

# Desenvolvimento larval e capacidade predatória de *Cycloneda sanguinea* (L.) e *Hippodamia convergens* Guérin-Men. alimentadas com *Aphis gossypii* Glover sobre cultivares de algodoeiro

Arlindo Leal Boiça Júnior\*, Terezinha Monteiro dos Santos e Alex Katsudi Kuranishi

Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n. 14884-900, Jaboticabal, São Paulo, Brasil. \*Autor para correspondência. e-mail: aboicajr@fcav.unesp.br

**RESUMO.** Avaliou-se o desenvolvimento e a capacidade predatória de *C. sanguinea* e *H. convergens* alimentadas com o pulgão *A. gossypii* em plantas de algodoeiro em casa de vegetação. Aos 30 dias de idade, as cultivares Antares (glabra), CNPA 7H (pilosidade média) e DeltaOpal (pilosa) foram infestadas com *A. gossypii*. Após 5 dias, liberou-se uma larva de *C. sanguinea* ou *H. convergens* recém-eclodida por planta e, diariamente, observou-se o desenvolvimento desses predadores. Na determinação da redução populacional de *A. gossypii* pelas joaninhas, cada planta, aos 30 dias de idade, foi infestada com 100 pulgões adultos. Após 2 dias, avaliou-se o número de pulgões por planta e liberou-se uma fêmea adulta de cada uma das espécies das joaninhas por planta. Os tricomas das cultivares de algodoeiro não influenciaram na duração das fases de desenvolvimento e na capacidade predatória de *C. sanguinea* e *H. convergens* em casa de vegetação. *C. sanguinea* reduziu em média 93,5% a população do pulgão nas cultivares, enquanto que *H. convergens* causou uma redução populacional de 86,9%.

**Palavras-chave:** joaninha, interação tritrófica, resistência de plantas, controle biológico.

**ABSTRACT.** Larval development and predatory capacity of *Cycloneda sanguinea* (L.) and *Hippodamia convergens* Guérin-Men. fed on *Aphis gossypii* glover on cotton cultivars. The development and predatory capacity of *C. sanguinea* and *H. convergens* fed with *A. gossypii* on cotton plants in greenhouse was evaluated. Antares, CNPA 7H and DeltaOpal cultivars, at 30 days after emergence, respectively, glabrous, hirsute and pilose were infested with *A. gossypii*. Five days after, one larvae of *C. sanguinea* or *H. convergens* was released by plant and the development of these predators was observed daily. For the determination of population reduction of *A. gossypii* by the lady beetles, each plant at 30 days after emergence was infested with 100 adult aphids. After 2 days, the number of *A. gossypii* by plant was evaluated and one adult female of each one species of lady bird beetle by plant was released. The trichomes of cotton cultivars did not influence on the development period and predatory capacity of the lady bird beetles in greenhouse. *C. sanguinea* reduced on average 93.5% the population of the aphid on cultivars, while *H. convergens* caused 86,9% of population reduction.

**Key words:** lady beetles, tritrophic interaction, plant resistance, biological control.

## Introdução

O pulgão *Aphis gossypii* Glover é uma das espécies mais comuns no algodoeiro (Heneberry e Jech, 2001). Esses afídeos, além de inocularem vírus, produzem uma secreção adocicada, pegajosa e brilhante, o *honeydew*, que atrai formigas, e contribui para o desenvolvimento de fungos do gênero *Capnodium*, conhecidos como fumagina (Matthews, 1989, Carvalho, 1996; Santos 1999) que prejudicam a respiração e a fotossíntese das folhas. Quando

ocorrem na fase final da cultura, depreciam a qualidade da fibra pela produção excessiva de *honeydew* (Kabissa *et al.*, 1996; Arantes *et al.*, 1998), afetando sua utilização industrial (Santos, 1999).

