotofase:14 horas.



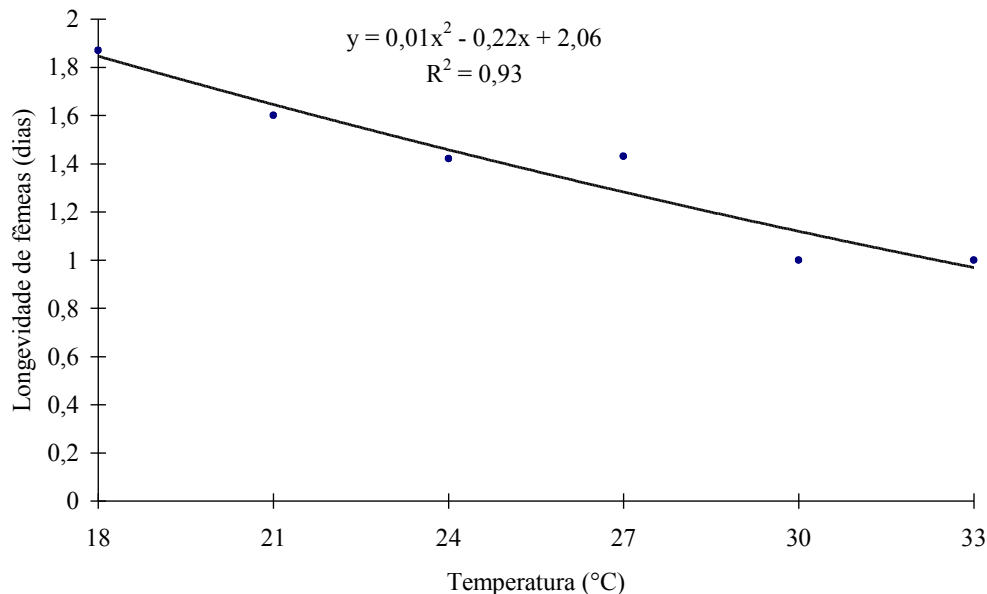
Fonte: os autores (2021)

O comportamento das fêmeas de *T. atopovirilia* em parasitar ovos de *D. hyalinata* sofreu influência da temperatura no número total de ovos parasitados por fêmea, podendo-se estimar com 92,0% as variações deste parâmetro no intervalo de temperatura testada. Vale salientar que esta redução do parasitismo nas temperaturas extremas (18, 30 e 32°C), pode estar relacionado às alterações que ocorreram nas características físico-químicas dos ovos de *D. hyalinata*, fato este relatado por outros autores (PRATISSOLI *et al.*, 2019; ARAUJO JÚNIOR *et al.*, 2021).

A longevidade das fêmeas de *T. atopovirilia* parasitando ovos de *D. hyalinata* sofreu influência nas variações de temperatura estudada, apresentando uma relação inversa com o aumento de temperatura (Figura 3). As temperaturas extremas (30 e

33°C) apresentaram a maior redução e, entre as intermediárias (21, 24 e 27°C), não houve diferença significativa ( $F_{5, 84} = 5,68$ ,  $P > 0,0002$ ) na longevidade das fêmeas. Nesta faixa intermediária verificou-se também o maior número de ovos parasitados por fêmea, desta maneira pode-se considerar que as temperaturas que variam entre 21 e 24°C, nas condições testadas, mostraram-se adequadas para a ação de parasitismo de *T. atopovirilia* em ovos da traça das cucurbitáceas, *D. hyalinata*. O mesmo comportamento foi verificado para a longevidade dos descendentes, sendo o maior tempo de vida dos indivíduos emergidos na temperatura de 18°C (4,5 dias) e o menor para os de 30 e 33°C (1,7 e 1,3 dias, respectivamente), onde não houve diferença significativa ( $F_{5, 84} = 73,46$   $P > 0,00$ ). As maiores longevidades foram observadas nas temperaturas de 18, 21 e 24°C. Estes resultados, podem estar relacionados a uma diminuição da atividade metabólica em função da diminuição da temperatura, fenômeno este relatado por Pratisoli *et al.* (2019). Resultados semelhantes têm sido relatados entre temperatura e longevidade (PRATISSOLI *et al.*, 2004; MILANEZ *et al.*, 2018). Conhecendo-se este resultado é possível, por exemplo, se realizar estimativas de períodos de liberações massais do parasitoide para controle da praga, uma vez que se tem uma estimativa do tempo que o indivíduo se manterá vivo na condição de temperatura local.

**FIGURA 3.** Longevidade (dias) de fêmeas de *T. atopovirilia* submetidas ao parasitismo de ovos de *D. hyalinata* sob diferentes temperaturas. UR: 70±10% e Fotofase:14 horas.



