

Ocorrência de *Trichogramma pretiosum* em áreas comerciais de tomate, no Espírito Santo, em regiões de diferentes altitudes

Dirceu Pratisoli¹, Mauricio J. Fornazier², Anderson M. Holtz³, José R. Gonçalves³, Andrea B. Chioramital⁴; Hugo B. Zago⁴

¹UFES, C. Postal 16, 29.500-000, Alegre, ES; E-mail: dirceu@npd.ufes.br; ²INCAPER/EEMF, Rod. 262, Km 94, 29.375-000, V.N. do Imigrante-ES; ³Doutorando em Entomologia, UFV., Deptº de Entomologia, 36.570-000, Viçosa-MG.; ⁴ Alunos de Iniciação Científica, CAUFES, C. Postal 16, 29.500-000, Alegre-ES

RESUMO

Foram instalados sete campos experimentais em altitudes entre 200 e 1050 metros, nos municípios de Afonso Cláudio e Venda Nova do Imigrante no Espírito Santo, para desenvolvimento de avaliações pré-introdutórias de *Trichogramma*. Visou-se determinar as espécies nativas e conhecer o índice de parasitismo natural, para utilização em programas de manejo integrado da traça-do-tomateiro. Em todos os campos comerciais de tomateiros foram coletados apenas *Trichogramma pretiosum* Riley. No primeiro ano de coleta, o número médio de amostras de cartelas com parasitismo, bem como o número médio de ovos parasitados, apresentaram uma relação inversa, quando comparado com as regiões de altitudes entre 200 e 850 metros. Em regiões de menor altitude (200, 380 e 450 metros), foram observadas presença constante desses parasitóides de ovos em todas as áreas amostradas. No segundo ano de coleta não foi observado o mesmo comportamento em relação ao primeiro, tendo os valores médios dos parâmetros sido inferiores, com o número médio de ovos parasitados por cartela reduzido pela metade. Os resultados de dois anos de coleta mostraram que a agressividade das linhagens de *T. pretiosum* foi diferenciada em função das áreas.

Palavras-chave: *Lycopersicon esculentum*, *T. pretiosum*, controle biológico, Trichogrammatidae, parasitóide de ovos.

ABSTRACT

Occurrence of *Trichogramma pretiosum* in commercial fields of tomato, in Espírito Santo State (Brazil), in areas with different altitudes

Seven experimental fields were installed in altitudes varying from 200 to 1050 meters, located in Afonso Cláudio and Venda Nova do Imigrante in Espírito Santo State, Brazil. The evaluations of *Trichogramma* presence were done to determine the native species, know the natural parasitism rate in order to use the obtained results in programs of pest management of *Tuta absoluta*. In all commercial tomato fields only *Trichogramma pretiosum* Riley was collected. In the first year the medium number of egg-cards sample with parasitism, as well as the medium number of parasitized eggs, presented an inverse relationship when compared to the areas of altitude between 200 and 850 meters. In the lower areas (200, 380 and 450 m) a constant presence of parasitoid eggs in all the inspected areas was observed. In the second year the behavior differed from that of the first year. The medium values of the inferior parameters, with the medium number of eggs parasitized by cards, were reduced by half. The two year results showed that the aggressiveness of the *T. pretiosum* strains was differentiated depending on the area.

Keywords: *Lycopersicon esculentum*, *T. pretiosum*, biological control, Trichogrammatidae, parasitoid eggs.

(Recebido para publicação em 1 de outubro de 2001 e aceito em 10 de outubro de 2002)

Um dos entraves para a produção de tomate nas Américas do Sul e Central, é a traça-do-tomateiro *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae), que tem se tornando praga-chave dessa Solanácea, pois além de provocar danos como lesões nas folhas e frutos, mantém-se durante todo o ciclo de desenvolvimento da cultura, podendo causar perdas de até 100% das lavouras (Lourenção *et al.*, 1985).

Uma das opções de controle é o biológico, com o uso de parasitóide de ovos do gênero *Trichogramma*. Este inseto é utilizado no controle biológico de pragas-chaves de 34 culturas em mais de 30 países, onde é liberado de forma inundativa, em cerca de 32 milhões de hectares. Para a cultura do tomateiro, a utilização comercial desse parasitóide tem-se destacado na

China, Colômbia, EUA, Inglaterra e Índia (Wajnberg & Hassan, 1994).

