



## Preferência de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) submetido a dois hospedeiros naturais

*Preference of Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) submitted to two natural hosts

Alex Sandro Poltronieri<sup>1</sup>, Winnie Cezario Fernandes<sup>2\*</sup>, Joselia Maria Schuber<sup>1</sup>, Patrik Luiz Pastori<sup>2</sup>

**Resumo** - *Grapholita molesta* (Busck) e *Bonagota salubricola* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) são os dois principais lepidópteros-praga da cultura da macieira no Brasil. Com o objetivo de avaliar parâmetros biológicos de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) no controle destes insetos, foi estudada uma linhagem deste parasitoide coletada em ovos de *B. salubricola* em pomar de macieiras na região de Fraiburgo, Santa Catarina, Brasil e criada em laboratório no hospedeiro alternativo *Sitotroga cerealella* (Oliv.) (Lepidoptera: Gelechiidae). O experimento foi conduzido em câmara climatizada à 25 ± 1°C, com 70 ± 10% de umidade relativa e fotofase de 14 horas. Foram individualizadas 30 fêmeas de *T. pretiosum* recém-emergidas em tubos de vidro (8,0 x 2,5 cm), contendo no seu interior gotículas de mel para alimentação dos parasitoides. Nos tubos foram introduzidas simultaneamente duas cartelas, uma com 30 ovos de *G. molesta* e outra com 30 ovos de *B. salubricola*, com até 12 horas de desenvolvimento embrionário. O parasitismo por *T. pretiosum* e a razão sexual foram superiores em ovos de *G. molesta* e na avaliação da longevidade de adultos não se verificou diferenças significativas. A linhagem de *T. pretiosum* estudada mostrou preferência a ovos de *G. molesta* em detrimento aos de *B. salubricola*.

**Palavras-chave** - *Bonagota salubricola*. Controle biológico. *Grapholita molesta*. Parasitoides.

**Abstract** - *Grapholita molesta* (Busck) and *Bonagota salubricola* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) are the two main lepidopterous pests of the apple culture in Brazil. With the objective of evaluating biological parameters of *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in the control of these insects, it was studied a strain of the parasitoid collected in *B. salubricola* eggs in a apple orchard of Fraiburgo, Santa Catarina State, Brazil and created in laboratory in the host alternative *Sitotroga cerealella* (Oliv.) (Lepidoptera: Gelechiidae). The experiment was driven in acclimatized chamber to 25 ± 1°C, 70 ± 10% of relative humidity and photophase of 14 hours. Thirty *T. pretiosum* females recently-emerged were individualized in glass tubes (8.0 x 2.5 cm), containing in interior honey droplets for feeding of the parasitoid. In the tubes were introduced two cards simultaneously, one with 30 *G. molesta* eggs and other with 30 *B. salubricola* eggs, both with 12 hours of embryonic development. The parasitism for *T. pretiosum* and sex ratio was superior in *G. molesta* eggs and in the evaluation of the viability and longevity of adults were not verified significant differences. The strain of *T. pretiosum* investigated showed preference for *G. molesta* eggs in detriment to *B. salubricola* eggs.

**Key words** - *Bonagota salubricola*. Biological control. *Grapholita molesta*. Parasitoid.

\*Autor para correspondência

Enviado para publicação em 16/10/2013 e aprovado em 14/06/2014

<sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná, Departamento de Patologia Básica, Laboratório de Parasitologia Agrícola. Centro Politécnico, Jardim das Américas, Curitiba, Paraná, Brasil, alex.poltronieri@yahoo.com.br, joseliaschuber@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Universidade Federal do Ceará - UFC, Departamento de Fitotecnia, Campus do Pici, Fortaleza, Ceará, Brasil, winniefernandes7@gmail.com, plpastori@ufc.br

## Introdução

A lagarta-enroladeira-da-maçã *Bonagota salubricola* (Meyrick) e a mariposa-oriental *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) são pragas-chave em macieira no Brasil (KOVALESKI, 2004; BOTTON *et al.*, 2011). Os danos causados por *B. salubricola* ocorrem quando as larvas se alimentam da epiderme de folhas e frutos, sendo os prejuízos advindos das lagartas que raspam a epiderme dos frutos, os depreciando para o consumo *in natura* (BOTTON *et al.*, 2009; BERNARDI *et al.*, 2011). Em pomares infestados, as perdas causadas por *B. salubricola* podem atingir até 5% (KOVALESKI, 2004).

