

## Efeito das cultivares e idades de plantas de algodoeiro na capacidade predatória de *Orius insidiosus* predando *Aphis gossypii*

### Cotton genotype and plant age effects on the preying capacity of *Orius insidiosus* on *Aphis gossypii*

José Eudes de Moraes OLIVEIRA<sup>1,2</sup>, Sérgio Antonio DE BORTOLI<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Autor Correspondente

<sup>2</sup> Embrapa Semi-Árido, BR 428 Km 152, Caixa Postal 23, CEP: 56.302-970, Petrolina, PE, jose.eudes@cpatsa.embrapa.br

<sup>3</sup> Departamento de Fitossanidade/FCAV/UNESP, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, 14884-900, Jaboticabal, SP, bortoli@fcav.unesp.br

#### Resumo

Avaliou-se a capacidade de predação de fêmeas de *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) sobre ninfas de terceiro/quarto instar do pulgão *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae), em plantas de algodoeiro com três diferentes idades (20, 30, 40 dias) e três cultivares (Antares, CNPA7H e Acala 90). Plantas de algodoeiro foram individualizadas e infestadas com quinze indivíduos do pulgão, sendo em seguida liberada uma fêmea do predador por planta. Em todas as cultivares, a taxa de predação não apresentou diferença significativa em função de sua idade e área foliar. O predador *O. insidiosus* apresentou para menor e maior área foliar, respectivamente, taxa de predação média variando de  $4,94 \pm 1,55$  a  $3,81 \pm 1,76$  pulgões, nas cultivares Acala 90 e CNPA7H, respectivamente. As diferentes áreas foliares exibidas pelas três idades da planta não afetaram a taxa de predação do pulgão. Esse resultado indica que a capacidade de busca do predador por sua presa pode não ter sido afetada pelas variáveis idade da planta e área foliar em plantas de algodoeiro com até quarenta dias de idade.

**Palavras-chave adicionais:** *Gossypium hirsutum*, percevejo predador, pulgão-do-algodoeiro, controle biológico.

#### Abstract

The predatory capacity of *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) female on third/fourth instar of *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae) was evaluated in cotton plants of different ages (20, 30, and 40 day old) and cultivars (Antares, CNPA7H e Acala 90 - respectively, without trichome, with medium trichome density and high trichome density). Cotton plants were individualized and infested with 15 aphids followed by the release of one female of the predator per plant. No difference in preying rates were found as influenced by plant age and leaf size. *A. gossypii* was predated at different rates in the smallest (Acala 90) and the largest (CNPA7H) leaf size, varying from  $4.94 \pm 1.55$  to  $3.81 \pm 1.76$  aphids/nymphs and adults. These results show that *O. insidiosus* predatory capacity was not modified by leaf size and plant age up to 40 day old cotton plants.

**Additional keywords:** Biological control, minute pirate bug, *Gossypium hirsutum*, cotton aphid.

#### Introdução

*A. gossypii* é o principal pulgão que ocorre na cultura do algodoeiro e, ao atacar a planta no início do seu desenvolvimento, causa danos pela sucção da seiva das regiões meristemáticas, provocando encarquilhamento das folhas e deformação dos brotos, prejudicando o crescimento ou mesmo o desenvolvimento das plantas (COSTA, 1972; BRIOSO, 1996). Além disso, o pulgão *A. gossypii* destaca-se como vetor potencial na transmissão de vírus fitopatogênicos (PEÑA-MARTÍNEZ, 1992), como os vírus do vermelhão e do mosaico da nervura, forma Ribeirão Bonito.

A ocorrência dos pulgões pode ser observada em plantas no início de desenvolvimento, podendo ocorrer ao longo de todo o ciclo vegetativo do algodoeiro (CAUQUIL, 1981; DENÉCHERE, 1981). De acordo com VENDRAMIM & NAKANO (1981), o período crítico para o ataque dos pulgões na cultura do algodão dá-se desde a emergência das plântulas até aos 60 dias após o plantio, sendo que o pico populacional ocorre quando as plantas estão com 35 dias. Esse ataque provoca redução de 24% no peso do algodão em caroço e atraso na sua maturação.

