

Foto: Embrapa Algodão



Avaliação da Capacidade de Vôo, Parasitismo e Emergência de Linhagens de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae)

Sandra Maria Morais Rodrigues¹

Marcus Vinicius Sampaio²

José Ednilson Miranda¹

A criação massal de agentes entomófagos tem sido conduzida em laboratórios comerciais distribuídos em todo o mundo. Assim, estes laboratórios devem primar pela qualidade dos inimigos naturais comercializados, para que atuem de forma efetiva ao serem liberados em campo. Para tornar viável a prática de controle de qualidade de insetos produzidos em larga escala métodos rápidos, simples e eficientes estão sendo pesquisados. Esses organismos são multiplicados por inúmeras gerações e o processo de controle de qualidade é fundamental para determinar se tais organismos, após sucessivas gerações, continuam eficientes no controle de insetos-praga (LENTEREN 1992, 2003).

A Organização Internacional de Controle Biológico (IOBC Global Working Group: Quality Control of Mass Reared Arthropods) é o órgão responsável pela padronização dos métodos usados para avaliar a qualidade dos inimigos naturais produzidos (LENTEREN, 2003).

Métodos para avaliar a capacidade de voar de linhagens ou espécies de *Trichogramma* são ferramentas importantes para detectar perdas na

qualidade das mesmas. A capacidade de voar e caminhar são características importantes para o desempenho do inimigo natural em condições de campo, pois estão relacionadas com o forrageamento e a dispersão em campo (GARDNER; LENTEREN, 1986). Estes atributos podem se modificar ao longo do processo de multiplicação no laboratório, devendo ser monitorados. Uma metodologia para avaliar a atividade de vôo de *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em condições de laboratório e campo foi desenvolvida por Dutton e Bigler (1995). Estes autores observaram que 73,5 e 61,4% dos indivíduos multiplicados por 02 e 39 gerações, respectivamente, conseguiram voar. Esta metodologia foi eficaz para detectar diferenças na capacidade de voar nas populações estudadas, além de ser simples, rápida e barata.

Posteriormente, Prezotti et al. (2002) fizeram adaptações na metodologia de Dutton e Bigler (1995) e desenvolveram uma unidade de teste denominada ESALQ, que permitiu discriminar melhor, os insetos "voadores" dos "não voadores". Esses autores avaliaram, também, a capacidade de

¹Eng. Agrôn. D.Sc. da Embrapa Algodão, Rua Poxoréo, 612, sala 1, Centro, 78850-000, Primavera do Leste, MT, E-mail: sandra@cnpa.embrapa.br

²Instituto de Ciências Agrárias, Univ. Federal de Uberlândia, Campus Umuarama, C. P 593, 38400-902 Uberlândia, MG

¹ Eng. Agrôn. D.Sc. Embrapa Algodão, Rod. BR 153 Km 04, Embrapa SNT, Goiânia, GO, 74001-970, E-mail: miranda@cnpa.embrapa.br

vôo de três populações de *Trichogramma pretiosum* Riley mantidas em laboratório por 03, 35 e 72 gerações e não detectaram diferenças nas porcentagens de parasitóides aptos a voar.

Este trabalho teve por objetivo avaliar a atividade de vôo, o parasitismo e a emergência de quatro linhagens de *T. pretiosum* multiplicadas em laboratório por 54 gerações sobre o hospedeiro alternativo *Sitotroga cerealella* (Olivier) (Lepidoptera: Gelechiidae).

O experimento foi conduzido na Biofábrica de Trichogramma, pertencente à Fundação Centro Oeste¹/ Fundo de Apoio a Cultura do Algodão, em Primavera do Leste (MT). Os ovos do hospedeiro alternativo, *S. cerealella*, bem como os indivíduos de *T. pretiosum* das quatro linhagens estudadas foram obtidos de criações mantidas nessa biofábrica. As linhagens foram obtidas de ovos parasitados de Alabama argillacea (Hübner), nos municípios mato-grossenses de Primavera do Leste, Jaciara, Rondonópolis e Pedra Preta e multiplicadas em ovos de *S. cerealella* em câmara climática a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $60 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas.

