

## Predação de ninfas *Diaspis echinocacti* (Bouché) por larvas de *Leucochrysa* (*Nodita*) sp.

*Predation of Diaspis echinocacti* (Bouché) nymphs by *Leucochrysa* (*Nodita*) sp. larvae

Cynthia Araújo de Lacerda<sup>1</sup>, Rodrigo Leandro Braga de Castro Coitinho<sup>1\*</sup>, Venêzio Felipe dos Santos<sup>1</sup>, Deise Maria Passos da Silva<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA), Avenida General San Martin, 1371, Bongí, CEP: 50761-000, Recife, PE, Brasil

<sup>2</sup>Instituto de Inovação para o Desenvolvimento Rural Sustentável (EMATER) - Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária, Pesca e Aquicultura (SEAGRI-AL), Maceió, AL, Brasil

\*autor correspondente

✉ [rodrigo.leandro@ipa.br](mailto:rodrigo.leandro@ipa.br)

**RESUMO:** Este trabalho consiste na avaliação da capacidade predatória de larvas de *Leucochrysa* (*Nodita*) sp. sobre ninfas do primeiro instar (N1) de *Diaspis echinocacti*. As larvas do primeiro (L1), do segundo (L2) e do terceiro instares (L3) foram individualizadas, por seis horas anteriores ao experimento, em tubos cilíndricos de plástico, medindo 6,0 cm de altura e 2,7 cm de diâmetro com fragmentos de folhas de oiti (arena experimental), para equilibrar o nível de saciedade, e mantidas em sala climatizada (25 ± 1,3 °C, 68 ± 10% e fotoperíodo de 12 h). As ninfas N1 foram oferecidas em cinco diferentes densidades (D1, D2, D3, D4 e D5) a cada estágio larval do crisopídeo, com seis repetições. Quantificou-se, após 24 horas, o total predado pela subtração do número de ninfas sobreviventes do total de ninfas ofertadas. Verificou-se aumento na predação, em função do avanço da densidade de presas e do estágio de desenvolvimento do predador. As larvas L2 e L3 predaram maior número de ninfas N1 na densidade D5, enquanto as larvas L1 consumiram mais cochonilhas nas densidades D4 e D5. Ocorreu maior consumo de ninfas de *D. echinocacti* por larvas L3, em relação à maioria das densidades avaliadas, com exceção da D1. A análise de regressão demonstrou para o primeiro, segundo e terceiro instares do predador tendência linear de consumo das presas. O predador *Leucochrysa* (*Nodita*) sp. exibiu grande potencial como agente biológico de controle em um programa de manejo integrado da cochonilha de escama, pois apresentou capacidade predatória superior às densidades avaliadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Predador, crisopídeo, cochonilha de escama.

**ABSTRACT:** This study evaluated the predatory capacity of *Leucochrysa* (*Nodita*) sp. larvae on first-instar nymphs (N1) of *Diaspis echinocacti*. First- (L1), second- (L2) and the third-instar (L3) larvae were individualized for six hours prior to experiment commencement into cylindrical plastic tubes (6.0 cm height; 2.7 cm diameter) containing oiti leaf fragments (experimental arena) to balance the satiety level and maintained in acclimatized room (25±1.3 °C temperature; 68±10% humidity; 12 h photoperiod). N1 nymphs were offered at five different densities (D1, D2, D3, D4, and D5) for each green lacewing larval stage with six replications. After 24 hours, total predation was quantified by subtracting the number of survivor nymphs from the number of nymphs offered. Increased predation was verified by the advancement of prey density and predator development stage. L2 and L3 larvae preyed the largest number of N1 nymphs at D5 density, whereas L1 larvae consumed more prickly pear scale at D4 and D5 densities. There was higher consumption of *D. echinocacti* nymphs by L3 larvae in most of the evaluated densities, except for the D1 density. Regression analysis demonstrated a linear trend of prey consumption for the first-, second- and third-instars of the predator. The predator *Leucochrysa* (*Nodita*) sp. presents great potential as a biological control agent in a prickly pear scale integrated management program because it showed high predatory capacity at the evaluated densities.