O controle dessa praga, em geral, tem sido unilateral, caracterizado pela dependência exclusiva de produtos químicos, o que tem leva-

do a efeitos colaterais indesejáveis. No entanto, os efeitos desse método podem ser diminuídos com a adoção de técnicas de Manejo Integrado de Pragas (MIP). O controle biológico de pragas, associado a outros métodos de controle, tem-se mostrado uma ferramenta viável para o controle de pragas e representa um dos pilares de sustentação do MIP.

A predação é um processo complexo, sendo afetado por fatores básicos, como densidades da presa e do predador e por fatores secundários, envolvendo as características do ambiente, da presa e do predador (HOLLING, 1961). A presença de predadores em um determinado ambiente e o seu efeito sobre a dinâmica da presa dependem da habilidade do predador em encontrá-la, da sua densidade e qualidade (COHEN, 1998), ou seja, se houver presa em maior número e de melhor qualidade, certamente, o predador mostrará boa resposta (OLIVEIRA et al., 2001).

O percevejo predador *Orius insidiosus* é um inimigo natural promissor para o controle do pulgão-do-algodoeiro *A. gossypii* (MENDES et al., 2003), cujas características de ataque o torna muito eficiente, além de habitar frequentemente os mesmos locais dessa presa e conseguir sobreviver algum tempo sem a presença da mesma. A espécie *O. insidiosus* é a mais encontrada no Brasil, e estudos de suas características de comportamento e biologia foram conduzidos dentro das condições prevalentes no País (BUENO, 2000; ARGOLLO et al., 2002; MENDES et al., 2003; SILVEIRA, 2003; SILVEIRA et al., 2003; SILVEIRA et al., 2004).

O sucesso do desenvolvimento desses percevejos predadores pode ser influenciado por diversos fatores que poderão interferir na sua capacidade predatória, dos quais, o tipo de presa que eles consomem, pode exercer influência sobre algumas fases do ciclo biológico (BUENO, 2000). No Brasil, estudos sobre bioecologia, quantificação e participação de *O. insidiosus* em agroecossistema do algodoeiro, tendo como presa o pulgão-do-algodoeiro *A. gossypii*, ainda são incipientes, pois desde os resultados apresentados por MENDES et al. (2003), passou-se por um longo período sem realização de estudos e/ou divulgação dos resultados. Portanto, faz-se necessária a realização de estudos a respeito da capacidade predatória de *O. insidiosus* em diferentes cultivares, área foliar e idades de plantas de algodoeiro sobre a presa *A. gossypii*, visando a quantificar a participação desse inimigo natural na redução populacional dessa presa, bem como nessas condições.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Biologia e Criação de Insetos do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista - FCAV/UNESP, Jaboticabal, São Paulo. As condições experimentais foram de  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 2\%$  de umidade relativa e 14 h de fotofase.

**Plantio do algodoeiro.** Plantas de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L. raça *latifolium* Hutch), cultivares IAC 24, Acala 90, CNPA 7H e Antares, foram cultivadas em bandejas de isopor e mantidas em telados livres de pragas e inimigos naturais. Foram realizados plantios escalonados, com intervalos de 10 dias, para obtenção de folhas adequadas para a manutenção da criação do pulgão *A. gossypii* e condução do experimento.

**Criação de *Orius insidiosus*.** A criação do predador *O. insidiosus* foi iniciada a partir de espécimes coletados em agroecossistemas de algodão e milho no Câmpus da FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP, e identificados segundo SILVEIRA et al. (2003). A criação foi mantida em câmara climatizada tipo B.O.D., ajustada a  $25 \pm 1^\circ\text{C}$  e  $70 \pm 2\%$  de umidade relativa e 14 h de fotofase, adotando-se a metodologia adaptada de ISENHOUR & YEARGAN (1981), SCHMIDT et al. (1995), BUENO (2000) e SILVEIRA & BUENO (2003).

Os adultos de *O. insidiosus* foram mantidos em placas de Petri (14 X 2 cm), vedadas com filme de PVC. No interior da placa, colocou-se papel toalha, servindo como abrigo para os predadores. Para promover aeração, foram feitos furos no filme de PVC, com auxílio de um estilete. Em cada recipiente de criação, foram mantidos 25 casais do percevejo predador, ovos de *Anagasta kuehniella* (ZELLER, 1879) (Lepidoptera: Pyralidae) como fonte alimentar e inflorescências de *Bidens pilosa* L. (Asteraceae) como substrato de oviposição, as quais foram tratadas em solução de hipoclorito a 2%, por cerca de 2 minutos, sendo que após secagem e após observar que não havia posturas, as mesmas foram fixadas a um chumaço de algodão embebido em água destilada para a manutenção da turgescência e fornecimento da umidade aos predadores. Após 24 horas, as inflorescências contendo ovos do predador foram removidas e transferidas para outras placas de Petri.