Para testar a capacidade de vôo de *T. pretiosum* utilizou-se uma unidade-teste semelhante ao modelo ESALQ desenvolvido por Prezotti et al. (2002), que consiste em um cilindro de PVC, com 18 cm de altura e 11 cm de diâmetro e pintado, no seu interior, com tinta acrílica preta sobre uma camada de tinta látex branca, para facilitar a fixação da mesma. O fundo do tubo foi vedado com um plástico flexível preto (tamanho maior que o diâmetro do tubo) ajustado firmemente por meio de um disco de isopor de, aproximadamente, um centímetro de espessura e com o mesmo diâmetro do tubo. As bordas do plástico que sobraram foram fixadas por meio de elásticos, para permitir uma perfeita vedação, evitando a fuga dos parasitóides. Foi pincelado na parede interna a 3,5 cm da extremidade inferior da unidade-teste, um anel de cola, utilizado como barreira ao caminhar dos parasitóides.

Uma placa de Petri transparente, pulverizada com cola 24h antes do experimento, foi colocada na

parte superior do cilindro, servindo como armadilha para os parasitóides em vôo (utilizou-se uma cola isenta de odores ou outras características que pudessem afetar o comportamento do parasitóide). Os ovos parasitados, prestes à emergência, foram acondicionados no fundo do tubo de ensaio (10 x 3 cm); que por sua vez, foi fixada no centro da região inferior da unidade-teste, por meio de uma fita adesiva.

Para cada linhagem, foram utilizados ovos de *S. cerealella* com 24 h de idade, que foram inviabilizados sob lâmpada germicida por 15 minutos, colados em cartolina azul (1 x 1 cm) e, posteriormente, transferidos para tubos de vidro (10 x 3 cm) vedados com filme de PVC. Em seguida, os ovos foram expostos a fêmeas de *T. pretiosum*, com idade de um dia, obtidas da criação de manutenção. As fêmeas das quatro linhagens utilizadas neste experimento pertenciam à geração de número 54. Foram fornecidos mel puro e água, distribuídos na forma de gotículas nas paredes do tubo, para servirem de alimento para os parasitóides (PARRA, 1997).

As cartelas contendo os ovos parasitados, prestes a emergirem, foram colocadas no fundo de um tubo de ensaio (10 x 3 cm) que, por sua vez, foi fixado no centro da região interior da unidade-teste, por meio de uma fita adesiva. Após o início da emergência dos parasitóides, cada linhagem foi mantida na unidade-teste por três dias, em uma câmara climatizada com temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ de UR e fotofase de 24 horas.

Avaliou-se o número de espécimes de *T. pretiosum* presentes no anel de cola (caminhadores), na placa de Petri (voadores) e no fundo do modelo ESALQ (não voadores) com o auxílio de um microscópio estereoscópio. Foram utilizados os parasitóides considerados como não voadores para determinar a porcentagem de indivíduos com deformações nas asas. As taxas de parasitismo e de emergência das linhagens de *T. pretiosum* foram determinadas pelo número de ovos escurecidos de *S. cerealella* e pelo número de ovos com uma abertura de saída do inseto no córion, respectivamente.

O delineamento estatístico foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos (linhagens) e

¹Extinta em 2006.

sete repetições (com 30 ovos cada). Para efetuar-se a análise de variância, os dados foram transformados em arco seno de $\sqrt{x+0,5}$ e comparados pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

A porcentagem média de parasitóides de *T. pretiosum*, oriundos da geração 54, capturados na tampa (voadores) foi semelhante para as linhagens de Primavera do Leste (91,7%), Pedra Preta (94,0%) e Jaciara (85,9%), porém a linhagem de Rondonópolis (97,7%) foi estatisticamente superior às demais (Fig. 1A). Dutton e Bigler (1995) ao avaliarem a capacidade de vôo da geração 39 de *T. brassicae* observaram que 61,4% dos parasitóides estavam em condições de voar. Já a porcentagem de parasitóides voadores de *T. pretiosum*, capturados no modelo ESALQ e oriundos das gerações 35 e 72, foram de 89,0 e 83,6%, respectivamente (PREZOTTI et al., 2002). Os parasitóides voadores das linhagens de *T. pretiosum* deste trabalho apresentaram comportamento similar ou superior ao desses autores, indicando que as mesmas estão aptas a se dispersarem satisfatoriamente ao serem liberadas no campo.