**KEYWORDS:** Predator, green lacewings, prickly pear scale.

## Introdução

A cochonilha de escama, blindada ou lêndea, *Diaspis echinocacti* (Bouché) (Hemiptera: Diaspididae), dentre os fatores limitantes do estabelecimento e produção da palma forrageira, é considerada praga-chave, principalmente em cultivares do gênero *Nopalea* (SILVA et al., 2010). Sua dispersão, em Pernambuco, alcança a maioria dos municípios das mesorregiões do Agreste, Sertão e São Francisco. A palma forrageira, representada pelas espécies *Opuntia ficus indica* (L.) Mill e *Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck, é um alimento de grande importância para a pecuária nordestina, por servir de substrato estratégico na sustentabilidade dos rebanhos, em períodos de longas estiagens (SANTOS et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2010).

O controle da *D. echinocacti* baseia-se na integração de medidas e técnicas multivariadas, empregadas nos Programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP), como capinas das ervas daninhas, adubação química ou orgânica da palma, eliminação de focos da cochonilha por meio de corte das raquetes infestadas que não apresentarem inimigos naturais desta praga, controle biológico (pela liberação de predadores e parasitoides), aplicação de óleo mineral a 1%, entre outros. (SANTOS et al., 2006).

Dentre o complexo de inimigos naturais de insetos, os crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae) destacam-se por habitarem ambientes naturais e agroecossistemas, associados à predação de diversos artrópodes como: ovos, larvas e lagartas neonatas, pulgões, coccídeos, tripses, ácaros, além de muitos outros artrópodes pequenos e de corpo mole (BROOKS; BARNARD, 1990; CARVALHO; SOUZA, 2000; FREITAS, 2002). Em relação aos gêneros da família Chrysopidae, o *Leucochrysa* McLachlan apresenta maior diversidade, com quase 170 espécies descritas e várias aguardando descrição (BROOKS; BARNARD, 1990; FREITAS; PENNY, 2001). Sua distribuição é mais concentrada nas regiões tropicais das Américas, apesar de difundir-se entre o norte dos Estados Unidos e a Argentina (PENNY, 1977; PENNY; ADAMS; STANGE, 1997; FREITAS; PENNY, 2001).

Neste contexto Maia et al. (2004) estudando aspectos biológicos, a capacidade predatória e a resposta funcional de larvas de *Chrysoperla externa* (Hagen) alimentadas com ninfas do pulgão *Rhopalosiphum maidis* (Fitch), em cinco densidades, verificaram duração de 11 dias para fase larval. Observaram ainda, para os três instares larvais, maior consumo em função do aumento da densidade das presas, bem como uma resposta funcional tipo II para todos os instares. Barbosa et al. (2010), analisando larvas dos mesmos crisopídeos, observaram que estas completaram seu desenvolvimento quando alimentadas com ninfas de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero e Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae), concluindo que a predação do percevejo bronzeado por *C. externa* é uma estratégia com potencial a ser explorada. Enquanto Silva et al. (2006), constataram que larvas de *C. externa* podem atuar como organismo auxiliar na regulação da densidade populacional de outro artrópode, conhecido como ácaro *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae), em agroecossistemas cafeeiros.

Foram realizados diversos estudos analisando parâmetros biológicos e de predação entre crisopídeos em diferentes insetos e ácaros. Entretanto, há grande carência de estudos sobre a

atuação destes predadores em relação à cochonilha de escama da palma forrageira. Face ao exposto, avaliou-se a predação de ninfas de *D. echinocacti* por larvas de *Leucochrysa* (*Nodita*) sp., visando estudar o potencial deste predador como agente biocontrolador da cochonilha de escama.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia – LABEN, sede do Instituto Agrônomo de Pernambuco - IPA, em Recife, PE, e mantido à temperatura de  $25 \pm 1,3$  °C, umidade relativa de  $68 \pm 10\%$  e fotofase de 12h.

As larvas de *Leucochrysa* (*Nodita*) sp. foram provenientes da criação do Laboratório de Entomologia do IPA (LABEN), conduzida de acordo com a adaptação da metodologia proposta por Freitas (2001). A padronização dos estádios larvais ocorreu através da coleta das posturas viáveis, com 72 horas de idade, e transferência para recipientes plásticos retangulares com 5,5 L e tampas teladas, contendo ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae), em abundância e com folhas de oiti *Licania tomentosa* Bent. (fornecimento de detrito vegetal). As larvas do primeiro (L1), do segundo (L2) e do terceiro (L3) instares, foram individualizadas, por seis horas antes do experimento, em tubos cilíndricos de plástico, medindo 6,0 cm de altura e 2,7 cm de diâmetro (arena experimental) com fragmentos de folhas de oiti, para equilibrar o nível de saciedade. As ninfas L1 de *D. echinocacti* (migrantes) foram obtidas da criação estoque do mesmo laboratório, sendo transferidas para placas de Petri com 10 cm de diâmetro e logo em seguida, para as arenas experimentais.