Um dia antes do previsto para a eclosão das ninfas, ovos de *A. kuehniella* foram colocados no topo da inflorescência, como fonte de alimento para as ninfas recém-eclodidas. As ninfas do predador, ao eclodirem, permaneceram no interior da mesma placa por todo o período ninfal. Em cada recipiente de criação das ninfas, foram mantidos cerca de 100 indivíduos, sendo o fornecimento de água feito por um chu-

maço de algodão embebido com água destilada. O alimento e a água foram renovados a cada dois dias. Os adultos, logo após a emergência, foram separados em casais para iniciar o novo ciclo da criação.

**Criação dos pulgões.** Os pulgões utilizados nos experimentos foram oriundos da criação mantida no laboratório, em plantas da cultivar IAC 24. Essa criação foi iniciada com indivíduos coletados em plantas de algodoeiro, em plantios comerciais da região de Jaboticabal, São Paulo, sendo posteriormente transferidas para as plantas, mantidas em telado sob condições de laboratório, para evitar a migração e a infestação de outras espécies de pulgões e de inimigos naturais. Periodicamente, as colônias dos pulgões foram transferidas para novas plantas, com 20 dias de emergência (OLIVEIRA et al., 2005; DE BORTOLI & OLIVEIRA, 2005).

O experimento foi conduzido com fêmeas de *O. insidiosus* oriundas da criação mantida no laboratório. Os insetos foram individualizados em placas de Petri e deixados sem alimentação por 12 h. Em seguida, plantas de algodoeiro com três diferentes idades (20, 30, 40 dias após a emergência - DAE) foram individualizadas em gaiolas e infestadas com 15 ninfas de terceiro/quarto instar do pulgão *A. gossypii*, sendo em seguida liberada uma fêmea de *O. insidiosus* por planta, sendo os testes conduzidos nas cultivares Acala 90, CNPA7H e Antares. As avaliações foram realizadas em intervalos de uma hora, durante as primeiras 12 h, sendo realizada uma avaliação final após 24 h. Foram registrados o número de pulgões predados para cada idade da planta e da cultivar. Para cada tratamento, foram instaladas cinco repetições para se avaliar a mortalidade natural. Visando a determinar a área explorada pelo predador para cada cultivar testada foi feita a medição da área foliar de todas as folhas de cada tratamento, utilizando o medidor de área foliar Li-Cor®, modelo LI-3000A.

**Análise dos dados.** Os resultados de taxa de predação foram submetidos à análise de variância múltipla, pelo procedimento ANOVAF, em esquema fatorial 3 x 3, visando à interação das variáveis 'cultivares' e 'idade das plantas', sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, para diferentes tamanhos de amostras, a 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

Na ausência do predador, os pulgões apresentaram sobrevivência superior a 95%, não sendo, por isto, necessário realizar-se a correção de mortalidade.

A taxa de predação de adultos de *O. insidiosus* foi semelhante para todas as cultivares testadas. Independentemente da idade da planta