Para o controle do pulgão-do-algodoeiro, tem sido recomendados sistemas de manejos que utilizem o controle cultural, cultivares resistentes e o biológico (Weathersbee e Hardee, 1994; Vergara *et al.*, 1994; Iskber e Copland, 2002). No controle biológico de *A. gossypii*, as joaninhas são um de seus inimigos naturais (Penna, 1998), principalmente as

espécies *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus) e *Hippodamia convergens* Guérin-Meneville (Soares e Busoli, 1995; Andrade e Penna, 1999; Ortiz *et al.*, 1999; Guerreiro *et al.*, 2002). Entre as cultivares resistentes ao pulgão-do-algodoeiro, os tricomas são um dos fatores que atuam na resistência a esse afídeo (Weathersbee *et al.*, 1995; Naveed *et al.*, 1995; Pessoa *et al.*, 2002).

As características morfológicas e químicas de uma planta resistente, além de atuarem sobre o inseto fitófago, afetam também os seus inimigos naturais. Os tricomas são estruturas da planta que têm causado impacto na eficiência desses agentes naturais (Legrand e Barbosa, 2000). Eles influenciam o movimento dos predadores e parasitóides, aumentando o tempo para o encontro da presa ou alterando o sucesso na captura desta (Obrycki e Kring, 1998; Vendramim, 2002). Larvas de *Adalia bipunctata* Linnaeus foram incapazes de procurar pela sua presa em folhas de tomateiro, feijoeiro ou tabaco com alta densidade de tricomas (Shah, 1982). O movimento de larvas de *H. convergens* foi afetado pelos tricomas das cultivares de tabaco (Belcher e Thurston, 1982). Plantas com densa pilosidade reduziram a capacidade de predação de afídeos por *A. bipunctata* com percentual de redução variando com as espécies e os estágios de desenvolvimento do coccinélido (Carter *et al.*, 1984). Em cultivares de tomate com tricomas glandulares, Barbour *et al.* (1993) observaram menor consumo de ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie) por *Coleomegilla maculata* (De Geer) e maior mortalidade dessa espécie de coccinélido. A eficiência de *H. convergens* na predação de lagartas de *Plutella xylostella* (Linnaeus) foi maior em cultivares de repolho de folhas lisas (Eingenbrode *et al.*, 1995). Entretanto, Shah (1982) constatou associação positiva entre os tricomas do repolho chinês e a capacidade de predação da joaninha *A. bipunctata*. As larvas desse predador mudavam de direção freqüentemente devido aos tricomas, resultando em maiores encontros com sua presa, o pulgão *Myzus persicae* Sulzer.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento larval e a capacidade de predação de *C. sanguinea* e *H. convergens*, alimentadas com o pulgão *A. gossypii*, em três cultivares de algodoeiro com diferentes densidades de tricomas.

## Material e métodos

A pesquisa foi desenvolvida no Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, FCAV/Unesp, Campus de Jaboticabal, Estado de São Paulo. Utilizaram-se as cultivares de algodoeiro Antares (glabra), CNPA 7H (pilosidade

média) e DeltaOpal (pilosa).

### Criação do pulgão e das joaninhas

A criação de *A. gossypii* iniciou-se com pulgões coletados em folhas e brotos de plantas de algodoeiro. Com auxílio de um pincel, adultos e ninfas foram transferidos para as plantas de algodoeiro IAC 22 cultivadas em copos plásticos brancos descartáveis de 500mL. A cada 15 dias, os pulgões eram transferidos para novas plantas, com 20 dias após a emergência, obtendo-se altas populações do afídeo, para a condução dos experimentos. A criação foi mantida em estufas de 2,0m de largura x 3,0m de comprimento x 2,0m de altura, revestidas por tela anti-afídeo, evitando a infestação de outras espécies de pulgões e inimigos naturais.