O número adequado de presas por densidade foi determinado por meio de um ensaio preliminar, que estimou o consumo médio diário da cochonilha para os estádios larvais do predador. Desta forma, obteve-se uma média de 52, 84 e 138 ninfas migrantes de *D. echinocacti*, consumidas, respectivamente, no primeiro, segundo e terceiro estádios larvais do crisopídeo. A partir destes valores, foram utilizadas cinco densidades da presa, sendo duas inferiores e duas superiores ao consumo médio diário por instar, conforme metodologia adaptada de Fonseca, Carvalho e Souza (2000). Neste contexto o número de ninfas N1 da cochonilha de escama ofertada, respectivamente, para larvas L1, L2 e L3 de *Leucochrysa* (*Nodita*) sp. foi de 8, 16, 24 (densidade 1), 30, 44, 68 (densidade 2), 52, 84, 138 (densidade 3), 96, 156, 190 (densidade 4), 120, 226 e 330 (densidade 5).

A capacidade predatória foi avaliada, 24 horas após a instalação do ensaio, pela contagem das ninfas sobreviventes e posterior subtração desta do total de ninfas ofertadas.

O experimento foi constituído por 15 tratamentos (cinco densidades  $\times$  três instares) e seis repetições. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ), com auxílio do programa estatístico Statistix versão 7.0 (STATISTIX, 2000). Realizou-se também a análise de regressão.

## Resultados e Discussão

Verificou-se aumento na predação, em função do avanço da densidade de presas e do estágio de desenvolvimento do predador. As larvas L2 e L3 predaram maior número de ninfas migrantes na densidade D5, enquanto as larvas L1 consumiram mais cochonilhas nas densidades D4 e D5 (Tabela 1). Ocorreu maior consumo de ninfas de *D. echinocacti* por larvas L3, em relação à maioria das densidades avaliadas, com exceção da densidade D1. As larvas L1 apresentaram o menor desempenho, exceto nas densidades D1 e D2, nas quais observaram-se, respectivamente, predação similar aos outros instares e ao segundo estágio deste predador (Tabela 1).

Santos, Boiça Júnior e Barbosa (2005), avaliando o efeito da densidade de pulgões *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) sobre a capacidade predatória de *C. externa*, em cultivares de algodoeiro, observaram menor consumo médio diário por larvas do primeiro instar deste predador, em relação as densidades 2 e 3, enquanto estas últimas não diferiram significativamente entre si. Os mesmos autores obtiveram para o segundo instar resultado semelhante, com maior consumo de presas nas densidades 2 e 3 em comparação as larvas alimentadas com a menor densidade, 1. Em relação ao terceiro instar de *C. externa*, Boiça Júnior e Barbosa (2005) verificaram que a densidade da presa exibiu maior influência na capacidade de predação, devido ao aumento do número médio de pulgões consumidos por larva, à medida que se acresceu a densidade da presa nas cultivares de algodoeiro.

O alto consumo de larvas do 3º instar de *Leucochrysa (Nodita)* sp. é justificado pelo maior tamanho das mesmas, necessitando de uma grande quantidade de cochonilhas para nutrição adequada e seu pleno desenvolvimento. As densidades maiores das presas também favorecem a predação, porque o crisopídeo tem grande probabilidade de encontrar o alimento, ocorrendo diminuição do tempo de busca. Entretanto, Silva et al. (2006) observaram maior predação por larvas de *C. externa* do primeiro instar sobre todos os estágios biológicos do *B. phoenicis*, em relação às larvas do segundo e terceiro instares deste crisopídeo.

