

COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

DESEMPENHO DE *TRICHOGRAMMA* SPP. (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE) EM OVOS DE *DIAPHANIA HYALINATA* (L.) (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) TRATADOS COM *METARHIZIUM ANISOPLIAE* E *BEAUVERIA BASSIANA*R.A. Polanczyk¹, E.D. Grecco¹, G.S. Andrade², F.N. Celestino¹, W.F. Barbosa¹, C.R. Franco¹, D. Pratisoli¹¹Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Produção Vegetal, Laboratório de Entomologia, C.P 16, CEP 29500-000, Alegre, ES, Brasil. E-mail: rapolanc@yahoo.com.br

RESUMO

Diaphania hyalinata (L., 1758) é uma das principais pragas de Cucurbitaceae e ênfase tem sido dada ao controle biológico desta praga em substituição ao controle químico. A compatibilidade de agentes de controle biológico foi avaliada pelo desempenho de fêmeas de *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner, 1983 e *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 em ovos de *D. hyalinata* pulverizados com os fungos entomopatogênicos *Metarhizium anisopliae* (Metsh.) Sorok, 1883 e *Beauveria bassiana* (Balls.) Vuill. Vinte ovos de *D. hyalinata* foram imersos em suspensão de Metarril®, Boveril® e água destilada (testemunha) e oferecidos diariamente para o parasitismo por 24h até a morte dos parasitoides. Foram avaliados o parasitismo diário, acumulado e total, número de ovos parasitados, viabilidade, razão sexual e longevidade. Os fungos entomopatogênicos *M. anisopliae* e *B. bassiana* não afetaram as características reprodutivas e de sobrevivência das duas espécies do gênero *Trichogramma*, sendo que *T. pretiosum* apresentou maior parasitismo que *T. atopovirilia* em ovos de *D. hyalinata*. Os resultados obtidos neste trabalho mostram que é possível a integração de *T. atopovirilia* e os fungos entomopatogênicos *M. anisopliae* e *B. bassiana* em programas de manejo integrado de pragas de cucurbitáceas.

PALAVRAS-CHAVE: Controle biológico, parasitóide, broca-das-cucurbitáceas, fungos entomopatogênicos.

ABSTRACT

PERFORMANCE OF *TRICHOGRAMMA* SPP. (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE) IN EGGS OF *DIAPHANIA HYALINATA* (L.) (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) TREATED WITH *METARHIZIUM ANISOPLIAE* AND *BEAUVERIA BASSIANA*. *Diaphania hyalinata* (L., 1758) is one of the most important pests of the Cucurbitaceae, and biological control is an alternative method to replace chemicals. Compatibility between biological control agents was evaluated measuring the performance of females of *Trichogramma atopovirilia* and *Trichogramma pretiosum* in eggs of *Diaphania hyalinata* treated with the entomopathogenic fungi *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana*. Twenty eggs of *D. hyalinata* were immersed in a suspension of Metarri®, Boveril® and distilled water (control) and offered daily for the parasitism for 24 hours until the death of the parasitoids. Evaluation was made of the daily, accumulated and total parasitism, number of parasitized eggs, viability, sex ratio and longevity. The formulations of *M. anisopliae* and *B. bassiana* did not affect the reproductive characteristics and survival of the two species of *Trichogramma*, and *T. pretiosum* showed higher parasitism than *T. atopovirilia* in eggs of *D. hyalinata*. The results obtained in this work showed that it is possible to integrate the use of *T. atopovirilia* and the entomopathogenic fungi *M. anisopliae* and *B. bassiana* in cucurbit IPM systems.

KEY WORDS: Biological control, parasitoid, melonworm, entomopathogenic fungus.

A broca-das-cucurbitáceas *Diaphania hyalinata* (L., 1758) (Lepidoptera: Pyralidae) é considerada uma das pragas-chave de cucurbitáceas, pelos danos causados nas folhas, ramos, flores e frutos, ocasionando redução na produção e inviabilizando

os frutos para consumo humano (Picanço *et al.*, 2000).

O controle químico ainda é o principal método empregado para manter a população de *D. hyalinata* abaixo do nível de dano econômico. Alguns insetici-

²Universidade Federal de Viçosa, Bioagro, Departamento de Biologia Animal/Entomologia, Viçosa, MG, Brasil.

das recomendados para cucurbitáceas podem reduzir em até 100% o parasitismo de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 e *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 (Hymenoptera: Trichogrammatidae), utilizados no controle biológico de pragas (BROGLIO-MICHELETTI et al., 2006).

