

CONTROLE BIOLÓGICO**Estimativa do Número de Gerações de *Trichogramma pretiosum* Riley na Traça do Tomateiro *Tuta absoluta* (Meyrick), com Base nas Exigências Térmicas**

Dirceu Pratissoli¹, José E. M. Pezzopane¹, Marlon D. D. Esposti¹
Cleir L. Bertazo¹ e José M. Fornazier²

¹Centro Agropecuário-UFES, Caixa postal 16, 29500-000, Alegre, ES.

²Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária/EEMF, BR 262, km 94, 29.375-000, Venda Nova do Imigrante, ES.

An. Soc. Entomol. Brasil 27(1): 109-115 (1998)

Number of *Trichogramma pretiosum* Riley Generations in *Tuta absoluta* (Meyrick), Related to Thermal Requirements

ABSTRACT - A study was carried out in the laboratory to determine the number of generations of *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) parasitizing *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) eggs, considering averages of air temperatures for 24 seasons in Alegre, ES. The lower threshold temperature and thermal constant were 13.0 °C and 131 degree-days, respectively. The average number of generations of *T. pretiosum* estimated for each tomato cycle (90 days) was 7.7 generations, ranging from 9.2 in the summer to 6.0 in the winter.

KEY WORDS: Insecta, Trichogrammatidae, biological control, tomato leafminer moth, thermal constant.

RESUMO - Determinou-se o número de gerações de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera:Trichogrammatidae) na traça do tomateiro, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera:Gelechiidae), para 24 épocas de plantio, em Alegre, ES, utilizando-se dados de temperatura do ar, obtidos em estação meteorológica. Através de estudos em laboratório, determinou-se a temperatura base de 13,0 °C e a constante térmica de 131 graus-dia. O número médio de gerações do parasitóide na traça, por época de plantio de tomate (*Lycopersicum esculentum*), com ciclo de 90 dias, foi de 7,7, variando de 9,2 no verão a 6,0 no inverno.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, Trichogrammatidae, controle biológico, traça do tomateiro, constante térmica.

O manejo integrado pode ser facilitado através de modelos matemáticos para previsão de ocorrência de pragas e de inimigos naturais. Dentre os componentes de um

modelo, a temperatura é um dos que mais afetam diretamente os insetos, pois, em função das necessidades térmicas dos mesmos e do local analisado, há possibilidades de uma

variação na densidade populacional da praga e de seus inimigos naturais (Haddad & Parra 1984). As necessidades térmicas dos insetos podem ser expressas pela constante térmica, em graus-dia. Esta constante, parte da hipótese que a duração do ciclo de desenvolvimento de insetos e vegetais é explicada pelo somatório da temperatura, computado a partir de um limiar térmico inferior (temperatura base).

A determinação das exigências térmicas de parasitóides do gênero *Trichogramma* pode auxiliar na sua produção massal (Parra *et al.* 1991); no estudo da influência dos hospedeiros sobre o desenvolvimento desse parasitóide (Butler & López 1980, Goodenough *et al.* 1983, Pratissoli 1995); nos trabalhos que visam conhecer o desempenho de espécie e/ou linhagens (Bleicher 1990a, Parra *et al.* 1991, Tironi 1992) e na previsão de liberações dos mesmos no campo, bem como no potencial de reprodução desses parasitóides em relação a uma determinada praga (Bleicher & Parra 1990b, Parra *et al.* 1991, Sales Jr. 1992, Tironi 1992, Pratissoli 1995).

O objetivo deste trabalho foi estimar o número de gerações de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae), em ovos da traça do tomateiro, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae), em diversas épocas de plantio, em Alegre, ES, utilizando-se a temperatura base e a constante térmica, determinadas em condições de laboratório.