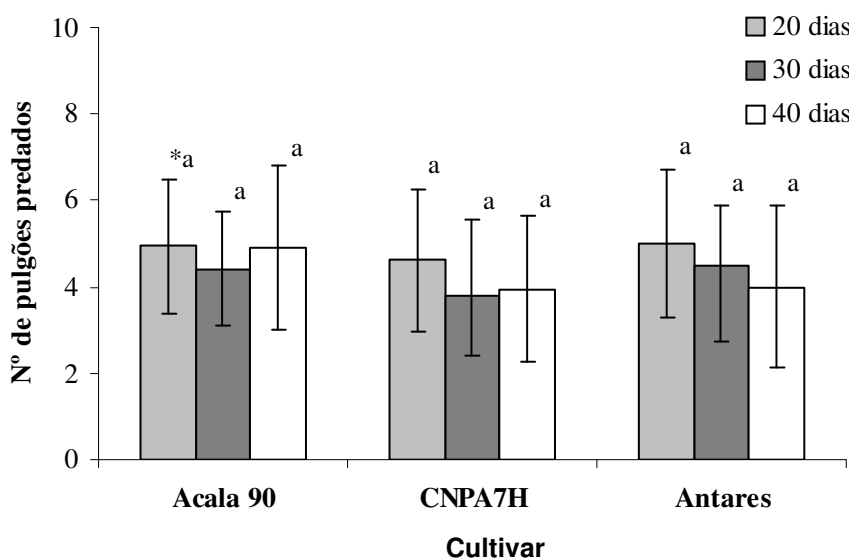
de algodoeiro, esse predador apresentou capacidade predatória semelhante nas três condições de idade da planta a que foi condicionado (Figura 1). Dessa forma, os valores observados indicam que *O. insidiosus*, mesmo predando uma quantidade média de presa maior ( $4,9 \pm 1,55$  pulgões) na cultivar Acala 90 e menor ( $3,8 \pm 1,76$  pulgões predados) na cultivar CNPA7H, na maior e menor área foliar, respectivamente (Figura 1), possui boa capacidade de busca e consumo de *A. gossypii*, quando comparados com plantas em todas as idades, independentemente da cultivar. Isso ocorre devido ao comportamento de agrupamento que *A. gossypii* apresenta, fato esse similar ao que ocorre em condições de campo, pois os pulgões vivem agrupados em colônias, nas quais existem grandes densidades de presas em espaços reduzidos (MENDES et al., 2003).

Independentemente do tipo de presa e da condição testada, vários autores, estudando a capacidade predatória de *O. insidiosus*, observaram valores semelhantes de predação diária e total aos obtidos neste estudo. MENDES et al. (2003) observaram que adultos de *O. insidiosus* apresentaram aumento na sua taxa de predação, em média, de 7,1 a 7,8 pulgões com área foliar média de  $14 \text{ cm}^2$ , quando submetidos às densidades de 10 a 20 pulgões, respectivamente. Os autores observaram, no mesmo estudo, que adultos desse predador, quando submetidos à densidade de 10 presas/predador/dia (área foliar média de  $14 \text{ cm}^2$ ), têm seu desempenho reprodutivo afetado, pois nessa densidade menor porcentagem de fêmeas ovipositam, e os ovos apresentaram baixa viabilidade. Da mesma forma, MENDES E BUENO (2001), estudando a capacidade predatória de *O. insidiosus* sob outras presas, constataram que, durante a fase ninfal, esse predador apresentou uma taxa de predação variando de 6,1 a 29,3 adultos de *C. phaseoli* do primeiro ao quinto estágio ninfal, com consumo diário de 3,0 a 9,4 insetos, e em média 39,2 adultos de *F. occidentalis*, com predação média diária de 3,9 insetos/ninfa.

A eficiência de ataque apresentada pelo predador *O. insidiosus* sobre *A. gossypii*, nas três idades e cultivares do algodoeiro, indica a boa capacidade de busca e captura que esse predador apresenta, independentemente da área foliar explorada (Tabela 1). A área foliar constitui-se um dos fatores mais importantes que podem afetar a taxa de predação (O'NEIL, 1988; O'NEIL, 1989). Neste caso, embora estes predadores sejam considerados forrageadores ao acaso (ISENHOOR & YEARGAN, 1981; SILVEIRA, 2003; SILVEIRA et al., 2003), a resposta na taxa de predação pode ter sido favorecida pela densidade de pulgões. Percevejos predadores, em geral, podem localizar as presas através de suas fezes ou por sinais visuais a

pequenas distâncias (HEIMPEL & HOUGH-GOLDSTEIN, 1994), o que pode ter sido facilita-

do no presente estudo com a densidade do pulgão.



\* Barras ( $\pm$  desvio-padrão) sob mesma letra, para taxa de predação entre cultivares e idade, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

**Figura 1** - Taxa de predação de fêmeas de *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) sobre *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae), em função das idades e das cultivares de algodoeiro ( $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 2\%$  de umidade relativa e 14 h de fotofase).

Figure 1 - Predation rate of females of *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) on *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae) as a function of cotton plant age and cultivar ( $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 2\%$  relative humidity and 14 h fotophase).

**Tabela 1** - Área foliar de algodão em função da idade e das cultivares de algodoeiro e proporção de *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae) consumido por fêmeas de *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) ( $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 2\%$  de umidade relativa e 14 h de fotofase).