A ocorrência natural do gênero *Trichogramma*, no Brasil, corresponde a 31,8% do registrado em todo continente sul-americano. Zucchi & Monteiro (1997), registraram 14 espécies desse parasitóide de ovos ocorrendo em 17 espécies de pragas, todas pertencentes à ordem Lepidoptera. Estudos tem sido desenvolvidos visando o emprego de espécies de *Trichogramma* no controle de pragas-chaves nas culturas de algodoeiro, cana-de-açúcar, milho e tomate (Parra, 1989; Sá *et al.*, 1993; Villas Boas & França, 1996, Resende & Ciociola, 1996; Cruz *et al.*, 1999; Pratisoli & Parra, 2000 e 2001).

Para se ter sucesso na utilização desse parasitóide, devem ser seguidas al-

gumas etapas. Parra (1996), cita como primordiais, a coleta e identificação das linhagens e/ou espécies no campo, manutenção no laboratório, seleção de espécies e/ou linhagens do parasitóide para as pragas visadas, estudo das exigências térmicas e hídricas das linhagens selecionadas, seletividade de produtos químicos aos parasitóides, técnicas de liberação com avaliação da eficiência e modelo da dinâmica do parasitóide, aliado à dinâmica da praga e dos ovos da mesma em campo.

Até bem pouco tempo, os projetos de controle biológico com parasitóides de ovos do gênero *Trichogramma* eram, em geral, mal fundamentados, pois partiam da premissa de que bastava criar massalmente esse parasitóide e liberá-lo em campo, sem a necessidade de se

Tabela 1. Porcentagem média do número de amostras, cartelas/amostra com parasitismo, e do número de ovos parasitados por cartela, por *Trichogramma pretiosum*, em dois anos de coleta, nas regiões produtoras de tomate no Espírito Santo. INCAPER, 1998.

Local	Altitude (metros)	Nº médio de amostras c/ parasitismo (%)		Nº médio de cartelas c/ parasitismo/ amostra (%)		Nº médio de ovos parasitados por cartela	
		1º ano	2º ano	1º ano	2º ano	1º ano	2º ano
Rive	200	78,4Aa	72,0Aa	13,3Aa	18,8Aa	42Aa	21Ab
Afonso Cláudio	380	74,6Aa	63,2Aa	11,6Aa	15,1Aa	41Aa	22Ab
Guandu	450	70,0Aa	19,8Cb	07,3Ba	03,5Ba	15Ba	20Aa
Santa Luzia	650	42,1Ba	21,3Cb	06,3Ba	04,1Ba	14Ba	14Ba
São João	750	37,5Ba	36,1Ba	03,3BCa	05,0Ba	08Ca	14Ba
Bela Aurora	850	00,0Da	10,3Ca	00,0Ca	02,4Ba	00Db	21Aa
Alto Viçosa	1050	16,7Ca	20,0Ca	01,8Ca	03,3Ba	06Ca	16Ba

* Médias seguidas de mesmas letra maiúscula, na coluna, e letra minúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

efetuar uma avaliação pré-introdutória, ou seja, da origem, do hospedeiro em que foi coletado, da cultura e das condições climáticas onde se desenvolveu o mesmo (Hassan, 1997; Fernandes *et al.*, 1999).

A seleção de espécie(s) e/ou linhagem(s) de *Trichogramma* tem sido um dos fatores amplamente estudados, como características de qualidade nos programas de controle biológico (Hassan, 1997; Botelho, 1997). Esse estudo básico, denominado de avaliação pré-introdutória, visa, baseado em princípios ecológicos, avaliar a agressividade do *Trichogramma* nativo em função do clima, habitat e condições do hospedeiro (Parra *et al.*, 1987).

O objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de avaliações pré-introdutórias do parasitóide do gênero *Trichogramma*, visando identificar a(s) espécie(s) nativa(s) no estado do Espírito Santo e conhecer o índice de parasitismo natural, para futura utilização em programa de manejo integrado da traça do tomateiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram instalados, em plantações comerciais de tomate, sete campos experimentais, tendo em cada um duas unidades de um hectare, em altitudes de 200 a 1000 metros. Foi denominada Área 1, a localizada no distrito de Rive, município de Alegre, com altitude média de 200 metros. As áreas denomina-

das 2 e 3, foram localizadas no município de Afonso Cláudio, com altitude média de 380 metros (Área 2), e 450 metros (Área 3), respectivamente. As demais áreas, denominadas de 4, 5, 6 e 7, foram instaladas no município de Venda Nova do Imigrante, com altitudes médias de 650, 750, 850 e 1050 metros, respectivamente.