Oliveira et al. (2014) verificaram que larvas de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) apresentaram consumo crescente e maior predação total de ninfas do 1º instar de *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae), em relação a outros estágios desta praga. Barbosa et al. (2008) notaram que potencial predatório de larvas do

primeiro instar de *C. externa*, liberadas em discos foliares de pimentão, foi influenciado pela densidade inicial e pelo tempo de exposição de *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae), obtendo 100% de predação na menor densidade da presa pelo crisopídeo, após 36 horas. Contudo, Barbosa et al. (2010) estudando larvas do mesmo crisopídeo predando ninfas de outro hemiptera *T. peregrinus*, concluíram que o número de presas consumidas nos dois instares do predador não foi influenciado pela densidade de *T. peregrinus*.

De Bortoli et al. (2012) constataram que o consumo médio, de ninfas de *Toxoptera citricidus* (Hemiptera: Aphididae) por larvas de *Ceraeochrysa paraguayia* (Navás) (Neuroptera: Chrysopidae) foi superior ao daquelas de *Selenaspis articulatus* (Morgan) (Hemiptera: Diaspididae) e das de *Orthezia praelonga* (Hemiptera: Ortheziidae), porém apenas *S. articulatus* se apresentou mais adequado ao desenvolvimento larval deste predador. Schlick-Souza et al. (2011) observaram que larvas do 3º instar de *C. externa* consumiram, em média após 24 horas, 87,10; 78,15 e 70,55 ninfas de *Bemisia tabaci* biótipo B criadas em folhas de algodoeiro, respectivamente, sem tratamento, com  $1,0 \times 10^5$  conídios  $\text{cm}^{-3}$  e  $1,0 \times 10^8$  conídios  $\text{cm}^{-3}$  de *Metarhizium anisopliae* (Metsch).

Neste trabalho, a análise de regressão evidenciou para o primeiro, segundo e terceiro instares do predador, uma tendência linear de consumo das presas (Figura 1). As densidades da presa utilizadas não foram suficientes para estabilizar o consumo, ou mesmo, diminuir o número de presas atacadas. Durante todo o

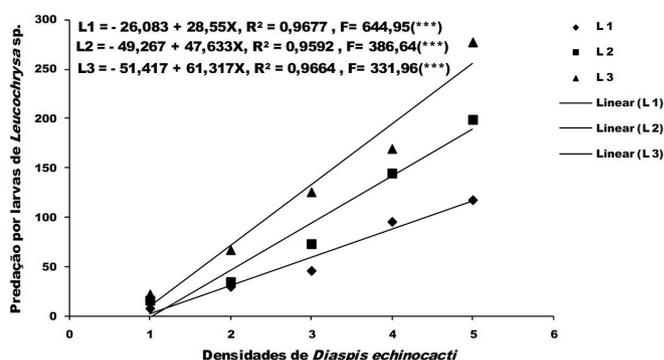


Figura 1. Capacidade predatória dos três instares de *Leucochrysa (Nodita)* sp. em função da densidade de ninfas migrantes de *Diaspis echinocacti*. Temperatura de  $25 \pm 1,0$  °C, U.R.  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 12h.

Tabela 1. Número médio ( $\pm$ E.P.) de ninfas migrantes de *Diaspis echinocacti* predadas por larvas do primeiro, segundo e terceiro instares de *Leucochrysa (Nodita)* sp. Temperatura de  $25 \pm 1,0$  °C, U.R.  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 12h.

Densidade das presas	Instares do predador <sup>1</sup>		
	L1	L2	L3
D1	8,00 $\pm$ 0,00cA	16,00 $\pm$ 0,00dA	22,33 $\pm$ 0,49eA
D2	30,00 $\pm$ 0,00bB	34,83 $\pm$ 4,39dB	67,17 $\pm$ 0,54dA
D3	46,17 $\pm$ 3,97bC	73,33 $\pm$ 6,29cB	125,83 $\pm$ 5,12cA
D4	95,83 $\pm$ 0,17aC	144,83 $\pm$ 6,25 bB	169,67 $\pm$ 8,60bA
D5	117,83 $\pm$ 0,75 aC	199,17 $\pm$ 6,12 aB	277,67 $\pm$ 16,49aA

<sup>1</sup>Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas, não são significativamente diferentes pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

estágio larval, observaram-se taxas de consumo médio diário que exibiram uma resposta funcional do Tipo I, ou seja, em ascensão linear, sem tendência a formar uma curva (Figura 1).