Table 1 - Foliar area of cotton plants as a function of plant age and cultivar and the proportion of *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae) preyed by females *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) ( $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 2\%$  relative humidity and 14 h fotophase).

Cultivar	Idade das plantas (dias)	n	Área foliar ( $\text{cm}^2$ ) <sup>1</sup>	Proporção consumida(%) <sup>1</sup>
Acala 90	20	18	34,16 $\pm$ 2,90 c	32,96 $\pm$ 10,35 a
	30	19	47,81 $\pm$ 4,51 c	29,47 $\pm$ 12,63 a
	40	18	72,74 $\pm$ 14,46 ab	32,59 $\pm$ 8,82 a
CNPA7H	20	18	48,27 $\pm$ 4,38 c	30,74 $\pm$ 11,00 a
	30	19	66,11 $\pm$ 8,32 b	25,26 $\pm$ 11,24 a
	40	20	98,77 $\pm$ 15,77 a	25,67 $\pm$ 9,25 a
Antares	20	19	46,96 $\pm$ 4,69 c	33,33 $\pm$ 11,56 a
	30	19	66,70 $\pm$ 6,99 b	29,82 $\pm$ 12,45 a
	40	19	103,17 $\pm$ 11,77 a	26,67 $\pm$ 11,76 a

<sup>1</sup>Médias  $\pm$  Desvio-Padrão seguido de mesma letra na mesma coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ).

Alguns percevejos predadores mais específicos, como *Perillus bioculatus* (F.) (Pentatomidae) predando *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (HEIMPEL & HOUGH-GOLDSTEIN, 1994) e *Eocanthecona furcellata* (Wolff) (Pentatomidae) sobre *Spodoptera litura* (Fabricius) (YASUDA & WAKAMURA, 1996; YASUDA, 1997), conseguem localizar suas presas por estímulos olfativos. No entanto, este fato deve ser pouco importante para espécie *O. insidiosus* devido à sua variabilidade de presas, bem como por seu comportamento em diversas culturas (DICKE & JARVIS, 1972; ISENHOUR & YEARGAN, 1981; SILVEIRA, 2003).

Além do comportamento de busca e predação, observou-se que os adultos de predador *O. insidiosus* apresentaram comportamento de sucção de seiva e néctar através do nectário extra floral presente nas folhas do algodoeiro, sem lhes causar danos, comportamento esse já observado por vários autores (KIMAN E YEARGAN, 1985; COLL, 1996; COLL, 1998). Conforme observado por esses autores e comprovado neste estudo, o comportamento de sucção de seiva não provoca danos, pois a punctura de alimentação chega a ser imperceptível e, na alimentação via nectário extra floral, a seiva é liberada, e os predadores alimentam-se do exsudado. Esse comportamento pode indicar que *O. insidiosus* necessita em sua dieta, para se manter nos agroecossistemas, suplementação alimentar extraída de plantas hospedeiras de suas presas. A utilização de substâncias provenientes de plantas tem sido considerada uma alternativa para o percevejo predador em situações de escassez de presas (COLL E IZRAYLEVICH, 1997; CRUM et al., 1998). Este fato é fortalecido em virtude da capacidade dos predadores em obter, das plantas, água necessária para assegurar sua sobrevivência e reprodução (COHEN, 1982; COLL E IZRAYLEVICH, 1997). Além disso, especula-se que a obtenção de nutrientes da seiva das plantas pode ser um complemento da dieta, especialmente hormônios e sais minerais, quando as presas utilizadas não suplementam a exigência nutricional (OLIVEIRA et al., 2002).

## Conclusões

A taxa de predação de *Orius insidiosus*, predando ninfas de *Aphis gossypii*, não é influenciada pelas cultivares Acala 90, CNPA7H e Antares.

A idade e a área foliar das plantas das cultivares de algodoeiros Acala 90, CNPA7H e Antares não interferem no comportamento de predação de *Orius insidiosus*.

## Agradecimentos

À FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pelo suporte financeiro e bolsa concedida a José Eudes de Moraes Oliveira (Proc. n. 03/11924-7); ao Prof. Dr. Dirceu Pratisoli (CAUFES/UFES), pelo envio dos ovos de *Anagasta kuehniella*; ao Dr. Luís Cláudio Paterno Silveira (DEN/UFLA), pela identificação do predador, e ao Prof. Dr. Jorge Braz Torres (DEPA/UFRPE), pelo constante apoio.