A integração de métodos de controle é fundamental para implantação de programas de manejo integrado de pragas (KOGAN, 1986). A utilização de entomopatógenos e parasitoides do gênero são táticas de controle que apresentam potencial de compatibilidade no manejo integrado de pragas. O fungo *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok, 1883 apresenta potencial na integração com o parasitoide *T. galloi* sobre ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera: Crambidae). No entanto, em função do isolado testado, é possível observar redução na capacidade de parasitismo (BROGLIO-MICHELETTI, 2006). As avaliações dos prováveis efeitos de entomopatógenos sobre os inimigos naturais de pragas são necessárias para integrar esses dois métodos de controle e minimizar possíveis efeitos negativos quando na utilização em conjunto (ALVES, 1998).

O objetivo deste trabalho foi estudar a influência dos fungos *M. anisopliae* e *Beauveria bassiana* na capacidade de parasitismo e sobrevivência de *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner, 1983 e *T. pretiosum* quando as posturas de *D. hyalinata* tratadas com esses fungos foram oferecidas aos parasitoides.

O experimento foi desenvolvido no Núcleo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Manejo Fitossanitário (NUDEMAFI), do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES), em Alegre, ES.

Coleta e criação de *D. hyalinata*. Lagartas de *D. hyalinata* foram coletadas em folhas de abóbora *Cucurbita moschata* Duchesne var. jacaré (Cucurbitaceae) em plantio localizado na área experimental do CCA/UFES e mantidas em dieta natural de folhas e frutos da mesma variedade até atingirem a fase de pupa em laboratório. Essas foram sexadas, com base nas características da genitália, e armazenadas em caixas plásticas tipo Gerbox (10 x 10 x 2 cm) até a emergência dos adultos. Vinte casais foram agrupados em tubos de PVC (40 x 20 cm) com solução de mel a 10% como fonte de alimento. Os tubos foram mantidos sobre placa de isopor e a parte superior foi fechada com tela de náilon no período diurno e com papel sulfite à noite. Pedacos de pepino foram colocados sobre o papel sulfite para estimular a oviposição de *D. hyalinata*.

Manutenção e criação de *T. atopovirilia* e *T. pretiosum*. As fêmeas *T. atopovirilia* e *T. pretiosum* utilizadas foram retiradas da coleção estoque do NUDEMAFI onde foram mantidas e criadas em ovos do hospedeiro alternativo *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lep., Pyralidae), seguindo a metodologia desenvol-

vida por PARRA (1997) com adaptações para as condições do laboratório.

Condução dos experimentos. Ovos de *D. hyalinata*, com idade inferior a 24h, foram colados em cartela azul celeste (8 x 2 cm) com goma arábica a 30%. Esses ovos foram tratados com (i) *B. bassiana* (Boveril®, 5 x 10⁸ conídios viáveis por grama, pó molhável, Itaforte Bio Produtos) (ii) *M. anisopliae* (Metarril®, 5 x 10⁸ conídios viáveis por grama, pó molhável, Itaforte Bio Produtos) e (iii) água destilada (testemunha). A concentração de 5 x 10⁸ conídios viáveis por grama corresponde àquela recomendada pelo fabricante para aplicação em campo, considerando a viabilidade econômica e eficiência de controle. As cartelas com ovos foram imersas por 5 segundos nessas caldas colocadas sobre papel toalha para absorver o excesso de umidade. As cartelas foram oferecidas, diariamente, a um espécime de *T. atopovirilia* ou *T. pretiosum* em tubos de vidro (8,5 x 2,4 cm) e vedados por filme plástico PVC por 24h. O experimento foi mantido em câmara climatizada a 25 ± 1° C, umidade relativa de 70 ± 10% e fotofase de 14h até a emergência dos descendentes.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, sendo cada tratamento composto por 15 repetições. Os parâmetros avaliados foram o parasitismo diário, acumulado e total, número total de ovos parasitados, viabilidade do parasitismo, razão sexual e longevidade dos adultos de *T. atopovirilia* e *T. pretiosum*. Os dados de parasitismo total, viabilidade, número total de ovos parasitados e razão sexual foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% com o programa SAEG, versão 9.1 e a longevidade foi submetida a análise de sobrevivência pelo teste de Log-Rank (proc lifetest, SAS System for Windows versão 8.0).