As porcentagens médias de parasitóides capturados nos anéis de cola (caminhadores) diferiram entre as linhagens de Primavera do Leste (4,8%), Jaciara (11%), Rondonópolis (0,6%) e Pedra Preta (2,3%) (Fig. 1B). No entanto, não foi detectada diferença entre as de Pedra Preta (2,3%) e Rondonópolis (0,6%). Prezotti et al. (2002) relatam que as porcentagens médias de parasitóides caminhadores de *T. pretiosum* das gerações 35 e 72, foram 3,2 e 6,4%, respectivamente. A linhagem de Jaciara apresentou o maior valor de indivíduos caminhadores (11%). Observa-se que a porcentagem de indivíduos caminhadores foi inferior a 5%, exceto na linhagem de Jaciara (11%). O tubo de ensaio existente no modelo ESALQ permite que o parasitóide após a emergência percorra um longo caminho até a tampa, tendo tempo de distender suas asas e voar, permitindo que o mesmo seja capturado na tampa e não no anel de cola (PREZOTTI et al., 2002).

Com relação à porcentagem de insetos encontrados no fundo da unidade-teste (não voadores) detectaram-se semelhança entre as linhagens de

Rondonópolis (1,7%), Primavera do Leste (3,6%), Pedra Preta (3,7%) e Jaciara (3,1%) (Fig. 1C). Estes valores são inferiores aos observados por Soares et al. (2007), para a geração 35 (7,9%) e 72 (10%) de *T. pretiosum* (PREZOTTI et al., 2002) e para *T. maxacalii* (31%).

Alguns parasitóides não voadores apresentaram asas dobradas ou atrofiadas. Foram observados 1,4% (Primavera do Leste), 0,6% (Rondonópolis), 0,0% (Pedra Preta) e 1,3% (Jaciara) de insetos defeituosos, não havendo diferenças estatísticas entre as linhagens.

Não foram detectadas diferenças entre as linhagens quanto ao parasitismo que variou de 69,2 a 81,9% (Fig. 1D). Esta taxa de parasitismo é maior que a observada por Pratissoli et al. (2004) em cinco linhagens de *T. pretiosum*, coletadas em plantios comerciais de tomate e criadas em ovos de *S. cerealella*, que variou de 41,4 a 51,9%.

Todas as linhagens apresentaram uma taxa de emergência acima de 80% (Fig. 1E), não havendo diferença entre as mesmas. Resultados semelhantes foram observados por Maceda et al. (2003), Beserra et al. (2003) e Pereira et al. (2004), para *T. pretiosum* desenvolvido em ovos de *A. kuehniella* (Lepidoptera: Pyralidae), *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) e *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae), respectivamente. Já Fonseca et al. (2005) observaram 63% de emergência para *T. pretiosum* criado em Bonagota cranaodes (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae).

De acordo com os resultados obtidos, pode-se inferir que após as quatro linhagens de *T. pretiosum* terem sido multiplicadas, em laboratório por 54 gerações, os parasitóides apresentaram altas taxas de parasitismo, emergência e capacidade de vôo, podendo ser utilizados em programas de controle biológico em condições de campo, na busca por ovos de hospedeiros potenciais.

Agradecimentos

Ao Fundo de Apoio à Cultura do Algodão (FACUAL) por financiar esta pesquisa.