Material e Métodos

Determinação da Temperatura Base (Tb) e Constante Térmica (K). A linhagem de *Trichogramma* (denominada de CAUFES-1), coletada em tomate, na região de Alegre, foi mantida em laboratório no interior sacos plásticos, colocando-se, em suas paredes internas, gotículas de mel, para alimentação dos adultos, sendo os sacos fechados com elástico. Foram oferecidos ovos do hospedeiro alternativo *Anagasta kuehniella* (Zeller), colados em retângulos de cartolina (2,5 X 10

cm), através de goma arábica diluída a 30% (Parra *et al.* 1985), e inviabilizados pela exposição à lâmpada germicida, por 45 minutos. As cartelas, contendo ovos parasitados, foram armazenadas em câmaras climatizadas, a $22,0 \pm 1,0$ °C, $70 \pm 10\%$ UR e fotofase de 14 horas.

Para a determinação das exigências térmicas da linhagem de *T. pretiosum*, 12 cartelas contendo 70 ovos de *T. absoluta* foram isoladas em tubos de vidro (13,0 X 1,0 cm), fechados em filme plástico de PVC Magipack®, contendo uma gota de mel para alimentação dos adultos do parasitóide. Foram liberadas, em cada tubo, 7 fêmeas, permitindo um parasitismo por 5 horas, em câmara climatizada, mantida à $25,0 \pm 1,0$ °C, $70 \pm 10\%$ UR e fotofase de 14 horas. Ao final desse período, as fêmeas foram retiradas sob microscópio estereoscópico, sendo cada conjunto de tubos transferidos para câmaras climatizadas BOD, reguladas a 18, 20, 22, 25 e 32 °C, $70 \pm 10\%$ UR e fotofase de 14 horas. O cálculo do limiar inferior (Tb) e da constante térmica (K) foi realizado utilizando-se o método da hipérbole (Haddad & Parra 1984), baseando-se na duração do período ovo-adulto obtido nas seis temperaturas utilizadas.

Número de Gerações. Os dados diários de temperatura máxima e mínima foram obtidos na Estação Agrometeorológica do Centro Agropecuário da UFES, em Alegre, ES (latitude = 20°45'S, longitude = 41°28'W e altitude = 150 m), nos períodos de 1976 a 1983 e 1987 a 1991. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen é do tipo "Aw", tropical com inverno seco. Considerando que o período de atividade da traça *T. absoluta* e da linhagem de *T. pretiosum*, na cultura do tomateiro, é de 90 dias, procedeu-se ao cálculo do acúmulo de graus-dia (GD), de acordo com Silveira Neto *et al.* (1976), para 24 épocas de plantio (iniciando-se em 01 de janeiro, em intervalos de 15 em 15 dias), utilizando-se as temperaturas máximas e mínimas e a temperatura base (Tb) $[GD = \sum (T_{med} - T_b)]$.

O número provável de gerações de *T.*

pretiosum (N), por época de plantio, foi calculado utilizando-se os dados de GD em cada época e a constante térmica do parasitóide (K): $N = GD/K$.

Assumindo válida a distribuição normal, os dados de "N" foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas através do teste de Scott-Knott (1974) ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Em função da velocidade de desenvolvimento, nas diferentes temperaturas, para o período ovo-adulto, determinou-se uma temperatura base (Tb) de 13,0°C e uma constante térmica (K) de 131 graus-dia (Fig. 1). Pratisoli (1995), trabalhando com uma outra linhagem de *T. pretiosum*, sobre o mesmo hospedeiro, obteve valores que

rior a apresentada em diferentes citações (Orphanides & Gonzales 1971, Butler Jr. & López 1980, Goodenough *et al.* 1983, Bleicher & Parra 1990b, Tironi 1992). Os valores dessas exigências térmicas vêm confirmar as informações relatadas por Pratisoli (1995) e de outros autores, de que as variações ocorridas na Tb e K estão diretamente relacionadas com a linhagem de *T. pretiosum* e o hospedeiro de criação.