M. anisopliae e *B. bassiana* não prejudicaram a capacidade de parasitismo e sobrevivência de *T. atopovirilia* e *T. pretiosum* sobre ovos de *D. hyalinata*. A porcentagem média de parasitismo total de *T. atopovirilia* em ovos de *D. hyalinata* na ausência dos fungos (controle) não diferiu estatisticamente na presença de *M. anisopliae* e *B. bassiana* (F = 0,813; g.l. = 42; P ≥ 0,05). A longevidade média dos adultos de *T. atopovirilia* não diferiu entre os tratamentos com 5,3; 4,9 e 4,6 dias, respectivamente ($\chi^2 = 1,45$; g.l. = 2; P ≥ 0,05). A capacidade de parasitismo de *T. pretiosum* também não diferiu entre os tratamentos controle e na presença de *M. anisopliae* e *B. bassiana* (F = 0,543; g.l. = 42; P = P ≥ 0,05). A longevidade dos adultos de *T. pretiosum* também não diferiu entre os tratamentos 7,6; 7,6 e 6,5 dias, respectivamente ($\chi^2 = 1,26$; g.l. = 2; P ≥ 0,05). A viabilidade de *T. atopovirilia* e *T. pretiosum* em ovos de *D. hyalinata* não apresentou diferenças significativas (F = 0,267; g.l. = 28; P ≥ 0,05) e (F = 0,432; g.l. = 28; P ≥ 0,05) respectivamente. Assim como a razão sexual (F = 0,645; g.l. = 28; P ≥ 0,05) e (F = 0,467; g.l. = 28; P ≥ 0,05) respectivamente (Tabela 1) (Fig. 1).