A criação de *C. sanguinea* e *H. convergens* iniciou-se com adultos coletados em folhas e brotos de couve no campus desta faculdade. Posteriormente, esses foram transferidos para o laboratório sob temperatura de  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , UR de  $70 \pm 5\%$  e fotofase de 12 horas. Foram mantidos 5 casais de cada espécie do predador por gaiola cilíndrica de PVC de 20cm de altura x 20cm de diâmetro, sendo a extremidade inferior desta apoiada em bandeja circular de PVC de 24cm de diâmetro forrada com papel toalha, enquanto a extremidade superior foi vedada com filme de polietileno. Internamente, a gaiola foi revestida com papel filtro para a oviposição. Foram oferecidas como presas aos coccinélidos pulgões *A. gossypii* provenientes da criação de manutenção. Diariamente, o papel que revestia internamente a gaiola foi substituído e as posturas foram mantidas em placas de Petri de 12,0cm de diâmetro. As larvas-recém-eclodidas foram alimentadas até a pupação com a mesma espécie de presa oferecida para os adultos.

### Desenvolvimento e capacidade de predação de *C. sanguinea* e *H. convergens*

As cultivares CNPA 7H, Antares e DeltaOpal foram semeadas individualmente em vasos de polietileno de 3,0kg de capacidade contendo solo. Aos 30 dias de idade, as plantas foram infestadas com *A. gossypii* em número suficiente para a alimentação das joaninhas durante a fase larval. Cada vaso foi protegido por uma gaiola de metal revestida por tecido *voil* e mantido em casa de vegetação. Cinco dias após a infestação, liberou-se uma larva de *C. sanguinea* ou *H. convergens* recém-eclodida por planta. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com 3 tratamentos, representados pelas cultivares de algodoeiro, cada uma com 10

repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Avaliou-se para cada espécie de joaninha a duração do período larval, pré-pupal, pupal e de larva-adulto; viabilidade durante esses estágios de desenvolvimento; o peso de larvas aos 3 e 6 dias de idade e de adultos 24 horas após emergência.

Na determinação da redução populacional de *A. gossypii* pelos adultos de *C. sanguinea* e *H. convergens* nas cultivares de algodoeiro, as plantas foram cultivadas como já descrito anteriormente. Cada planta, aos 30 dias de idade, foi infestada com 100 pulgões adultos de *A. gossypii* e cada vaso foi protegido por uma gaiola de metal revestida por tecido *voil*. Após 2 dias, avaliou-se o número de pulgões *A. gossypii* por planta e liberou-se uma fêmea adulta recém-emergida de *C. sanguinea* ou *H. convergens* em cada uma dessas plantas. Após 1 e 2 dias, avaliou-se o número de pulgões *A. gossypii* nas plantas com a presença das joaninhas e na testemunha, plantas com pulgões e as joaninhas ausentes. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com 8 repetições para cada tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

## Resultados e discussão

Não houve diferenças significativas no período de desenvolvimento das fases imaturas de *C. sanguinea* e *H. convergens*, quando esses predadores foram alimentados com *A. gossypii* nas cultivares de algodoeiro Antares, CNPA 7H e Deltaopal (Tabelas 1 e 2). A fase larval de *C. sanguinea* durou em média 7,9 dias, enquanto as fases de pré-pupa e larva-adulto foram de 1,1; 3,8 e 12,7 dias, respectivamente (Tabela 1). Esses resultados foram inferiores àqueles determinados por Isikber e Copland (2002). Para essa espécie de joaninha alimentada com *A. gossypii* em folhas de algodoeiro, esses autores verificaram durações de 8,2; 1,0; 5,4 e 14,6 dias, para as fases larval, pré-pupal, pupal e de larva a adulto, respectivamente.

A fase larval de *H. convergens* teve duração mínima de 10,8 dias e máxima de 13,0 dias, quando larvas foram alimentadas com *A. gossypii* e mantidas, respectivamente, em plantas de algodoeiro da cultivar Antares (glabra) e DeltaOpal (pilosa) (Tabela 2). A fase de pré-pupa variou em média de 1,2 a 1,8 dias; enquanto que o período pupal foi de 5,0 a 6,8 dias e o de larva-adulto de 18,8 a 20,0 dias, quando as larvas de *C. sanguinea* alimentaram-se de *A. gossypii* nas três cultivares.

**Tabela 1.** Duração (dias) das fases de desenvolvimento de *C. sanguinea* alimentada com *A. gossypii* em cultivares de algodoeiro. Jaboticabal, Estado de São Paulo, 2003<sup>1</sup>.