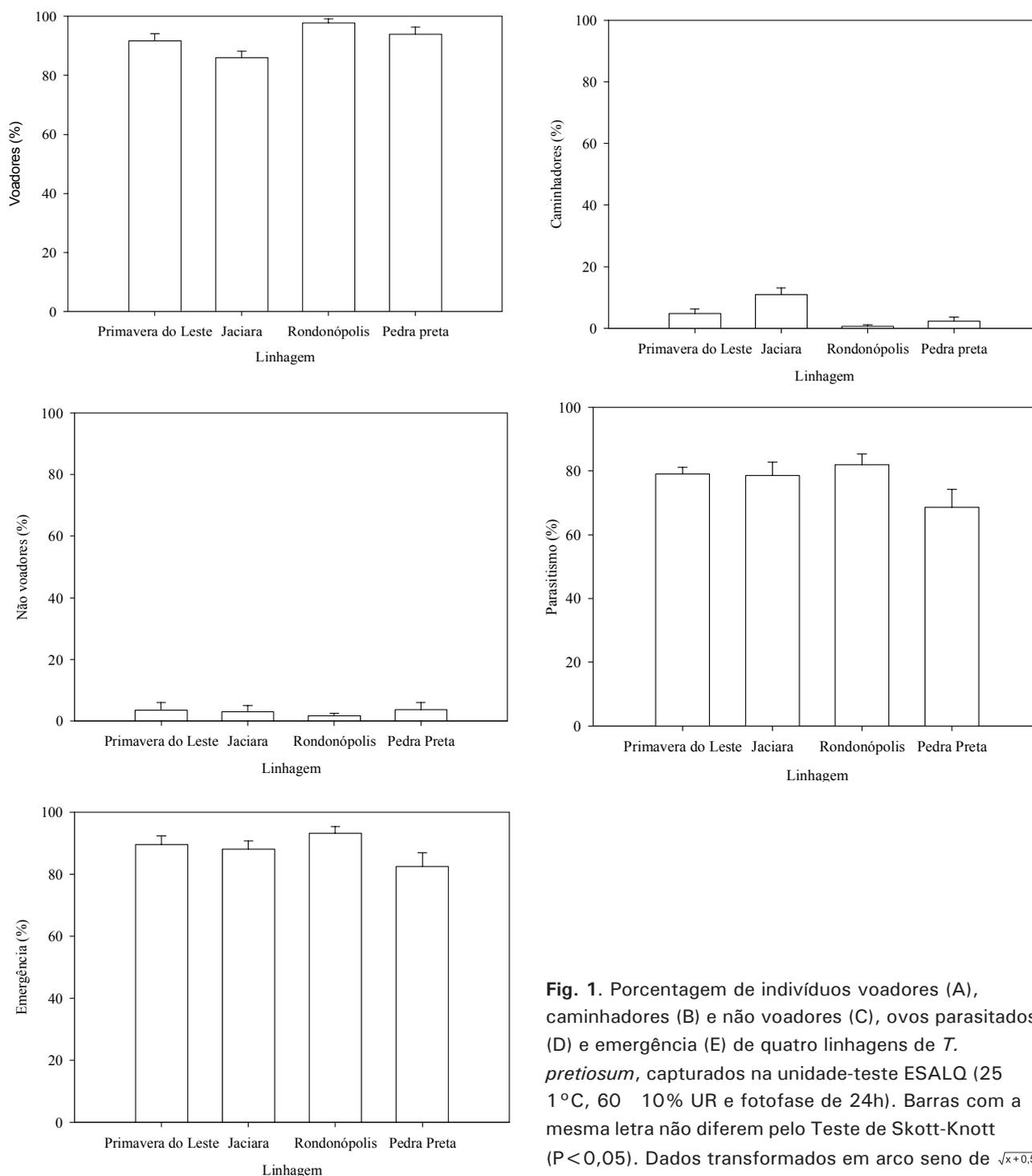


Fig. 1. Porcentagem de indivíduos voadores (A), caminhadores (B) e não voadores (C), ovos parasitados (D) e emergência (E) de quatro linhagens de *T. pretiosum*, capturados na unidade-teste ESALQ (25 1°C, 60 10% UR e fotofase de 24h). Barras com a mesma letra não diferem pelo Teste de Skott-Knott ($P < 0,05$). Dados transformados em arco seno de $\sqrt{x+0,5}$.

Referências Bibliográficas

BESERRA, E. B.; SANTOS, C. T. D.; PARRA, J. R. P. Características biológicas de linhagens de *Trichogramma pretiosum* desenvolvidas em ovos de *Spodoptera frugiperda*. **Acta Scientiarum**. Agronomy, Maringá, v. 25, n. 2, p. 479-483. 2003.