A coleta das linhagens de *Trichogramma pretiosum* foi feita por dois anos consecutivos utilizando-se cartelas de 8 x 2,5 cm, com uma área central de 5 cm², contendo em média, 400 ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller), inviabilizados por exposição sob lâmpada germicida por 50 minutos. Uma outra cartela, de igual dimensão, foi grampeada sobre os ovos para protegê-los da chuva e insolação. Quinzenalmente, eram feitas amostras compostas de 15 cartelas que foram distribuídas aleatoriamente em cada hectare, em cada uma das altitudes, as quais permaneceram por 3 dias, sendo posteriormente retiradas e levadas ao laboratório, onde foram mantidas em câmaras climatizadas, reguladas com temperatura de 25±1°C, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 14 horas, tendo permanecido por uma semana, para observar a ocorrência de parasitismo. As cartelas parasitadas foram isoladas em tubos de vidro de 8,5 x 2,5 cm, fechados com filme plástico de PVC, até a emergência dos parasitóides. Parte dos adultos foi mantida em laboratório para sua multiplicação, e parte foi morta em álcool 70%, sendo posteriormente enviada ao Professor Dr. Roberto

A. Zucchi, ESALQ/USP, para a identificação das espécies.

Foram avaliados o número médio de amostras com parasitismo, o número médio de cartelas parasitadas em cada amostra e o número médio de ovos parasitados por cartela.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com esquema fatorial de 7 x 2 x 2, em função das altitudes e do tempo de amostragem e da repetição, que foram as unidades dentro de cada campo experimental. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O parasitóide nativo, nas sete áreas experimentais, foi identificado como *Trichogramma pretiosum* Riley.

O número médio de amostras com parasitismo, no primeiro ano de coleta, apresentou relação inversa quando comparado entre as regiões com altitudes entre 200 a 850 metros. No entanto, nos plantios localizados entre 200 e 450 metros de altitude, constatou-se os melhores índices, sendo estatisticamente superior aos obtidos nas demais regiões. Na altitude de 850 metros, observou-se ausência desses parasitóides de ovos, fato este que esteve relacionado com o uso excessivo de agrotóxicos, principalmente de não seletivos, conforme verificado nesse período de levantamento (Tabela 1).

No segundo ano de avaliação, o número médio de amostras com parasitismo, apresentou os melhores valores à altitudes de 200 e 380 metros, sendo estatisticamente superior em relação às demais regiões. Os menores valores do número médio de amostras com parasitismo continuaram a ser registrados nas regiões de altitudes extremas, porém sem diferir estatisticamente entre si (Tabela 1).

Ao se comparar os dois anos de coleta, constatou-se que, diferenças estatísticas só foram verificadas nas regiões de Guandu e Santa Luzia, com altitudes de 450 e 650 metros, respectivamente, no que se referente ao número médio de amostras com parasitismo (Tabela 1).

Independente do ano de coleta, o número médio de cartelas parasitadas por amostras, nas regiões de altitudes de 200 e 380 metros, foi estatisticamente superior em relação às demais regiões. No entanto, nas demais regiões, apenas no primeiro ano, verificou-se que essa taxa foi significativamente inferior nas duas altitudes extremas, porém sem diferir da altitude de 750 metros.

Os valores do número médio de cartelas com parasitismo, por amostra, nos dois anos de coletas, não apresentaram diferenças significativas, ao serem comparadas.

O número médio de ovos parasitados por cartelas, no primeiro ano de coleta, foi significativamente superior nas regiões de Rive e Afonso Cláudio (200 e 380 metros). Os menores índices foram obtidos nas regiões com altitudes entre 750 e 1050 metros, sendo estatisticamente inferior a 850 metros.

Já no segundo ano de coleta, o número médio de ovos parasitados por cartela, foi estatisticamente superior nas regiões com altitudes de 200, 380 450 e 850 metros (Tabela 1).

Comparando-se os dois anos de coleta, o número médio de ovos parasitados por cartela, nas regiões de 200 e 380 metros de altitudes, foi significativamente superior no primeiro ano, sendo em torno de 50% maior em relação ao segundo ano. No entanto, para a região de Bela Aurora (850 metros), esse índice foi 21 vezes maior no segundo ano de coleta, diferença essa que foi sig-

nificativa em relação ao primeiro ano (Tabela 1).