Cultivares	Fase larval (Média ± EP)	Pré-pupa (Média ± EP)	Pupa (Média ± EP)	Larva-Adulto (Média ± EP)
Antares (glabra)	7,8 ± 0,13 <sup>a</sup>	1,0 ± 0,00a	4,0 ± 0,15a	12,9 ± 0,23a
CNPA 7H (pilosidade moderada)	7,9 ± 0,18a	1,0 ± 0,00a	3,8 ± 0,20a	12,9 ± 0,35a
DeltaOpal (pilosa)	7,9 ± 0,19a	1,2 ± 0,10 <sup>a</sup>	3,5 ± 0,27a	12,2 ± 0,41a
Média	7,9	1,1	3,8	12,7
F (tratamento)	0,1 <sup>ns</sup>	1,0 <sup>ns</sup>	1,4 <sup>ns</sup>	1,1 <sup>ns</sup>
CV (%)	6,6	17,7	17,8	7,6

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p > 0,05); EP = erro padrão da média; <sup>ns</sup> Não-significativo.

**Tabela 2.** Duração (dias) das fases de desenvolvimento de *H. convergens* alimentada com *A. gossypii* em cultivares de algodoeiro. Jaboticabal, Estado de São Paulo, 2003<sup>1</sup>.

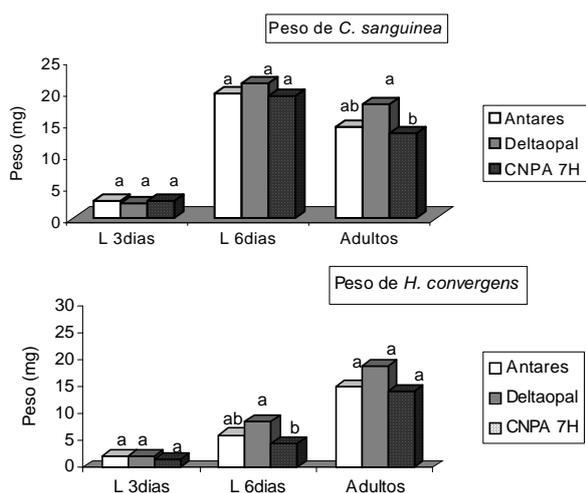
Cultivares	Fase larval (Média ± EP)	Pré-pupa (Média ± EP)	Pupa (Média ± EP)	Larva-Adulto (Média ± EP)
Antares (glabra)	10,8 ± 0,80a	1,2 ± 0,20a	6,8 ± 0,66a	18,8 ± 0,58a
CNPA 7H (pilosidade moderada)	12,5 ± 0,67a	1,8 ± 0,19a	5,0 ± 0,71a	19,5 ± 0,92a
DeltaOpal (pilosa)	13,0 ± 1,34a	1,5 ± 0,22a	5,8 ± 0,58a	20,0 ± 0,32a
Média	12,1	1,5	5,9	19,4
Teste F	1,3 <sup>ns</sup>	1,9 <sup>ns</sup>	1,9 <sup>ns</sup>	0,9 <sup>ns</sup>
CV (%)	18,1	31,0	24,9	7,5

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p > 0,05); EP = erro padrão da média; <sup>ns</sup> Não-significativo.

Embora as cultivares de algodoeiro, Antares, CNPA 7H e DeltaOpal apresentassem diferentes densidades de tricomas, essa característica não influenciou na duração da fase de desenvolvimento das joaninhas, *C. sanguinea* e *H. convergens*. Esse resultado é contrastante ao de Maeda (2002), pois larvas do predador *Chrysoperla externa* (Hagen) alimentadas com ovos de *Alabama argillacea* (Hübner), mantidas em plantas da cultivar CNPA 7H, de moderada pilosidade, apresentaram maior duração da fase larva-adulto em comparação àquelas presentes na cultivar Antares, de característica glabra. No entanto, o resultado do presente trabalho concorda com Heinz e Parrella (1994) que verificaram que as diferentes densidades de tricomas de cultivares de *Poinsettia* sp. não influenciaram a longevidade do coccinélido *Delphastus pusillus* Le Conte, predador da mosca-branca *Bemisia argentifolii* (Bellows). Entretanto, ocorreu influência negativa de tricomas em tomateiro sobre a fecundidade de adultos de *D. pusillus*, segundo Heinz e Zalom (1996); as fêmeas desse coccinélido mantidas em cultivar glabra de tomate apresentaram período de fecundidade cinco vezes maior que aquelas fêmeas presentes em cultivar pubescentes. De acordo com Messina *et al.* (1997), o efeito das características da planta sobre o terceiro nível trófico é dependente da espécie de predador e do estágio fenológico da planta.