As constantes térmicas da praga e do parasitóide têm sido comparadas para verificar o potencial de aumento da população de *Trichogramma*, através do número provável de gerações que o parasitóide apresenta em relação à praga (Bleicher & Parra 1990b, Parra *et al.* 1987, Sales Jr. 1992). O número médio de gerações do parasitóide (N) durante o ciclo do tomateiro, na região de Alegre, foi 7,7. Entretanto, houve uma

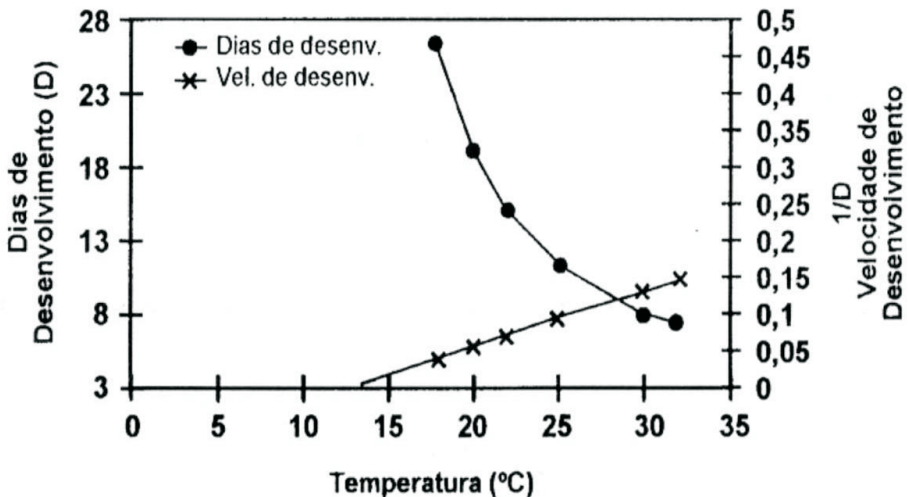


Figura 1 - Temperatura base (Tb) determinada pela curva de velocidade de desenvolvimento de *Trichogramma pretiosum* criado em ovos de *Tuta absoluta*.

diferenciaram em décimos dos obtidos na presente pesquisa. Os valores de Tb e K, obtidos para *T. pretiosum* em ovos de *T. absoluta*, foram ligeiramente inferiores aos encontrados por diversos pesquisadores, resultando em uma constante térmica infe-

flutuação do número de gerações ao longo do ano, pois, na época de plantio de 01 de janeiro, existe uma possibilidade de ocorrerem, em média, 9,2 gerações, e para a época de 01 de junho, podem ocorrer apenas 6,0 gerações (Fig. 2). A análise de variância (teste F)

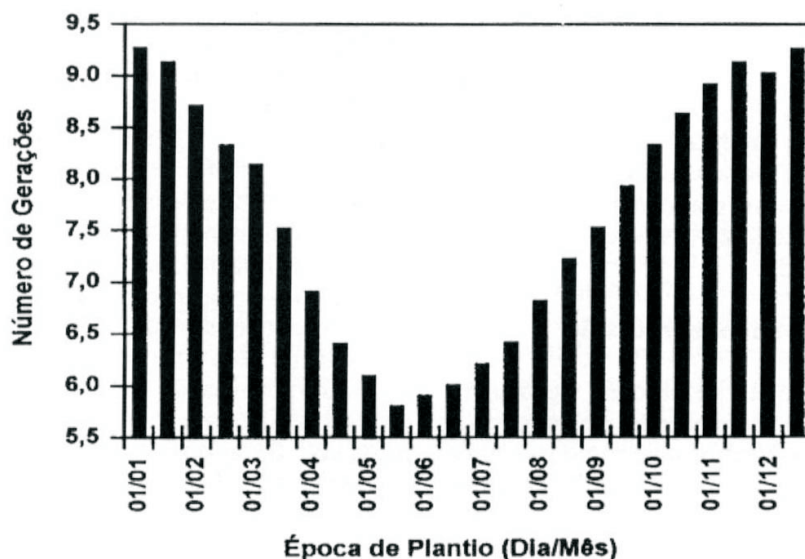


Figura 2 - Número médio de gerações de *Trichogramma pretiosum* na traça *Tuta absoluta*, no tomateiro, em função da época de plantio, em Alegre, ES.

mostrou que essa diferença foi significativa ($P < 0,01$). O teste de Scott-Knott permitiu juntar as 24 épocas de plantio em oito grupos (Tabela 1).