*Grapholita molesta* é uma praga cuja incidência aumentou nos últimos anos nas três principais regiões produtoras de maçã do Brasil (RIBEIRO, 2010). As lagartas atacam brotações, afetando a arquitetura de plantas jovens e, estando estas em produção, comprometem a formação das gemas floríferas e após penetrarem nos frutos, as lagartas não mais o abandonam antes de completar o seu desenvolvimento (ARIOLI *et al.*, 2010; NETO SILVA, 2010), além de aumentar rapidamente sua densidade populacional em um curto período de desenvolvimento, comprometendo a produção total rapidamente (SILVA *et al.*, 2011). De forma conjunta, a ocorrência de *B. salubricola* e *G. molesta*, podem acarretar até 100% de perdas (KOVALESKI, 2004), e maiores danos foram atribuídos à *G. molesta* em sistema de transição convencional-orgânico (MARTINS *et al.*, 2013).

O manejo desses insetos-praga é realizado basicamente com uso de inseticidas sintéticos (BOTTON *et al.*, 2009), mas alguns produtos possuem restrições no mercado internacional, devido ao risco de resíduos nos frutos (ARIOLI *et al.*, 2010), seleção de populações resistentes, efeitos deletérios sobre inimigos naturais, contaminação ambiental e riscos a saúde humana.

Estudos realizados em pomares de macieiras em Fraiburgo, Santa Catarina, Brasil, revelaram o parasitismo natural de 22,3% em ovos de *B. salubricola* por *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) (MONTEIRO *et al.*, 2004) abrindo perspectivas para utilização desta linhagem, denominada linhagem bonagota, no controle de *B. salubricola* e *G. molesta* (PASTORI *et al.*, 2007). No entanto, como os dois tortricídeos-praga ocorrem em conjunto nos pomares, estudos bioecológicos devem ser realizados visando fornecer subsídios para utilização do parasitoide em programas de controle biológico de ambos. Neste sentido, objetivou-se com este trabalho verificar a preferência de *T. pretiosum* linhagem bonagota exposto simultaneamente a ovos de *G. molesta* e *B. salubricola*.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido em laboratório na Universidade Federal do Paraná e constou das seguintes etapas:

### Criação de *G. molesta*

Frutos infestados com lagartas foram coletados em pomares de macieira em Vacaria, RS (28°33' S & 50°42' W), acondicionados em bandejas plásticas cobertas com gaze, permanecendo em câmara climatizada a  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 10\%$  de umidade relativa e fotofase de 16h. As lagartas de último instar alojavam-se na gaze, reconhecendo o tecido como local para abrigarem-se e empupar. As pupas foram transferidas para garrafas de polietileno (PET) e criadas segundo metodologia desenvolvida por Arioli *et al.* (2010).

### Criação de *B. salubricola*

Ovos (posturas) foram coletados em pomares comerciais de macieira da região de Fraiburgo, SC, Brasil (27°02' S; 50°55' W) os quais, foram acondicionados em tubos de vidro (8,5 x 2,5 cm), fechados com filme plástico PVC®, permanecendo em câmara climatizada a  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 10\%$  de umidade relativa e fotofase de 14 h até a eclosão. As lagartas emergidas foram transferidas para tubos de vidro (8,5 x 2,5 cm) e criadas segundo metodologia desenvolvida por Parra *et al.* (1995).

### Coleta e criação de *T. pretiosum*

A espécie *T. pretiosum* foi proveniente de criação estoque mantida em laboratório, coletada em ovos de *B. salubricola* entre Janeiro de 2000 à Novembro de 2001 em um pomar de macieiras localizado em Fraiburgo, SC, Brasil (MONTEIRO *et al.*, 2004).