Somente o peso dos adultos de *C. sanguinea* foi influenciado pelas cultivares de algodoeiro (Figura

1). Larvas desse predador, aos 3 dias de desenvolvimento, apresentaram o peso mínimo de 2,3mg, quando foram alimentadas com *A. gossypii* e mantidas em plantas da cultivar DeltaOpal (pilosa). Estas atingiram o peso máximo, 2,7mg, quando presentes na cultivar Antares e CNPA 7H, de características, glabra e de média pilosidade, respectivamente. Aos 6 dias de desenvolvimento, essas larvas pesaram em média 20,1mg. Maeda (2002), também, observou que o peso de *C. externa*, durante o seu desenvolvimento, não foi influenciado pelas cultivares de algodoeiro, exceção quanto ao peso de larvas desse predador aos 8 dias de desenvolvimento. O peso de adultos de *C. sanguinea* originados de larvas mantidas na cultivar DeltaOpal (18,0mg) foi maior em relação aos dos adultos presentes em algodoeiro, cultivar CNPA 7H (13,4mg); no entanto não diferenciando significativamente daqueles que foram mantidos na cultivar Antares (14,4mg).



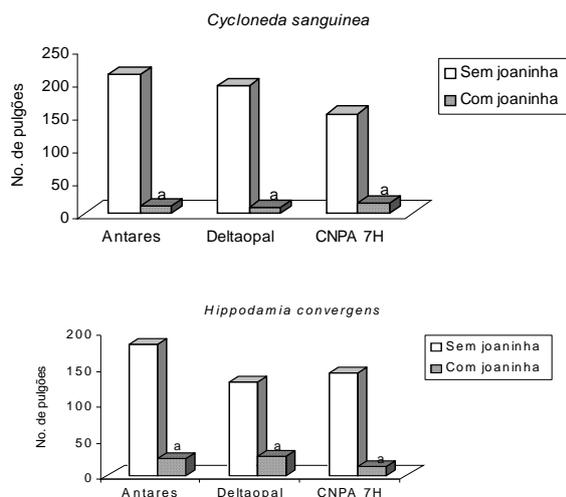
**Figura 1.** Peso de larvas e adultos de *C. sanguinea* e *H. convergens* alimentados com *A. gossypii* em cultivares de algodoeiro. Jaboticabal, Estado de São Paulo, 2003.

O peso de larvas aos 3 dias de desenvolvimento e de adultos de *H. convergens* não foi influenciado pelas cultivares de algodoeiro (Figura 1). Aos 3 dias, as larvas pesaram em média 1,9mg e os adultos 16,0mg. Já aos 6 dias de idade, as larvas apresentaram a mesma tendência verificada para os adultos de *C. sanguinea*. O maior peso médio, 8,5mg, foi obtido quando as larvas foram mantidas, na cultivar DeltaOpal (pilosa) em relação àquelas larvas alimentadas com *A. gossypii* na cultivar CNPA 7H, (4,6mg). Os tricomas atuam como barreiras, dificultando a predação pelos inimigos naturais (Treacy et al., 1985); nesse caso, o resultado mais provável seria que as larvas mantidas na cultivar

pilosa, DeltaOpal, apresentassem menor peso; entretanto ocorreu o inverso. Não é sempre que ocorre uma associação linear direta entre a densidade de tricomas e a taxa de predação efetuada pelos inimigos naturais (Mohite e Uthamasamy, 1998). O resultado do presente trabalho contrasta aqueles de Maeda (2002), que observou que larvas de *C. externa*, aos 8 dias de desenvolvimento, alimentadas com ovos de *A. argillacea* e mantidas na cultivar Antares, de característica glabra, apresentou o maior peso (8,6mg) em relação àquelas mantidas em plantas CNPA 7H e DeltaOpal, de característica hirsuta e pilosa, respectivamente.