A ocorrência de *T. pretiosum* na cultura do tomateiro, no estado do Espírito Santo, era esperada, uma vez que a espécie está amplamente distribuída em todo continente sul-americano, sendo a mais polífaga, estando associada a 26 hospedeiros, o que corresponde a 63% daqueles parasitados por espécies deste gênero (Zucchi & Monteiro, 1997). No Brasil, *T. pretiosum* é a espécie predominante, parasitando 18 espécies de hospedeiros (Zucchi & Monteiro, 1997). Sá & Parra (1994) observaram a ocorrência natural de *T. pretiosum* em ovos de *Helicoverpa zea* e *Spodoptera frugiperda*, com parasitismo de 90,1 e 98,3%, respectivamente. Pratisoli & Parra (2001), coletaram esta espécie de *Trichogramma* em ovos de *T. absoluta* na cultura do tomateiro nos municípios de Alegre e Jerônimo Monteiro (ES). Já Fernandes *et al.* (1999), verificaram a ocorrência natural de *T. pretiosum* em ovos de *Alabama argillacea* e *Heliothis virescens* em algodoeiro no estado do Mato Grosso do Sul.

Pelos resultados, pode-se verificar que as linhagens de *T. pretiosum* apresentaram ocorrência diferenciada em função das áreas e dos períodos de coleta (Tabelas 1). Essas variações são reações comportamentais que ocorrem em função da ação de diversos fatores bióticos e abióticos que interferem na eficiência do parasitismo. Dentre os fatores bióticos pode-se relacionar a adaptabilidade e a capacidade intrínseca da linhagem sob as condições de cada agroambiente. Bleicher & Parra (1990) avaliando o potencial de três populações de *T. pretiosum*, baseado na capacidade de parasitismo e na tabela de vida de fertilidade, verificaram que a população proveniente de Iguatu (CE) foi superior às demais. Pratisoli & Parra (2001) encontraram uma variabilidade comportamental, através das características biológicas, quando comparou seis linhagens de *T. pretiosum* coletadas em diferentes regiões brasileiras.

O hospedeiro é um outro fator que pode proporcionar alterações comportamentais nesse parasitóide de ovos. A ocorrência natural de *Trichogramma* tem sido relatada como

dependente da densidade, dinâmica populacional e idade do hospedeiro, da localização do habitat e das características qualitativas e quantitativas do hospedeiro (Tironi & Ciociola 1994, Parra 1997, Pratisoli & Oliveira 1999, Pratisoli & Parra 2000).

A competição inter-específica também pode interferir no condicionamento desses parasitóides em campo. Sá *et al.* (1993) constataram uma correlação inversa entre a porcentagem de parasitismo e a taxa de predação, para *T. pretiosum*.

Dentre os fatores abióticos, as condições climáticas podem interferir no comportamento dos parasitóides de ovos do gênero *Trichogramma* (Goodenough & Witz 1985). A temperatura tem sido relatada como o principal fator climático que afeta as características biológicas desses insetos. Anunciada (1983) verificou as melhores taxas de viabilidade, para oito linhagens de *Trichogramma*, quando foram submetidos às temperaturas na faixa de 20 a 30°C. Cònsoli & Parra (1995), relataram que a temperatura de 18°C reduziu a viabilidade de *Trichogramma galloi*. No entanto, Tironi (1992) afirmou que para *Trichogramma atopovirilia* e *T. pretiosum*, esse comportamento ocorreu já na temperatura de 20°C. Bleicher & Parra (1989) constaram variações na duração do ciclo de desenvolvimento de três populações de *Trichogramma*. Já Pratisoli & Parra (2000) constataram que *T. pretiosum* apresenta variações na duração do ciclo de desenvolvimento, viabilidade e razão sexual, quando submetidos às temperaturas de 18; 20,22; 25; 30 e 32°C. Chiu & Chen (1986), verificaram em experimentos de liberação de *Trichogramma* que a taxa de dispersão do parasitóide, em ambos os sexos, aumentou com a elevação de temperatura. Os machos parecem ser mais sensíveis às altas temperaturas que as fêmeas, embora temperaturas abaixo de 20°C tenham reduzido a capacidade delas. Resende & Ciociola (1996), constataram que para *T. atopovirilia* a maior taxa de parasitismo ocorreu a 25°C, e que a menor foi observada nas temperaturas entre 15 e 20°C.

A característica dos cultivos de tomate é um outro fator abiótico que pode

determinar variações comportamentais em *Trichogramma*, uma vez que a arquitetura e altura da planta, espaçamento de plantio, variedade, mudanças fenológicas, entre outros, proporcionarão alterações na massa foliar da cultura, no tamanho da planta e na complexidade de sua arquitetura, o que irá afetar a dispersão bem como a eficiência do parasitismo (Keller et al., 1985; Sá et al., 1993; Salamina, 1997; Almeida et al., 1998, Gingras, 2002).