Para a manutenção dos parasitoides, ovos de *Sitotroga cerealella* (Oliv.) (Lepidoptera: Gelechiidae), obtidos segundo metodologia adaptada de Navarro (1998), foram colados em cartolina azul celeste (8,0 x 2,0 cm), por meio de goma arábica (25%). Estas cartelas foram acondicionadas em tubos de vidro (8,5 x 2,5 cm), contendo parasitoides recém-emergidos, sendo os tubos vedados com filme plástico de PVC®, para evitar a fuga dos insetos, permitindo-se o parasitismo por 24 h em câmara climatizada a  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , umidade relativa de  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 14 h.

### Metodologia experimental

Trinta fêmeas de *T. pretiosum* linhagem bonagota recém-emergidas foram individualizadas em tubos de vidro (8,0 x 2,5 cm), contendo no seu interior gotículas de mel para alimentação dos parasitoides. Em cada tubo foram introduzidas simultaneamente duas cartelas,

uma com 30 ovos de *G. molesta* e outra com 30 ovos de *B. salubricola*, com até 12 h de desenvolvimento embrionário. As cartelas foram expostas ao parasitismo por 24 h. Ao final deste período, as fêmeas foram retiradas com auxílio de um pincel sob microscópio estereoscópico e os tubos retornaram para as câmaras climatizadas, onde permaneceram até a emergência dos descendentes.

Seis dias após a retirada das fêmeas, avaliou-se o parasitismo por meio da contagem dos ovos escuros do hospedeiro e, após a emergência dos descendentes, observou-se a viabilidade, efetuada por meio da contagem dos ovos do hospedeiro que apresentavam orifício de saída dos adultos; a razão sexual (RS), calculada a partir da relação entre número de fêmeas - NF e número de adultos - NA ( $RS = NR/NA$ ), sendo o sexo determinado com base nas características morfológicas das antenas (BOWEN; STERN, 1966). A avaliação de longevidade dos adultos se iniciou com a emergência das progênes, separando-se 50 parasitoides e observando-os em intervalos de 24 h, desde a emergência até a morte.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com 30 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) ( $p \leq 0,05$ ).

## Resultados e discussão

Observou-se comportamento diferenciado no parasitismo de *T. pretiosum* linhagem bonagota quando as posturas foram disponibilizadas simultaneamente ao parasitoide. O percentual de ovos de *G. molesta* parasitados foi de  $21,2 \pm 2,65\%$  enquanto o observado sobre ovos de *B. salubricola* com a mesma idade embrionária foi de  $2,4 \pm 1,17\%$  (Tabela 1). O parasitismo em ovos de *G. molesta* foi 8,8 vezes superior aos de *B. salubricola*, ratificando a

maior preferência das fêmeas de *T. pretiosum* linhagem bonagota ao hospedeiro *G. molesta*.

Entre as hipóteses que justificam o maior percentual de parasitismo sobre ovos de *G. molesta* destacam-se as características intrínsecas do ovo, como a qualidade nutricional (PRATISSOLI *et al.*, 2004) uma vez que o inseto prioriza ovos ricos em nutrientes, em forma de material de reserva, necessário para iniciar e sustentar a embriogênese (VINSON, 1997) ou a espessura do córion dos ovos de *G. molesta* (VINSON, 1997) que pode ter contribuído de forma positiva para o maior parasitismo por *T. pretiosum*. Cabe ressaltar que ovos de *B. salubricola* são ovipositados em camadas e recobertos por uma substância gelatinosa (KOVALESKI, 2004) que pode servir como obstáculo devido sua dureza e espessura (VINSON, 1997; BORBA *et al.*, 2006), dificultando a introdução do ovipositor e afetando diretamente o parasitismo por *T. pretiosum*, enquanto os ovos de *G. molesta* são colocados isoladamente, sob as folhas novas, brotações e nos frutos (MYERS *et al.*, 2006).

Relato da influência da espessura do córion no parasitismo também foi realizado por Holtz *et al.* (2006) testando o parasitismo de quatro espécies de *Trichogramma* [*Trichogramma acacioi* Brun, Moraes & Soares (1984), *T. pretiosum*, *Trichogramma exiguum* Pinto & Platner e *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner (1983) (Hymenoptera: Trichogrammatidae)] em ovos do predador *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae).