O comportamento de busca da presa pelo inimigo natural é influenciado pelas características da superfície foliar como a presença, densidade, distribuição e forma dos tricomas (Shah, 1982). As diferentes densidades de tricomas nas cultivares de algodoeiro não influenciaram significativamente a capacidade de predação de adultos de *C. sanguinea* e *H. convergens* (Figura 2). Durante 2 dias, adultos de *C. sanguinea* reduziram em média 93,5% da população do pulgão *A. gossypii* nas cultivares de algodoeiro, enquanto que *H. convergens* causou uma redução populacional de 86,9%. A eficiência de ambos os predadores no controle de *A. gossypii* foi similar nas três cultivares de algodoeiro. Coll e Ridgway (1995) observaram baixa eficiência de busca pela presa, *Frankliniella occidentalis* (Pergrande) por *Orius insidiosus* (Say) devido à presença de tricomas glandulares na superfície foliar de folhas do tomateiro. O resultado do presente trabalho é similar ao de Powell e Lambert (1993), que verificaram taxas de predação de ovos de *H. zea* por *Geocoris punctipes* (Say) similares em soja pilosa, normal e glabra. O impacto dos tricomas da planta hospedeira sobre o inimigo natural é variável com a cultivar, espécie de presa e predador e com o estágio de desenvolvimento do inimigo natural (Treacy et al., 1987; Messina et al., 1997).

Essa pesquisa demonstrou que os tricomas das cultivares de algodoeiro não causaram efeitos adversos sobre o desenvolvimento e a capacidade predatória de *C. sanguinea* e *H. convergens* em casa de vegetação. A densidade de tricomas é uma característica de resistência da planta de algodoeiro atuando sobre várias espécies de insetos fitófagos, além do pulgão do algodoeiro. Como essa estrutura não causou nenhum impacto sobre as joaninhas *C. sanguinea* e *H. convergens*, a pilosidade poderá atuar em conjunto com essas espécies de predadores, no controle de alguns insetos pragas na cultura do algodoeiro.



**Figura 2.** Número médio de pulgões em cultivares de algodoeiro na ausência e presença de joaninhas. Jaboticabal, Estado de São Paulo, 2003.

As avaliações foram realizadas em casa de vegetação e proporcionaram conhecimentos sobre a relação predador-presa e planta hospedeira, evidenciando a importância das joaninhas no controle do pulgão do algodoeiro e o impacto da característica da planta sobre o potencial de predação desses inimigos naturais. Planta, praga, inimigo natural e ambiente são quatro componentes de um sistema interativo no controle biológico, que são necessários serem conhecidos para o sucesso na realização de projetos de manejo integrado de pragas (Duffey *et al.*, 1986). São de importância estudos em condições de campo para a complementação desses resultados, para uso futuro em programas visando utilizar características de pilosidade como fator de resistência morfológica ao pulgão-do-algodoeiro em conjunto com a ação de seus predadores.