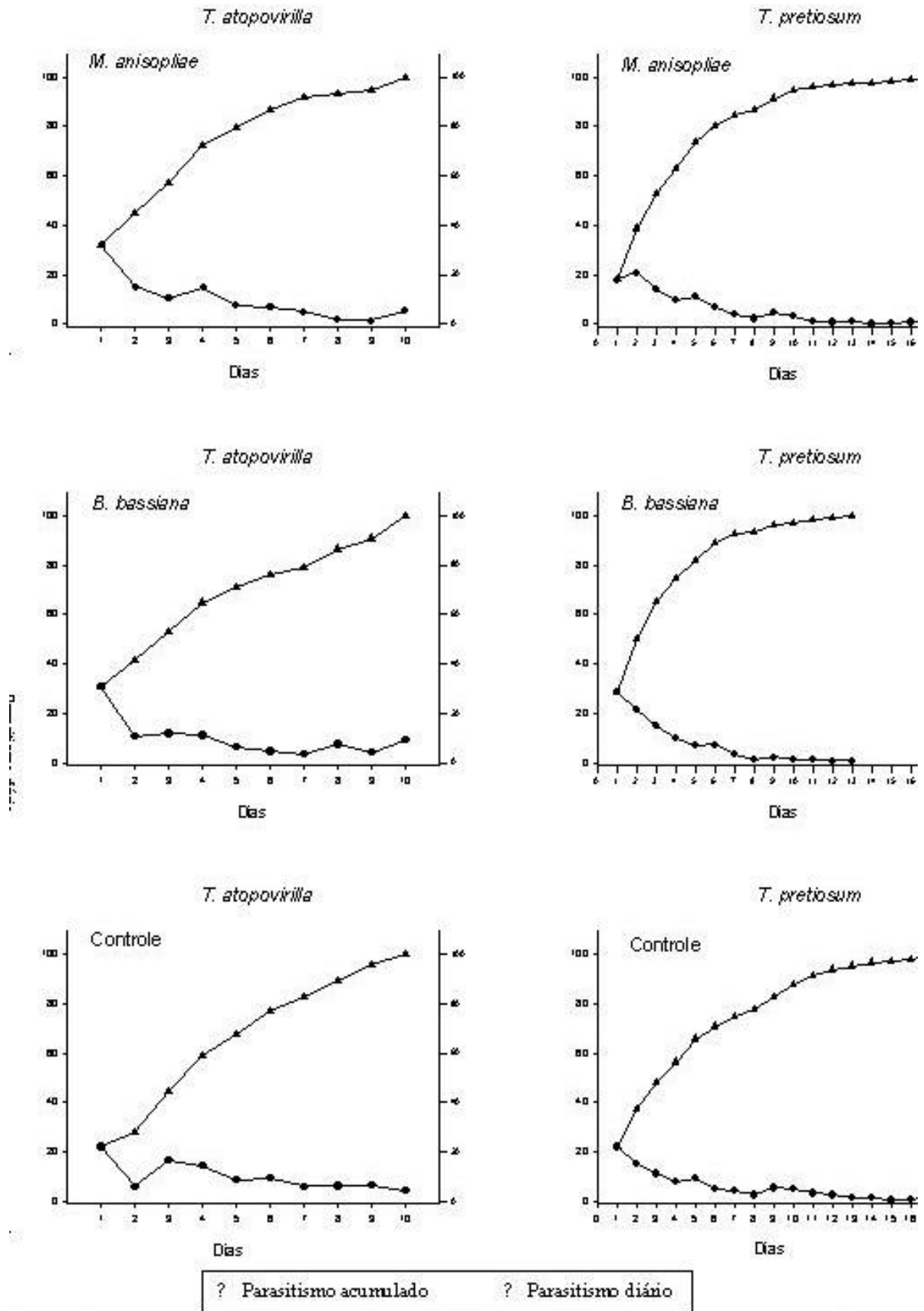


Fig. 1 - Parasitismo diário e acumulado de *T. atopovirilla* e *T. pretiosum* alimentados com mel e ovos de *D. hyalinata* tratados com os fungos *M. anisopliae* e *B. bassiana*.

Tabela 1 - Média (\pm EP) de parasitismo, viabilidade, número de ovos parasitados e razão sexual de *T. atopovirilia* e *T. pretiosum* alimentados com mel e ovos de *D. hyalinata* tratados com os fungos *M. anisopliae* e *B. bassiana* a $25 \pm 1^\circ$ C 70 \pm 10% e fotofase 14h.

Espécie/Patógeno	<i>M. anisopliae</i>	<i>B. bassiana</i>	Controle
Parasitismo (%)			
<i>T. atopovirilia</i>	19,93 \pm 1,68 aB	18,02 \pm 1,69 aB	18,56 \pm 1,69 aB
<i>T. pretiosum</i> a	44,03 \pm 3,28 aA	41,03 \pm 4,19 aA	40,82 \pm 4,23 aA
Viabilidade (%)			
<i>T. atopovirilia</i>	77,05 \pm 7,20 aA	63,71 \pm 6,80 aA	62,45 \pm 8,60 aA
<i>T. pretiosum</i> a	73,18 \pm 4,92 aA	70,88 \pm 5,30 aA	63,35 \pm 5,26 aA
Nº total de ovos parasitados			
<i>T. atopovirilia</i>	24,40 \pm 6,01 aB	22,93 \pm 4,98 aB	27,80 \pm 6,03 aB
<i>T. pretiosum</i> a	57,93 \pm 7,92 aA	40,33 \pm 5,83 aA	55,33 \pm 7,97 aA
Razão sexual			
<i>T. atopovirilia</i>	0,99 \pm 0,01 aA	0,98 \pm 0,04 aA	0,98 \pm 0,05 aA
<i>T. pretiosum</i> a	0,97 \pm 0,01 aA	0,95 \pm 0,04 aA	0,95 \pm 0,04 aA

Médias seguidas por mesmas letras, minúsculas na linha. e maiúsculas na coluna não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Para maior eficiência e sustentabilidade de um programa de manejo integrado de pragas numa cultura são imprescindíveis estudos que permitam a integração das táticas de controle disponíveis. Os fungos entomopatogênicos apresentam grande potencial na integração com outros métodos de controle. A integração de agentes entomopatogênicos com organismos não-alvo como, por exemplo, a seletividade de um isolado de *B. bassiana* ao predador *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) (PES-SOIA *et al.*, 2005) e entre isolados da bactéria *Bacillus thuringiensis* Berliner e *T. pratissolii* e *T. pretiosum* (POLANCZYK *et al.*, 2006). Porém, a seletividade desses agentes de controle microbiano pode ser dependente do isolado testado. BROGLIO-MICHELETTI *et al.* (2006) verificaram que dois isolados de *M. anisopliae* não afetaram a capacidade de parasitismo de *T. galloi* sobre ovos de *D. saccharalis*, no entanto, um isolado reduziu drasticamente a capacidade de parasitismo e a emergência do parasitoide, assim como a longevidade da segunda geração.

Embora em alguns casos a presença de fungos entomopatogênicos possa prejudicar o parasitismo, é possível ocorrer um efeito aditivo no emprego desses dois métodos de controle. Segundo SANTOS JÚNIOR *et al.* (2006), a pulverização de *M. anisopliae* e *B. bassiana* reduziu a capacidade de parasitismo do parasitoide *Oomyzussokolowskii* (Kurdjumov, 1912) (Hymenoptera: Eulophidae) sobre lagartas de *Plutella xylostella* L., 1758 (Lepidoptera: Plutellidae). Entretanto, a pulverização desses fungos após o parasitismo por 24h

proporcionou melhor controle do que os métodos utilizados isoladamente.