Apesar da realização de testes preliminares para a obtenção do consumo médio diário para cada instar, esses resultados indicaram que as densidades das presas empregadas, foram inferiores a capacidade de predação das larvas. Entretanto, em densidades maiores, deve-se observar uma tendência de estabilização do consumo. De acordo com Hull et al. (1977) em certa densidade da presa não há mais aumento da taxa de consumo. Segundo Hassell, Lawton e Beddington (1977) a resposta funcional do Tipo II é geralmente mais associada a predadores invertebrados, corroborando com vários trabalhos envolvendo resposta funcional com crisopídeos (FONSECA; CARVALHO; SOUZA, 2000; MAIA et al., 2004; MONTOYA-ALVAREZ et al., 2010; BATOOL et al., 2014).

Fonseca, Carvalho e Souza (2001) analisando a capacidade predatória e aspectos biológicos das fases imaturas de *C. externa* alimentada com *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae) em diferentes temperaturas, observaram que, em todas as temperaturas, os consumos médio diário e total de pulgões aumentaram a cada instar, tendo sido aproximadamente 80% do consumo total realizado pelo terceiro instar. No período de larva a adulto, as maiores viabilidades ocorreram na faixa de 21 a 27°C, tendo sido, portanto, indicada para o desenvolvimento desse crisopídeo, com *S. graminum* como presa. Rashid et al. (2012) notaram, em teste sem chance de escolha, que o último estágio larval de *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae) foi o mais voraz em relação aos demais, pois consumiu, no total, maior quantidade de ninfas do primeiro, segundo e terceiro instares de *Phenacoccus solenopsis* Tinsley (Hemiptera: Pseudococcidae). Entretanto Khan et al. (2012) verificaram que as larvas deste crisopídeo consumiram relativamente menos ninfas de *P. solenopsis* do que larvas de *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae), em testes sem e com chance de escolha.

O predador *Leucochrysa* (*Nodita*) sp. mostrou grande desempenho na predação de *D. echinocacti*, entretanto existe a necessidade de novos estudos visando o conhecimento sobre sua viabilidade e eficiência no controle populacional desta praga.

## Conclusões

*Leucochrysa* (*Nodita*) sp. exibiu, especialmente no terceiro instar larval, elevada capacidade predatória de ninfas N1 de *D. echinocacti*. Este crisopídeo apresentou grande potencial para integrar o manejo integrado da cochonilha de escama da palma forrageira, como agente biocontrolador desta praga.

## Referências

- BARBOSA, L. R. et al. Eficiência de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) no controle de *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera: Aphididae) em pimentão (*Capsicum annum* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 4, p. 1113-1119, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542008000400012>.
- BATOOL, A. et al. Effect of prey density on biology and functional response of *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae). **Pakistan Journal of Zoology**, Lahore, v. 46, n. 1, p. 129-137, 2014.
- BROOKS, S. J.; BARNARD, P. C. The green lacewing of the word: a generic review (Neuroptera: Chrysopidae). **Bulletin of British Museum of Natural History, Entomology Series**, London, v. 59, n. 2, p. 117-286, 1990.
- CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. Métodos de criação e produção de crisopídeos. In: BUENO, V.H.P. (Ed.) **Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade**. Lavras: UFLA, 2000. p.91-109.
- DE BORTOLI, S. A. et al. Aspectos biológicos de *Ceraeochrysa paraguayaria* (Navás) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com diferentes presas. **Ciência & Tecnologia**, Jaboticabal, v. 4, n. 1, p. 1-8, 2012.
- FONSECA, A. R.; CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. Capacidade predatória e aspectos biológicos das fases imaturas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Hemiptera: Aphididae) em diferentes temperaturas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 2, p. 251-263, 2001.
- FONSECA, A. R.; CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. Resposta funcional de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 29, n. 2, p. 309-317, 2000. <http://dx.doi.org/10.1590/S0301-80592000000200013>.
- FREITAS, S. **Criação de crisopídeos (bicho lixeiro) em laboratório**. Jaboticabal: Funep, 2001. 20 p.
- FREITAS, S. O uso de crisopídeos no controle biológico de pragas. In: PARRA, J. R. P. et al. **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002, p. 209-224.
- FREITAS, S.; PENNY, N. D. The green lacewings (Neuroptera, Chrysopidae) of Brazilian agro-ecosystems. **Proceedings of the California Academy of Sciences**, San Francisco, v. 52, n. 19, p. 245-395, 2001.
- HASSELL, M. P.; LAWTON, J. H.; BEDDINGTON, J. R. Sigmoid functional responses by invertebrate predators and parasitoids. **Journal of Animal Ecology**, Oxford, v. 46, n. 1, p. 249-262, 1977. <http://dx.doi.org/10.2307/3959>.
- HULL, L. A.; ASQUITH, D.; MOWERY, P. D. The functional responses of *Stethorus punctum* to densities of the European red mite. **Environmental Entomology**, Oxford, v. 6, n. 1, p. 85-90, 1977. <http://dx.doi.org/10.1093/ee/6.1.85>.
- KHAN, H. A. A. et al. Predatory potential of *Chrysoperla carnea* and *Cryptolaemus montrouzieri* larvae on different stages of the mealybug, *Phenacoccus solenopsis*: a threat to cotton in South Asia. **Journal of Insect Science**, Annapolis, v. 12, n. 1, p. 1-12, 2012. PMID:23464378.
- MAIA, W. J. M. S. et al. Capacidade predatória e aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856) (Hemiptera: Aphididae). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 6, p. 1259-1268, 2004. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542004000600006>.