## Referências

- ANDRADE, S. F. M.; PENNA, J. C. V. Ocorrência de insetos-praga e seus inimigos naturais em genótipos de algodoeiro desprovidos de glândulas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 2., 1999, Ribeirão Preto. *Anais...*p.220-223.
- ARANTES, N. E. *et al.* Algodão: principais pragas da cultura e seu manejo. In: ARANTES, N. E. *et al.* *Guia Técnico Algodão e Soja*. Belo Horizonte: Apsemg, 1998. p.34-71.
- BARBOUR, J. D. *et al.* Interaction of *Manduca sexta* in tomato with insect predators of *Helicoverpa zea*. *Entomol. Exp. Appl.*, Dordrecht, v.68, p.143-155, 1993.
- BELCHER, D. W.; THURSTON, R. Inhibition of movement of larvae of the convergent lady beetle by leaf trichomes of tobacco. *Environ. Entomol.*, Lanham v.11, n.1, p.91-94, 1982.
- CARTER, M. C. *et al.* Plant structure and the searching efficiency of coccinellid larvae. *Oecologia*, Svalov, v.63, p.394-397, 1984.
- CARVALHO, P. P. Pragas principais e seu controle. In: CARVALHO, R. P. *Manual do algodoeiro*. Lisboa: Instituto de Investigação Científica Tropical, 1996. p.89-106.
- COLL, M.; RIDGWAY, R. L. Functional and numerical responses of *Orius insidiosus* (Heteroptera: Anthocoridae) to its prey in different vegetable crops. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, Lanham, v.88, n.6, p.732-738, 1995.
- DUFFEY, S. S. *et al.* Consequences of sequestration of plant natural products in plant-insect-parasitoid interactions. In: BOETHEL, D. J.; EINKENBARY, R. D. *Interactions of plant resistance and parasitoids and predators of insects*. New York, John Wileys & Sons, 1986. p.31-60.
- EIGENBRODE, S. D. *et al.* Predators mediate host plant resistance to a phytophagous pest in cabbage with glossy leaf wax. *Entomol. Exp. Appl.*, Dordrecht, v.77, p.335-342, 1995.
- GUERREIRO, J. C. *et al.* Coccinélideos predadores que ocorrem no estágio inicial da cultura do algodoeiro em Jaboticabal, SP, Brasil. *Rev. Agric.*, Piracicaba, v. 77, n 1,p.161-168, 2002.
- HEINZ, K. M.; PARRELLA, M. P. *Poinsettia* (*Euphorbia pulcherrima* Wild. Ex Koltz.) cultivar-mediated differences in performance of five natural enemies of *Bemisia argentifolii* Bellows and Perring, n.sp. (Homoptera; Aleyrodidae). *Biol. Contr.*, Orlando, v.4, p.305-318, 1994.
- HEINZ, K. M.; ZALOM, F. G. Performance of the predator *Delphastus pusillus* on *Bemisia tabaci* resistant and susceptible tomato lines. *Entomol. Exp. Appl.*, Dordrecht, v.81, p.345-352, 1996.
- HENEBERRY, T. J.; JECH, L. F. 2001. *Cotton aphid biology and honey-dew production*. Disponível em: <http://ag.arizona.edu/pubs/crops/az1221/> Acesso em: 30 nov. 2002.
- ISIKBER, A. A.; COPLAND, M. J. W. Effects of various aphid foods on *Cycloneda sanguinea*. *Entomol. Exp. Appl.*, Dordrecht., v. 102, n.1, p. 93-97, 2002.
- KABISSA, J. C. B. *et al.* Seasonal abundance of chrysopids (Neuroptera: Chrysopidae) preying *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) and *Aphis gossypii* (Glover) (Homoptera: Aphididae) on cotton in eastern Tanzania. *Crop Prot.*, Oxford, v.15, n.1, p.5-8, 1996.
- LEGRAND, A.; BARBOSA, P. Effects of plant morphological complexity on the efficacy and efficiency of *Coccinella septempunctata* L. as a predator of the pea aphid *Acyrtosiphon pisum* Harris. *International Plant Resistance to Insects*, v.26, 2000. Disponível em: <http://www.oznet.ksu/entomology/plantresist/iprioo.htm>. Acesso em: 20 abr. 2002.
- MAEDA, L. T. *Efeito de tricomas de algodoeiro sobre a biologia e capacidade predatória de larvas de Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentadas com ovos de *Alabama argillacea* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidade). 2002. Monografia (Trabalho de Graduação em Agronomia) - Faculdade Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade

Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

MATTHEWS, G. A. Early season pests. In: MATTHEWS, G. A. *Cotton insects pests and their management*. Berkshire: Longman Cientific & Technical. 1989. p.16-26.