Linhagens de *T. pretiosum* e de *T. exiguum* apresentaram preferência a ovos de *Argyrotaenia sphaleropa* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) em detrimento aos de *B. salubricola* oferecidos simultaneamente (BASSO *et al.*, 1998), fato atribuído à presença da camada de secreção transparente sobre os

**Tabela 1** - Médias e erro padrão para percentual de parasitismo e de viabilidade, razão sexual e longevidade dos descendentes alimentados (dias) de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) linhagem bonagota em ovos de *Grapholita molesta* (Busck) e *Bonagota salubricola* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) com 12 h de desenvolvimento embrionário e oferecidos com opção de escolha

**Table 1** - Means and standard error for percentage parasitism and viability, sex ratio and longevity fed progeny (days) of *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) strain bonagota in eggs of *Grapholita molesta* (Busck) and *Bonagota salubricola* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) with 12 h embryonic development and offered with choice

Hospedeiro	Parasitismo (%) <sup>1</sup>	Viabilidade (%) <sup>1</sup>	Razão sexual <sup>1</sup>	Longevidade <sup>1</sup>
<i>Grapholita molesta</i>	$21,2 \pm 2,65$ a	$37,8 \pm 4,89$ a	$0,72 \pm 0,07$ a	$6,53 \pm 0,24$ a
<i>Bonagota salubricola</i>	$2,4 \pm 1,17$ b	$17,3 \pm 2,93$ b	$0,33 \pm 0,08$ b	$7,00 \pm 0,23$ a

<sup>1</sup>Médias seguidas por letras distintas minúscula na coluna, não diferem entre si, pelo teste de F ao nível de 5% de probabilidade.

<sup>1</sup>Means followed by the different letter in the same column do not differ significantly, based on the F test.

ovos *B. salubricola*. Essa camada de secreção também pode mascarar os estímulos visuais, táteis e voláteis que são geralmente liberados pelo hospedeiro (VINSON, 1997).

A viabilidade de ovos de *G. molesta* foi  $37,8 \pm 4,89\%$  superior à encontrada em *B. salubricola* ( $17,3 \pm 2,93\%$ ) (Tabela 1). A viabilidade encontrada neste estudo (abaixo de 40%) indica que a linhagem não está plenamente adaptada ao desenvolvimento em ovos de *G. molesta* e/ou de *B. salubricola* com até 12 h de desenvolvimento embrionário, pois taxas de viabilidade acima de 60% foram observadas para a mesma linhagem em ovos de *B. salubricola* com 24 h de desenvolvimento embrionário (PASTORI *et al.*, 2010), para *T. pretiosum*, coletado em tomateiro em Bento Gonçalves, RS, parasitando ovos de *B. salubricola* com 12 h de desenvolvimento embrionário (FONSECA *et al.*, 2005) e para duas linhagens de *T. pretiosum* e uma de *Trichogramma brunii* Nagaraja (Hymenoptera: Trichogrammatidae) sobre ovos de *B. salubricola* com desenvolvimento embrionário inferior a 24 h (BORBA *et al.*, 2006).

A razão sexual de *T. pretiosum* diferiu, variando de  $0,72 \pm 0,07$  em descendentes provenientes de ovos de *G. molesta* e  $0,33 \pm 0,08$  em descendentes provenientes de *B. salubricola* (Tabela 1). Embora a razão sexual acima de 0,70, como encontrada em descendentes oriundos de ovos de *G. molesta*, seja desejável em hospedeiros alternativos usados para criação e posterior liberação a campo (NAVARRO, 1998), os resultados encontrados para *B. salubricola* são inferiores aos relatados por Fonseca *et al.* (2005), que verificaram razão sexual de 0,60 em ovos de *B. salubricola* com 12 h de desenvolvimento embrionário para uma linhagem de *T. pretiosum*, coletada em Bento Gonçalves, RS; por Pastori *et al.* (2008, 2010) que encontraram razão sexual variando de 0,72 a 0,61 para temperaturas entre 32 e 22°C em ovos de *B. salubricola* com 24 horas de idade embrionária e por Borba *et al.* (2006) que obtiveram valores de razão sexual que variaram de 0,54 a 0,80. A importância da razão sexual se deve ao fato de que é a fêmea de *Trichogramma* quem localiza e parasita o hospedeiro (BESERRA; PARRA, 2003) e está associada a fatores ambientais (PRATISSOLI *et al.*, 2003) e a densidade e tipo de hospedeiro (SUZUCHI *et al.*, 1984).