Embora o parasitoide *T. atopovirilia* apresente alto potencial para estabelecimento em regiões produtoras de cucurbitáceas na Bahia, com cerca de 33 gerações ao longo do ano sobre *D. hyalinata* (MELO *et al.*, 2007), a espécie *T. pretiosum* apresentou maior capacidade de parasitismo e número total de ovos parasitados do que *T. atopovirilia*. Mas, ambas as espécies são adequadas para o controle biológico de *D. hyalinata* em cucurbitáceas, uma vez que não apresentaram diferenças quanto à viabilidade e razão sexual em ovos dessa praga (Tabela 1).

A estratégia mais comum de uso de fungos entomopatogênicos e parasitoides no controle de pragas é a introdução inundativa, com rápida supressão da população de insetos-praga (LACEY *et al.*, 2001). Portanto, pelos resultados observados no presente trabalho, é possível realizar a liberação das espécies de *T. atopovirilia* e *T. pretiosum* após a pulverização dos fungos entomopatogênicos *M. anisopliae* e *B. bassiana* porque não afetaram a capacidade de parasitismo, embora seja ainda necessário avaliar essa integração positiva em condições de campo.

Os fungos *M. anisopliae* e *B. bassiana* não afetam o desempenho das espécies de parasitoides *T. atopovirilia* e *T. pretiosum* em ovos de *D. hyalinata*. Estes entomopatogênicos têm potencial para ser utilizados em futuros programas de manejo integrado de pragas para as cucurbitáceas.

REFERÊNCIAS

- ALVES, S.B. Fungos entomopatogênicos. In: _____. (Ed.). *Controle microbiano de insetos*. Piracicaba: FEALQ, 1998. p.289-381.
- BROGLIO-MICHELETTI, S.M.F.; DOS SANTOS, A.J.N.; PEREIRA-BARROS, J.L. Ação de alguns produtos fitossanitários para adultos de *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Ciência e Agrotecnologia*, v.30, n.6, p.1051-1055, 2006.
- KOGAN, M. *Ecological theory and integrated pest management practice*. New York: J. Wiley, 1986. 362p.
- LACEY, L.A.; FRUTOS, R.; KAYA, H.K.; VAIL, P. Insect pathogens as biological control agents: do they have a future. *Biological Control*, v.21, n.3, p.230-248, 2001.
- MELO, R.L.; PRATISSOLI, D.; POLANCZYK, R.A.; MELO, D.F.; BARROS, R.; MILANEZ, A.M. Biologia e exigências térmicas de *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *Diaphania hyalinata* L. (Lepidoptera: Pyralidae). *Neotropical Entomology*, v.36, n.3, p.431-435, 2007.
- PARRA, J.R.P. Técnicas de criação de *Anagasta kuehniella*, hospedeiro alternativo para produção de *Trichogramma* In: PARRA, J.R.P. e ZUCCHI, R.A. (Ed.). *Trichogramma e o controle biológico aplicado*. Piracicaba: FEALQ, 1997. p.121-150.
- PESSOA, L.G.A.; CAVALCANTI, R.S.; MOINO JÚNIOR, A.; SOUZA, B. Compatibilidade entre *Beauveria bassiana* e o predador *Chrysoperla externa* em laboratório. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.40, n.6, p.617-619, 2005.
- PICANÇO, M.; GUSMÃO, M.R.; GALVAN, T.L. Manejo integrado de pragas de hortaliças. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). *Manejo integrado de doenças, pragas e ervas daninhas*. Viçosa: UFV, 2000. cap. 8. p.275-324.
- POLANCZYK, R.A.; PRATISSOLI, D.; VIANNA, U.R.; OLIVEIRA, R.G.S.; ANDRADE, G.S. Interação entre inimigos naturais: *Trichogramma* e *Bacillus thuringiensis* no controle biológico de pragas agrícolas. *Acta Scientiarum Agronomy*, v.28, n.2, p.233-239, 2006.
- SAEG. Sistema para Análises Estatísticas, Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes - UFV - Viçosa, 2007.
- SANTOS JÚNIOR, H.J.G.; MARQUES, E.J.; GONDIM JUNIOR, M.G.C.; BARROS, R.; ZAGO, H.B.; SILVA, C.C.M. Efeito de *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. e *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. sobre adultos do parasitóide *Oomyzus sokolowskii* (Kurdjumov). *Acta Scientiarum Agronomy*, v.28, n.2, p.241-245, 2006.

Recebido em 17/3/08

Aceito em 8/5/09