DUTTON, A.; BIGLER, F. Flight activity assesment

of the egg parasitoid *Trichogramma brassicae* (Hym.: Trichogrammatidae) in laboratory and field conditions. **Entomophaga**, Paris, v. 40, p. 223-233. 1995.

FONSECA, F. L.; KOVALESKI, A.; FORESTI, J.; RINGENBERG, R. Desenvolvimento e exigências térmicas de *Trichogramma pretiosum* Riley

(Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *Bonagota cranaodes* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, p. 945-949. 2005.

GARDNER, S. M.; LENTEREN, J. C. van. Characterization of the arrestment responses of *Trichogramma evanescens*. **Oecologia**, Berlin, v. 68, p. 265-270. 1986.

LENTEREN, J. C. van. Improving the reliability of biological control by applying quality control of natural enemies. **Bulletin OILB-SROP**, v. 16, p. 85-88. 1992.

LENTEREN, J. C. van; HALE, A.; KLAPWIJK, J. N.; SHELT, J. van; STEINBERG, S. Guidelines for quality control of commercially produced natural enemies. In: LENTEREN, J.C. van (Ed.). **Quality control and production of biological control agents: theory and testing procedures**. Wallingford: CABI Publishing, 2003. p. 265-327.

LENTEREN, J. C. van. Need for quality control of mass-produced biological control agents. In: LENTEREN, J.C. van (Ed.). **Quality control and production of biological control agents: theory and testing procedures**. Wallingford: CABI Publishing, 2003. p. 1-18.

MACEDA, A.; HOHMANN, C. L.; SANTOS, H. R. Temperature effects on *Trichogramma pretiosum* Riley and *Trichogrammatoidea annulata* De Santis. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 46, p. 27-32. 2003.

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

PEREIRA, F. F.; BARROS, R.; PRATISSOLI, D.; PARRA, J. R. P. Biologia e Exigências Térmicas de *Trichogramma pretiosum* Riley e *T. exiguum* Pinto & Platner (Hymenoptera: Trichogrammatidae) Criados em Ovos de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 33, p. 231-236. 2004.

PRATISSOLI, D.; HOLTZ, A. M.; GONÇALVES, J. R.; OLIVEIRA, R. C.; VIANNA, U. R. Características biológicas de linhagens de *Trichogramma pretiosum*, criados em ovos de *Sitotroga cerealella* e *Anagasta kuehniella*. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 22, n. 3, p.562-565. 2004.

PREZOTTI, L.; PARRA, J.R.P.; VENCOVSKY, R.; DIAS, C.T.; CRUZ, I.; CHAGAS, M.C.M.. Teste de vôo como critério de avaliação da qualidade de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Adaptação de metodologia. **Neotropical Entomology**. Londrina, v. 31, p. 411-417. 2002.

SOARES, M.A.; LEITE, G.L.D.; ZANUNCIO, J.C.; ROCHA, S.L.; SÁ, V.G.M. de; SERRÃO, J.E.. Flight capacity, parasitism and emergence of five *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) species from forest areas in Brazil. **Phytoparasitica**, Bet Dagan, v. 35, p.314-318. 2007.

Comunicado Técnico, 335

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 Centenário, CP 174
58107-720 Campina Grande, PB
Fone: (83) 3315 4300 Fax: (83) 3315 4367
e-mail: sac@cnpa.embrapa.br
1ª Edição
Tiragem: 500

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Comitê de Publicações

Presidente: Nair Helena Castro Arriel
Secretária Executiva: Nivia Marta Soares Gomes
Membros: Demóstenes Marcos Pedroza de Azevêdo
Everaldo Paulo de Medeiros
Fábio Aquino de Albuquerque
Francisco das Chagas Vidal Neto
João Luiz da Silva Filho
José Wellington dos Santos
Luiz Paulo de Carvalho
Nelson Dias Suassuna

Expedientes: Supervisor Editorial: Nivia Marta Soares Gomes
Revisão de Texto: Nisia Luciano Leão
Tratamento das ilustrações: Geraldo F. de S. Filho
Editoração Eletrônica: Geraldo F. de S. Filho