## Referências

ARGOLO, V. M.; BUENO, V. H. P.; SILVEIRA, L. C. P. Influência do fotoperíodo na reprodução e longevidade de *Orius insidiosus* (Say) (Heteroptera: Anthocoridae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v.31, n. 2, p.257-261, 2002.

BRIOSO, P. S. T. Doenças causadas por vírus em pimentão. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 18, n. 184, p. 74-80, 1996.

BUENO, V. H. P. Desenvolvimento e multiplicação de percevejos predadores do gênero *Orius* Wolff. In: BUENO, V. H. P. (Ed.) **Controle biológico de pragas: Produção massal e controle de qualidade**. Lavras: UFLA, 2000. p. 69-90.

CAUQUIL, J. Récents développements dans la lutte contre la maladie bleue du cotonnier en Afrique Centrale. **Coton et Fibres Tropicales**, Paris, v. 36, n. 2, p.297-304, 1981.

COHEN, A. C. Water and temperature relations of two hemipteran members of a predator-prey complex. **Environmental Entomology**, College Park, v.11, n.3, p.715-719, 1982.

COHEN, A. C. Biochemical and morphological dynamics and predatory feeding habitats in terrestrial heteroptera. In: COLL, M., J.R. RUBERSON. (Eds.). **Predatory Heteroptera: their ecology and use in biological control**. Lanham: Thomas Say, 1998. p. 21-32.

COLL, M. Feeding and ovipositing on plants by an omnivorous insect predator. **Oecologia**, New York, v.105, n. 2, p.214-220, 1996.

COLL, M. Living and feeding on plants in predatory heteroptera. In: COLL, M., J.R. RUBERSON. (Eds.). **Predatory Heteroptera: their ecology and use in biological control**. Lanham: Thomas Say, 1998. p.89-129

- COLL, M.; IZRAYLEVICH, S. When predator also feed plants: Effect of competition and plant quality on omnivore-prey population dynamics. **Annals of the Entomological Society of America**, Lanham, v. 90, n. 2, p. 155-161, 1997.
- COSTA, D. S. O pulgão em evidência. **Divulgação Agrônômica**, São Paulo, v. 32, p. 19-22, 1972.
- CRUM, D. A.; WEISER, L. A.; STAMP, N. E. Effects of prey scarcity and plant material as a dietary supplement on an insect predator. **Oikos**, Buenos Aires, v.83, n.4, p.549-557. 1998.
- DE BORTOLI, S. A.; OLIVEIRA J. E. M. Estudos com pulgão vetor de vírus. **Informativo do Manejo Ecológico de Pragas**, Jaboticabal, n. 42, p. 492, 2005.
- DENÉCHÈRE, M. Note sur la distribution et l'évaluation des populations d'*Aphis gossypii* Glov. (Hymenoptera, Aphididae) sur cotonniers en République Centrafricaine. **Coton et Fibres Tropicales**, Paris, v. 36, n. 2, p.271-280, 1981.
- DICKE, F.F.; JARVIS, J.L. The habitats and abundance of *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera-Heteroptera: Anthocoridae) on corn. **Journal of Kansas Entomological Society**, Lawrence, v. 35, p. 339-344, 1972.
- HEIMPEL, G. E.; HOUGH-GOLDSTEIN, J. A. Search tactics and response to cues by predatory stink bugs. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v.73, n.2, p.193-197, 1994.
- HOLLING, C.S. Principles of insect predation. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 6, n. 1, p. 163-182, 1961.
- ISENHOOR, D. J.; YEARGAN, K. V. Effect of crop phenology on *Orius insidiosus* populations on strip-cropped soybean and corn. **Journal of Georgia Entomological Society**, Gainesville, v. 16, n. 3, p. 310-322, 1981.
- KIMAN, Z. B.; YEARGAN, K. V. Development and reproduction of the predator *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) reared on diets of selected plant material and arthropod prey. **Annals of the Entomological Society of America**, Lanham, v. 78, n. 4, p. 464-467, 1985.
- MENDES, S. M.; BUENO, V. H. P. Biologia de *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae) alimentado com *Caliothrips phaseoli* (Hood) (Thysanoptera: Thripidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 3, p. 423-428, 2001.
- MENDES, S. M.; BUENO, V. H. P.; CARVALHO, L. M.; SILVEIRA, L. C. P. Efeito da densidade de ninfas de *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera, Aphididae) no consumo alimentar e aspectos biológicos de *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera, Anthocoridae). **Revista Brasileira de Entomologia**, Lavras, v. 47, n. 1, p. 19-24, 2003.
- O'NEIL, R. J. A model of predation by *Podisus maculiventris* (Say) on Mexican bean beetle, *Epilachna varivestis* Mulsant, in soybeans. **The Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 120, n.6, p. 601-608, 1988.
- O'NEIL, R. J. Comparison of laboratory and field measurements of the functional response of *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae). **Journal of Kansas Entomology Society**, Lawrence, v. 62, n.1, p. 148-155, 1989.
- OLIVEIRA J. E. M.; DE BORTOLI, S. A.; SANTOS, R. F. Metodologia de criação do pulgão-do-algodoeiro *Aphis gossypii* glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae) em laboratório. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 72, (Supl. 2), p. 49, 2005.
- OLIVEIRA, J. E. M.; TORRES, J. B.; CARRANOMOREIRA, A. F.; BARROS, R. Efeito das plantas de algodoeiro e do tomateiro, como complemento alimentar, no desenvolvimento e na reprodução do predador *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 101-108, 2002.
- OLIVEIRA, J. E. M.; TORRES, J. B.; CARRANOMOREIRA, A. F.; ZANUNCIO, J. C. Efeito da densidade de presas e do acasalamento na taxa de predação de fêmeas de *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) em condições de laboratório e campo. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 4, p. 647-654, 2001.
- PEÑA-MARTINEZ, R. Identificación de afidos de importancia agrícola. In: URIAS-M, C.; RODRÍGUEZ-M, R.; ALEJANDRE-A, T. **Afidos como vectores de virus en México**. México: Centro de Fitopatología, Montecillo, v.2, 135p.
- SCHMIDT, J. M.; RICHARDS, P. C.; NADEL, H.; FERGUNSON, G. A. A rearing method for the production of large numbers of the insidiosus flower bug, *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae). **The Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 127, n. 3, p. 445-447, 1995.
- SILVEIRA, L. C. P. **Registro e associação de espécies de Orius Wolff com tripes, influência do fotoperíodo na reprodução e avaliação de**

***Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) no controle biológico de tripes (Thysanoptera) em casa de vegetação.** 2003. 116f. Tese (Doutorado em Agronomia/Entomologia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.

SILVEIRA, L. C. P.; BUENO, V. H. *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Heteroptera: Anthocoridae): sensibilidade ao fotoperíodo e diapausa reprodutiva? **Revista Brasileira de Entomologia**, Lavras, v. 47, n.4, p. 631-635, 2003.

SILVEIRA, L. C. P.; BUENO, V. H.; PIERRE, L. S. R.; MENDES, S. M. Plantas cultivadas e invasoras como habitat para predadores do gênero *Orius* (Wolff) (Heteroptera: Anthocoridae). **Bragantia**, Campinas, v. 62, n. 2, p. 261-265, 2003.

SILVEIRA, L. C. P.; BUENO, V. H.; MENDES, S. M. Record of two species of *Orius* Wolff (Hemiptera, Anthocoridae) in Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 47, n. 4, p. 303-306, 2003.

SILVEIRA, L. C. P.; BUENO, V. H.; LENTEREN, J. C. Van. *Orius insidiosus* as biological control agent of thrips in greenhouse chrysanthemums in

the tropics. **Bulletin of Insectology**, Bologna, v. 57, n. 2, p. 103-109, 2004.

VENDRAMIM, J. D.; NAKANO, O. Avaliação de danos de *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Homoptera: Aphididae) no algodoeiro cultivar "IAC-17". **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Piracicaba, v.10, n.1, p.89-96, 1981.

YASUDA, T. Chemical cues from *Spodoptera litura* larvae elicit prey-locating behavior by the predatory sting bug, *Eocanthecona furcelata*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v.82, n.3, p. 349-354, 1997.

YASUDA, T.; WAKAMURA, S. Behavioral responses in prey location of the predatory stink bug, *Eocanthecona furcelata*, to chemical cues in the larvae of *Spodoptera litura*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v.81, n.1, p. 91-96, 1996.

Recebido em 19-12-2005

Aceito para publicação em 12-05-2007