MESSINA, F. J.; JONES, T. A.; NIELSON, D. C. Host-plant effects on the efficacy of two predators attacking russian wheat aphids (Homoptera: Aphididae). *Environ. Entomol.*, Lanham, v. 26, n. 6, p. 1398-1404, 1997.

MOHITE, P. B.; UTHAMASAMY, S. Host-plant resistance and natural enemies interaction in the management of *Helicoverpa zea* (Hübner) on cotton. *Indian J. Agric. Res.*, Haryana, v.32, p.28-30, 1998.

NAVEED, M. et al. Role of leaf hairs of different cotton varieties on the population development of cotton aphid (*Aphis gossypii* Glover). *Pakistan J. Zool.*, Lahore, v.27, n.3, p.277-278, 1995.

OBRICKY, J. J.; KRING, T. J. Predaceous coccinellidae in biological control. *Annu. Rev. Entomol.*, Palo Alto, v.43, p.295-321, 1998.

ORTIZ, A. C. S. et al. Pragas do algodoeiro na região de Costa Rica, MS - safra 1997/98. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 2., 1999, Ribeirão Preto. *Anais...*p.374-376.

PENNA, J. C. V. Principais pragas da cultura e seu manejo. In: ARANTES, N. E. et al. *Algodão e Soja*. Belo Horizonte: Apesmg, 1998. p.34-37.

PESSOA, L. G. A. et al. Desenvolvimento de *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Homoptera: Aphididae) em quatro linhagens de algodoeiro em laboratório. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 19, 2002, Manaus. *Anais...* p.29.

POWELL, J. E.; LAMBERT, L. Soybean genotype effects on bigeyed bug feeding on corn earworm in the laboratory. *Crop Sci.*, Madison, v. 33, n.3, p.556-559, 1993.

SANTOS, W. J. dos Pragas do Algodoeiro. In: *Mato Grosso*

*Liderança e Competitividade*. Rondonópolis: Fundação MT/Embrapa, 1999. p.113-49. (Boletim, 3).

SHAH, M. A. Influence of plant surfaces on the searching behaviour of Coccinellid larvae. *Entomol. Exp. Appl.*, Dordrecht, v.31, p.377-802, 1982.

SOARES, J. J.; BUSOLI, A. C. Comparação entre métodos de amostragem para Artrópodos predadores associados ao algodoeiro. *An. Soc. Entomol. Bras.*, Piracicaba, v. 24, n. 3, p. 551-556, 1995.

TREACY, M. F. et al. Interactions of host-plant resistance in cotton with predators and parasites. *Agric. Ecos. Environ.*, Amsterdam, v.13, p.151-7, 1985.

TREACY, M. F. et al. Functional response of a predator (Neuroptera: Chrysopidae) to bollworm (Lepidoptera: Noctuidae) eggs on smoothleaf, hirsute, and pilose cottons. *J. Econ. Entomol.*, Lanham, v.80, n.2, p.376-9, 1987.

VENDRAMIM, J. D. O controle biológico e a resistência de plantas. In: PARRA, J. R. P. et al. *Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores*. São Paulo: Manole, 2002, p.511-519.

VERGARA RUIZ, R.; GALEANO, P. E. O. Interacciones poblacionales entre áfidos y sus enemigos naturales en algodonoero, en dos zonas del Tolima. *Rev. Colomb. Entomol.*, Bogotá, v.20, n.1, p.15-22, 1994.

WEATHERSBEE III, A. A.; HARDEE, D. D. Abundance of cotton aphids (Homoptera: Aphididae) and associated biological control agents on six cotton cultivars. *J. Econ. Entomol.*, Lanham, v.87, n.1, p.258-65, 1994.

WEATHERSBEE III, A. A. et al. Differences in yield response to cotton aphids (Homoptera: Aphididae) between smooth leaf and hairy-leaf isogenic cotton lines. *J. Econ. Entomol.*, Lanham, v.88, n.3, p.749-54, 1995.

Received on March 21, 2003.

Accepted on August 29, 2003.