Fonte: os autores (2021)

A maior longevidade dos descendentes fêmeas em relação às progenitoras pode ser explicado pelo fato de estas progenitoras não serem provenientes de ovos de *D. hyalinata*, além deste hospedeiro ter demonstrado ser adequado para o desenvolvimento embrionário de *T. atopovirilia*, uma vez que diversos autores relatam

esta interferência da espécie hospedeira na longevidade do parasitoide (MOLINA *et al.*, 2005; ARRUDA *et al.*, 2014; PAES *et al.*, 2018).

### CONCLUSÃO

O número médio de ovos parasitados nas primeiras 24 horas foi baixo quando comparado ao desempenho do *Trichogramma pretiosum* em outros hospedeiros. O maior número de ovos parasitado por fêmea ocorreu no quinto dia. O parasitismo acumulado atingiu 80% no nono dia de parasitismo. As características físico-química do hospedeiro é um fator preponderante para o desempenho do parasitoide. A sobrevivência das fêmeas apresentou uma distribuição normal no tempo máximo de 15 dias. Seriam necessário estudos com novas temperaturas para se obter um melhor desempenho do parasitoide estudado sobre a *Trichoplusia ni*.

### 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>
- ARCAYA, E. S., F. B. DÍAZ, F. B.; Paz, R. L. Primer registro de *Diaphania indica* (Saunders, 1851) (Lepidoptera: Crambidae) en el cultivo de pepino en venezuela. **Bioagro**, v.6, n.1, p.73-74, 2004.
- ARRUDA, L. A., LEITE, R.C., TONQUELSKI, G. V., LEAL, A. F.; BORGES, F. S. P. RODRIGUES, L. A. Eficiência do parasitismo de três espécies de *Trichogramma* (*T. galloi*, *T. atopovirilia* e *T. brunii*) sobre ovos da praga *Diatraea saccharalis* **Global Science Technology**, v. 07, n. 03, p.67 – 75, 2014.
- BESERRA, E. B., DIAS, C. T. S.; PARRA, J. R. P. Distribution and natural parasitism of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) eggs at different phenological stages of corn. **Florida Entomologist**, v. 85, n. 4, p. 588-593, 2002. DOI: [https://doi.org/10.1653/0015-4040\(2002\)085\[0588:DANPOS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1653/0015-4040(2002)085[0588:DANPOS]2.0.CO;2)
- BESERRA, E. B.; PARRA, J. R. P. Biologia e parasitismo de *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner e *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera, Trichogrammatidae) em ovos de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera, Noctuidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 48, n.1, p.119-126, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0085-56262004000100020>
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa, Editora UFV ed.,. 402p., 2002.
- MANSFIELD, S.; MILLS, N. J. Direct estimation of the survival time of commercially produced adult *Trichogramma platneri* Nagarkatti (Hymenoptera: Trichogrammatidae) under field conditions. **Biological Control**, v. 25, n. 1, p. 41–48, 2002. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1049-9644\(02\)00027-0](https://doi.org/10.1016/S1049-9644(02)00027-0)

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>

MOLINA, R. M. S., FRONZA, V.; PARRA, J. R. P. Seleção de *Trichogramma* spp., para o controle de *Ecdytolopha aurantiana*, com base na biologia e exigências térmicas. **Revista Brasileira Entomologia**, v. 49, n. 1, p. 152-158, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0085-56262005000100018>

PARRA, J.R.P. **Técnicas de criação de *Anagasta kuehniella*, hospedeiro alternativo para produção de *Trichogramma***, p.121- 150. In PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A. (eds.), *Trichogramma e o controle biológico aplicado*. Piracicaba, FEALQ, 324 p, 1997.

PAES, J. P. P.; LIMA, V. L. S.; PRATISSOLI, D.; CARVALHO, J. R.; BUENO, R. C. O. F. Selection of parasitoids of the genus *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) and parasitism at different eggs ages of *Duponchelia fovealis* (Lepidoptera: Crambidae). **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 40, e42216, 2018. DOI: <https://doi.org/10.4025/actasciobiolsci.v40i1.42216>

PRATISSOLI, D., HOLTZ, A. M., GONÇALVES, J. R., VIANNA, U. R., BELLINI, L. L. Efeito da ausência de hospedeiro e de alimento sobre aspectos biológicos de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 26, n. 3, p. 281-286, 2004.

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

TORRES, J.B.; FREITAS, F. S.; PRATISSOLI, D. Avaliação de diferentes porcentagens da mistura de farinha de milho com farinha de trigo integral e levedura de cerveja na criação de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879). **Ciências Práticas**, v. 19, n. 1, p. 365-368, 1995.