A longevidade de adultos alimentados descendentes de *T. pretiosum* não diferiu entre os hospedeiros variando de  $6,53 \pm 0,24$  dias para descendentes provenientes de ovos de *G. molesta* e  $7,00 \pm 0,23$  dias em descendentes provenientes de *B. salubricola* (Tabela 1). A longevidade dos descendentes, independentemente do hospedeiro, mostrou-se semelhante ao obtido por Pastori *et al.* (2007)

estudando a capacidade de parasitismo de *T. pretiosum* em ovos de *B. salubricola* em diferentes temperaturas e por Rodrigues *et al.* (2011) trabalhando com cinco linhagens de *T. pretiosum* em ovos de *G. molesta*.

## Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

## Conclusão

*Trichogramma pretiosum* linhagem bonagota apresenta preferência por ovos de *G. molesta* em detrimento a ovos de *B. salubricola* quando ambos são oferecidos simultaneamente.

## Literatura científica citada

- ARIOLI, C. J.; GARCIA, M. S.; ZART, M.; BOTTON, M. Biologia da mariposa-oriental em dieta artificial à base de milho. **Scientia Agraria**, v. 11, n. 6, p. 481-486, 2010.
- BASSO, C.; GRILLE, G.; POMPANON, F.; ALLEMAND, R.; PINTUREAU, B. Comparacion de los caracteres biológicos y etológicos de *Trichogramma pretiosum* y de *T. exiguum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Revista Chilena Entomología**, v. 25, p. 45-53, 1998.
- BERNARDI, D.; BATISTANETO E SILVA, O. A.; BERNARDI, O.; SILVA, A.; CUNHA, U. S.; GARCIA, M. S. Eficiência e efeitos subletais de nim sobre *Bonagota salubricola* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33 n. 2, p. 412-419, 2011.
- BESERRA, E. B.; PARRA, J. R. P. Comportamento de parasitismo de *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner e *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em posturas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 47, n. 2, p. 205-209, 2003.
- BORBA, R. S.; GARCIA, M. S.; KOVALESKI, A.; COMIOTTO, A.; CARDOSO, R. L. Biologia e exigências térmicas de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) sobre ovos de *Bonagota cranaodes* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae). **Ciência Rural**, v. 36, n. 5, p. 1345-1352, 2006.
- BOTTON, M.; ARIOLI, C. J.; RINGENBERG, R.; MORANDI FILHO, W. J. Controle químico de *Bonagota salubricola* (Meyrick, 1937) (Lepidoptera: Tortricidae) em laboratório e pomar de macieira. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 76, n. 2, p. 225-231, 2009.