Os resultados mostraram que, devido à flutuação do balanço energético ao longo do ano, determinando o comportamento da temperatura, houve uma variação temporal do

Tabela 1- Épocas de plantio e números médios de gerações de *Trichogramma pretiosum*, obtidos para a região de Alegre, ES, através do teste de agrupamento de Scott-Knott

Grupo	Época de Plantio ¹ (dia/mês)	Nº de gerações (média)
A	01/01, 15/01, 15/11 01/12, 15/12	9,1
B	01/02, 15/10, 01/11	8,7
C	15/02, 01/10	8,3
D	01/03, 15/09	7,9
E	15/03, 15/08, 01/09	7,4
F	01/04, 01/08	6,9
G	15/04, 15/07	6,4
H	01/05, 15/05, 01/06 15/06, 01/07	6,0

¹Épocas de plantio separadas em grupos (A a H), pelo teste de agrupamento de Scott & Knott (1974), a 5% de probabilidade.

número de gerações de *T. pretiosum* em tomateiro, sendo, assim, um fator a ser considerado na utilização deste parasitóide no controle de *T. absoluta*. Apesar do comportamento estável da temperatura, em uma mesma época de plantio, e da importância desse elemento no desenvolvimento do *T. pretiosum*, a campo, o número de gerações poderá ser influenciado por outros elementos meteorológicos como umidade do ar, fotoperíodo, entre outros e o tipo de manejo da cultura do tomateiro (Butler & López 1980). Esses fatos nos levam a supor que a possibilidade do sucesso de um programa de controle biológico dessa traça do tomateiro,

O cálculo diário de graus-dia requer experimentações prolongadas de laboratórios e, na tentativa de viabilizar um outro tipo de parâmetro para este tipo de estudo, visando utilizá-lo para outras regiões, foi desenvolvido este modelo linear simples para estimar o número de gerações (N), utilizando-se apenas a temperatura média do ciclo do tomateiro (T): $N = -8,36 + 0,667 T$.

Utilizando-se apenas a temperatura média trimestral do período de atividade da traça e do parasitóide no tomateiro, um dado disponível em postos agrometeorológicos, pôde-se determinar esse parâmetro, o qual pode suprir a falta de dados diários de

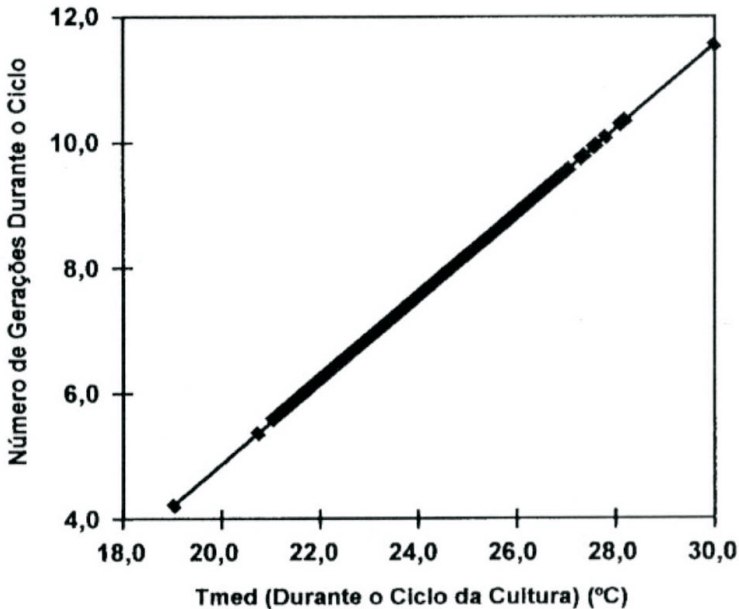


Figura 3 - Modelo para estimar o número de gerações de *Trichogramma pretiosum* na traça *Tuta absoluta*, no tomateiro, em função da temperatura média (Tmed) observada nos primeiros 90 dias da cultura.

com esse parasitóide de ovos, pode estar respaldada numa recomendação do plantio da cultura do tomate nos períodos em que há um número maior de gerações de *T. pretiosum*, aumentando a possibilidade do parasitóide manter as populações de *T. absoluta* em níveis inferiores ao de dano econômico à cultura.

temperatura. Este fato pode ser confirmado através do bom ajuste do modelo (Fig. 3). Logicamente, para que o modelo possa ser aplicado em outras regiões produtoras de tomate no Espírito Santo, seria necessário utilizar dados de outras estações meteorológicas para o ajuste de um modelo

mais abrangente, bem como determinar a validação desses modelos a nível de campo. Sendo assim, esse modelo poderá ser utilizado na elaboração de um zoneamento ecológico do *T. pretiosum*, para o Espírito Santo, de acordo com metodologia utilizada por Parra (1985) trabalhando com o bicho mineiro do cafeeiro [*Perileucoptera coffeella* (Guerin Menneville)].