O impacto ambiental dos agrotóxicos, na cultura do tomateiro, é um outro fator abiótico que pode afetar o condicionamento fisiológico de *Trichogramma*. Ciociola Jr. et al. (1999) e Carvalho et al. (2001) submeteram *T. pretiosum* ao efeito de diversos inseticidas, onde constataram respostas diferenciadas, através do percentual de parasitismo e da viabilidade. Já Suh et al. (2000) constataram uma redução significativa na longevidade dos descendentes fêmeas de *Trichogramma exiguum*, emergidas de ovos tratados com alguns inseticidas.

LITERATURA CITADA

- ALMEIDA, R.P.; SILVA, C.A.D.; MEDEIROS, M.B. Biotecnologia de produção massal e manejo de *Trichogramma* para o controle biológico de pragas. 1. ed. Campina Grande: EMBRAPA-CMPA, 1998. 61 p.
- ANUNCIADA, L. A escolha de um oóforo *Trichogramma* para o controle de *Mythimna unipuncta*. Ponta Delgada: Universidade dos Açores, 1983. 208 p. (Tese doutorado).
- BLEICHER, E.; PARRA, J.R.P. Espécies de *Trichogramma* parasitoides de *Alabama argillacea*. I. Biologia de três populações. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 24, n. 8, p. 929-940, 1989.
- BLEICHER, E.; PARRA, J.R.P. Espécies de *Trichogramma* parasitoides de *Alabama argillacea*. II. Tabela de vida de fertilidade e parasitismo de três populações. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 25, n. 2, p. 207-214, 1990.
- BOTELHO, P.S.M. Eficiência de *Trichogramma* em campo. In: PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A. eds. *Trichogramma e o Controle Biológico Aplicado*. Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 303-318.
- CARVALHO, G.A.; PARRA, J.R.P.; BAPTISTA G.C. Seletividade de alguns produtos fitossanitários a duas linhagens de *Trichogramma pretiosum* (Hym.: Trichogrammatidae). *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 25, n. 3, p. 583-591, 2001.
- CIOCIOLA Jr., A.I.C.; DINIZ, L.C.; ZACARIAS, M.S.; CARVALHO, A.R.; CIOCIOLA, A.I. Impacto de inseticidas sobre a emergência de *Trichogramma pretiosum* (Hym.: Trichogrammatidae). *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 23, n. 3, p. 589-592, 1999.
- CHIU, S.; CHEN, C.C. Biological control of the asian corn borer in Taiwan. *Plant Protection Bulletin*, v. 28, p. 23-30, 1986.
- CÔNSOLI, F.L.; PARRA, J.R.P. Effects of constant and alternating temperatures on *Trichogramma galloi* (Hym.: Trichogrammatidae) biology. II: Parasitism capacity and longevity. *Journal of Applied Entomology*, Berlin, v. 119, p. 667-670, 1995.
- CRUZ, I.; FIGUEiredo, M.L.C.; MATOSO, M.J. Controle biológico de *Spodoptera frugiperda* utilizando o parasitóide de ovos *Trichogramma*. Sete Lagos: EMBRAPA – CNPMS, Circular Técnica 30, 1999, 40 p.
- FERNANDES, M.G.; BUSSOLI, A.C.; DEGRANDE, P.E. Parasitismo natural de ovos de *Alabama argillacea* Hüb. e *Heliothis virescens* Fab. (Lep.: Noctuidae) por *Trichogramma pretiosum* Riley (Hym.: Trichogrammatidae) em algodoeiros no Mato Grosso do Sul. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Londrina, v. 28, n. 4, p. 695-701, 1999.
- GINGRAS, D.; DUTILLEUL, P.; BOIVIN, G. Modeling the impact of plant structure on host-finding behavior of parasitoids. *Oecologia*, v. 130, p. 396-402, 2002.
- GOODENOUGH, J.L.; WITZ, J.A. Modeling augmentative releases of *Trichogramma pretiosum*. *Southwestern Entomologist*, College Station, (Supl. 8): p. 169-189, 1985.
- HASSAN, S.A. Seleção de espécies de *Trichogramma* para o uso em programas de controle biológico. In: PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A. eds. *Trichogramma e o Controle Biológico Aplicado*. Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 183-205.
- KELLER, M.A.; LEWIS, W.J.; STINNER, R.E. Biological and practical significance of movement by *Trichogramma* species: A review. *Southwest Entomologist*, v. 8, p. 138-155, 1985.