- BOTTON, M.; NAVA, D. E.; ARIOLI, C. J.; GRUTZMACHER, A. D.; GARCIA, M. S. Bioecologia, monitoramento e controle da mariposa oriental na cultura do pessegueiro no Rio Grande do Sul. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. **Circular Técnica** 86, 2011, 11p.
- BOWEN, W. R.; STERN, V. M. Effect of temperature on the production of males and sexual mosaics in a uniparental race of *Trichogramma semifumatum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v. 59, n. 4, p. 823-834, 1966.
- 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**, v. 34, n. 6, p. 945-949, 2005.
- HOLTZ, A. M.; PRATISSOLI, D.; SAITO, N. S.; MELO, D. F.; POLANCZYK, R. A.; VIANNA, U. R. É possível à associação *Podisus nigrispinus* e espécies de *Trichogramma* em um programa de controle biológico em florestas? **Idesia**, v. 24, n. 2, p. 85-88, 2006.
- KOVALESKI, A. Pragas. In: KOVALESKI, A. **Maçã: Fitossanidade**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 10-30.
- MARTINS, C. R.; HOFFMANN, A.; ROMBALDI, C. V.; FARIAS, R. de M.; TEODORO, A. V. Apple biological and physiological disorders in the orchard and in postharvest according to production system. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 1, p. 1-8, 2013.
- MONTEIRO, L. B.; SOUZA, A.; BELLI, E. L.; SILVA, R. B. Q.; ZUCCHI, R. A. Ocorrência de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *Bonagota cranaodes* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) em macieira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 1, p. 171-172, 2004.
- MYERS, C. T.; HULL, L. A.; KRAWCZYK, G. Seasonal and cultivar-associated variation in oviposition preference of oriental fruit moth (Lepidoptera: Tortricidae) adults and feeding behavior of neonate larvae in apples. **Journal of Economic Entomology**, v. 99, n. 2, p. 349-358, 2006.
- NAVARRO, M. A. **Trichogramma spp. proccción, uso y manejo en Colombia**. Guadalajara de Buga: IMPRETEC, 1998. 176 p.
- NETO SILVA, O. A. B.; BOTTON, M.; GARCIA, M. S.; BISOGNIN, A. Z.; NAVA, D. E. Desenvolvimento e reprodução da mariposa oriental em macieira e pessegueiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 10, p. 1082-1088, 2010.
- PARRA, J. R. P.; EIRAS, A. E.; HADDAD, M. L.; VILELA, E. F.; KOVALESKI, A. Técnica de criação de *Phtheochroa cranaodes* Meyrick (Lepidoptera: Tortricidae) em dieta artificial. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 55, n. 4, p. 537-543, 1995.
- PASTORI, P. L.; MONTEIRO, L. B.; BOTTON, M. Biologia e exigências térmicas de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera, Trichogrammatidae) "linhagem bonagota" criado em ovos de *Bonagota salubricola* (Meyrick) (Lepidoptera, Tortricidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 52, n. 3, p. 472-476, 2008.
- PASTORI, P. L.; MONTEIRO, L. B.; BOTTON, M.; PRATISSOLI, D. Capacidade de parasitismo de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *Bonagota salubricola* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) sob diferentes temperaturas. **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 6, p. 926-931, 2007.
- PASTORI, P. L.; MONTEIRO, L. B.; BOTTON, M.; PRATISSOLI, D. Efeito da idade do parasitoide e do hospedeiro na reprodução de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *Bonagota salubricola* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, n. 2, p. 349-353, 2010.
- PRATISSOLI, D.; FORNAZIER, M. J.; HOLTZ, A. M.; GONÇALVES, J. R.; CHIORAMITAL, A. B.; ZAGO, H. B. Ocorrência de *Trichogramma pretiosum* em áreas comerciais de tomate, no Espírito Santo, em regiões de diferentes altitudes. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 1, p. 73-76, 2003.
- 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**, v. 22, n. 3, p. 562-565, 2004.
- RIBEIRO, L. G. Manejo das principais pragas da macieira no Brasil. **Agropecuária Catarinense**, v. 23, n. 2, p. 149-157, 2010.
- RODRIGUES, M. L.; GARCIA, M. S.; NAVA, D. E.; BOTTON, M.; PARRA, J. R. P.; GUERRERO, M. Selection of *Trichogramma pretiosum* Lineages for Control of *Grapholita molesta* in Peach. **Florida Entomologist**, v. 94, n.3, p. 398-403, 2011.
- SILVA, E. D. B. da; KUHN, T. M. A.; MONTEIRO, L. B. Oviposition behavior of *Grapholita molesta* Busck (Lepidoptera: Tortricidae) at different temperatures. **Neotropical entomology** [online], v.40, n.4, p. 415-420, 2011.
- SUZUCHI, Y.; TSUJI, H.; SASAKAWA, M. Sex allocation and effects of superparasitism on secondary sex ratios in the gregarious parasitoid, *Trichogramma chilonis* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Animal Behavior**, v. 32, n. 2, p. 478-484, 1984.
- VINSON, S. B. Comportamento de seleção hospedeira de parasitoídes de ovos, com ênfase na família Trichogrammatidae. In: PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A. **Trichogramma e o controle biológico aplicado**. 1. ed. Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 67-119.