Literatura Citada

- Bleicher, E. & J.R.P. Parra. 1990a.** Espécies de *Trichogramma* parasitóides, de *Alabama argillacea*. I: Biologia de três populações. Pesq. Agropec. Bras. 24: 929-940.
- Bleicher, E. & J.R.P. Parra. 1990b.** Espécies de *Trichogramma* parasitóides de *Alabama argillacea*. III. Determinação das exigências térmicas de três populações. Pesq. Agropec. Bras. 25: 215-219.
- Butler, G.D. & J.D. López. 1980.** *Trichogramma pretiosum*. Development in two hosts in relation to constant and fluctuating temperatures. Ann. Entomol. Soc. Am. 73: 671-673.
- Goodenough, J.L., A.W. Hartstack & E.G. King. 1983.** Developmental models for *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) reared on four host. J. Econ. Entomol. 76: 1095-1102.
- Haddad, M.L. & J.R.P. Parra. 1984.** Método para estimar os limites térmicos e a faixa ótima de desenvolvimento das diferentes fases do ciclo evolutivo de insetos. Série - Agricultura e Desenvolvimento. Piracicaba, FEALQ, 12p.
- Orphanides, G.M. & D. Gonzalez. 1971.** Fertility and life table studies with *Trichogramma pretiosum* and *T. retoridum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 64: 824-834.
- Parra, J.R.P. 1985.** Biologia comparada de *Perileucoptera coffeella* (Guerin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae), visando ao seu zoneamento ecológico no Estado de São Paulo. Rev. Bras. Entomol. 29: 45-76.
- Parra, J.R.P., C.P. Stein, E. Bleicher, R.A. Zucchi & S. Silveira Neto. 1985.** Metodologia de criação de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) para pesquisas com *Trichogramma* spp. Série - Agricultura e Desenvolvimento. Piracicaba, FEALQ. 9p.
- Parra, J.R.P., R.A. Zucchi & S. Silveira Neto. 1987.** Biological control of pests through egg parasitoids of the genera *Trichogramma* and/or *Trichogrammatoidea*. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 82: 153-160.
- Parra, J.R.P., R.A. Zucchi, S. Silveira Neto & M.L. Haddad. 1991.** Biology and thermal requirements of *Trichogramma galloi* Zucchi and *T. distinctum* Zucchi, on two alternative hosts, p. 81-84. In International Symposium on Trichogramma and other egg parasitoids, 3, INRA, Paris, 246p.
- Pratissoli, D. 1995.** Bioecologia de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879, nas traças, *Scrobipalpuloides absoluta* (Meyrick, 1917) e *Phthorimaea operculella* (Zeller, 1873), em tomateiro. Tese de doutorado, ESALQ/USP, Piracicaba, 135p.
- Sales Jr., O. 1992.** Bioecologia de *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 no hospedeiro natural *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) e em hospedeiros alternativos. Tese de doutorado, ESALQ/USP, Piracicaba, 97p.
- Scott, A. J. & M. A. Knott. 1974.** A cluster

analysis methods for grouping mean in the analysis of variance. *Biometrics* 30: 507-512.

Silveira Neto, S., O. Nakano, D. Barbin & N. A. Villa Nova. 1976. Manual de ecologia dos insetos. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres Ltda, 419p.

Trichogramma pretiosum Riley, 1879 e *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner, 1983 (Hym: Trichogrammatidae), como agentes de controle biológico de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lep: Noctuidae). Tese de mestrado, ESAL, Lavras, 74p.

Tironi, P. 1992. Aspectos bioecológicos de

Recebido em 27/05/96. Aceito em 02/02/98.