- LOURENÇÃO, A.L.; NAGAI, H.; SIQUEIRA W.J.; M.I.S. FONSECA, M.I.S. Seleção de linhagens de tomateiro resistentes a *Scrobipalpus absoluta* (Meyrick). *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 3, n. 1, p. 77, 1985.
- PARRA, J.R.P. Controle biológico de pragas através de *Trichogramma*. Biotecnologia, Piracicaba, v. 26, p. 1-4, 1989.
- PARRA, J.R.P. Etapas básicas para programas de controle biológico com *Trichogramma* no Brasil. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 5., 1996, Foz do Iguaçu. *Anais... Foz do Iguaçu*. p. 353-354.
- PARRA, J.R.P. Técnica de criação de *Anagasta kuehniella*, hospedeiro alternativo para produção de *Trichogramma*. In: PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A. eds. *Trichogramma e o Controle Biológico Aplicado*. Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 121-250.
- PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA NETO, S. Biological control of pests through egg parasitoids of the genus *Trichogramma* and/or *Trichogrammatoidea*. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 82, p. 153-160, 1987.
- PRATISSOLI, D.; OLIVEIRA, H.N. Influência da idade dos ovos de *Helicoverpa zea* no parasitismo de *Trichogramma pretiosum*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 34, n. 5, p. 891-896, 1999.
- PRATISSOLI, D.; PARRA, J.R.P. Desenvolvimento e exigências térmicas de *Trichogramma pretiosum* Riley, criados em duas traças do tomateiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 35, n. 7, p. 1281-1288, 2000.
- PRATISSOLI, D.; PARRA, J.R.P. Seleção de Linhagens de *Trichogramma pretiosum* para o controle das traças *Tuta absoluta* e *Phthorimaea operculella*. *Neotropical Entomology*, Londrina, v. 30, n. 2, p. 277-282, 2001.
- RESENDE, D.L.M.C.; Ciociola A.I. Capacidade de parasitismo de *Trichogramma atopovirilia* (Hym.: Trichogrammatidae) em ovos de *Helicoverpa zea* (Lep.: Noctuidae) em diferentes temperaturas. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 20, n. 4, p. 421-424, 1996.
- SÁ, L.A.N.; PARRA, J.R.P. Biology and parasitism of *Trichogramma pretiosum* on *Ephesia kuehniella* and *Heliothis zea* eggs. *Journal of Applied Entomology*, v. 118, p. 38-43, 1994.
- SÁ, L.A.N.; PARRA, J.R.P.; SILVEIRA NETO, S. Capacidade de dispersão de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 para o controle de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) em milho. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v. 2, p. 226-231, 1993.
- SALAMINA, B.A.Z. Bioecologia de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879, para o controle de *Anticarsia gemmatilis* Hübner, 1818, na cultura da soja. Piracicaba: ESALQ, 1997. 106 p. (Tese doutorado).
- SUH, C.P.C.; ORR, D.B.; DUYN, J.W. Effect of insecticides on *Trichogramma exiguum* (Trichogrammatidae) preimaginal development and adult survival. *Biological and Microbial Control*, Raleigh, v. 93, n. 3, p. 577-583, 2000.
- TIRONI, P. Aspectos bioecológicos de *Trichogramma pretiosum* e *Trichogramma atopovirilia* (Hym.: Trichogrammatidae), como agentes de controle biológico de *Helicoverpa zea*. Lavras: ESALQ, 1992, 72 p. (Dissertação mestrado).
- TIRONI, P. CIOCIOLA, A.I. Parasitismo natural de ovos de *Helicoverpa zea* (Lep.: Noctuidae) por 2 espécies de *Trichogramma* (Hym.: Trichogrammatidae), em culturas de milho em Lavras – MG. *Ciência e Prática*, Lavras, v. 18, n. 1, p. 61-67, 1994.
- VILLAS BÔAS, G.L.; França, F.H. Utilização do parasitóide *Trichogramma pretiosum* no controle da traça-do-tomateiro em cultivo protegido de tomate. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 14, n. 2, p. 223-225, 1996.
- WAJNBERG, E.; HASSAN, S.A. Biological control with egg parasitoids. 1. ed. Wallingford: British library, 1994. 286 p.
- ZUCCHI R.A.; MONTEIRO, R.C. O gênero *Trichogramma* na América do Sul. In: PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A. eds. *Trichogramma e o controle biológico aplicado*. Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 41-66.