- MONTOYA-ALVAREZ, A. F. et al. Functional response of *Chrysoperla nipponensis* and *C. carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) to the cotton aphid *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae) under laboratory conditions. **Applied Entomology and Zoology**, Tokyo, v. 45, n. 1, p. 201-206, 2010. <http://dx.doi.org/10.1303/aez.2010.201>.
- OLIVEIRA, F. T. et al. Palma forrageira: adaptação e importância para os ecossistemas áridos e semiáridos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 5, n. 4, p. 27-37, 2010.
- OLIVEIRA, R. et al. Capacidade predatória de *Ceraeochrysa cubana* sobre *Aleurocanthus woglumi*. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 3, p. 177-182, 2014.
- PENNY, N. D. Lista de Megaloptera, Neuroptera e Raphidioptera do México, América Central, Ilhas Caraíbas e América do Sul. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 7, n. 4, p. 1-61, 1977.
- PENNY, N. D.; ADAMS, P. A.; STANGE, L. A. Species catalog of the Neuroptera, Megaloptera, and Raphidioptera of America north of Mexico. **Proceedings of the California Academy of Sciences**, San Francisco, v. 50, n. 3, p. 39-114, 1997.
- RASHID, M. M. U. et al. Feeding potential of *Chrysoperla carnea* and *Crytolaemus montrouzieri* on cotton mealybug, *Phenacoccus solenopsis*. **The Journal of Animal and Plant Sciences**, Lahore, v. 22, n. 3, p. 639-643, 2012.
- SANTOS, D. C. et al. **Manejo e utilização da palma forrageira (*Opuntia e Nopalea*) em Pernambuco**. Recife: IPA, 2006. 48 p. (IPA Documentos, 30).
- SANTOS, T. M.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; BARBOSA, J. C. Resposta funcional de *Chrysoperla externa* a *Aphis gossypii* em cultivares de algodoeiro. **Manejo Integrado de Plagas y Agroecología**, Turrialba, n. 74, p. 41-47, 2005.
- SCHLICK-SOUZA, E. C. et al. Capacidade predatória de *Chrysoperla externa* sobre *Bemisia tabaci* biótipo B expostas ao fungo *Metarhizium anisopliae*. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 12, n. 2, p. 121-126, 2011. <http://dx.doi.org/10.5380/rsa.v12i2.33823>.
- SILVA, D. M. P. et al. Controle biológico de praga: considerações e aplicabilidade em Pernambuco. In: FIGUEIREDO, M. V. B. et al. **Biotecnologia aplicada à agricultura**: textos de apoio e protocolos experimentais. Brasília: EMBRAPA, 2010. p. 625-651.
- SILVA, R. A. et al. Predatory capacity of *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) on *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Acari: Tenuipalpidae). **Coffee Science**, Lavras, v. 1, n. 1, p. 50-54, 2006.
- STATISTIX. **Statistix 7 user's manual**: analytical software. Tallahassee, 2000. 359 p.

---

Recebido: 15 maio 2017  
Aprovado: 28 jun. 2018