



Biologia de *Chrysoperla externa*
(Hagen, 1861) (Neuroptera:
Chrysopidae) em Laboratório

José Janduí Soares¹

Luciano P. M. Macedo de²

Renildo I. F. da Costa²

Os crisopídeos são importantes agentes de controle biológico em muitos agroecossistemas, devido ao seu elevado potencial biótico. Estão citados na literatura como vorazes predadores na fase larval, embora muitas vezes também o sejam na fase adulta. Esses insetos se alimentam, no estágio larval, de vários grupos de insetos-praga, como percevejos, moscas brancas, pulgões, cochonilhas, psilídeos, tripses, fases imaturas e ovos de lepidóptero e outros artrópodos (AGNEW et al., 1981).

Dentre os crisopídeos, o gênero *Chrysoperla* contém um número relativamente importante de insetos predadores, incluindo-se as espécies *Chrysoperla carnea* Stephens, *Chrysoperla rufilabris* Burm e *Chrysoperla externa* (Hagen) todas amplamente distribuídas na América do Norte, Austrália e no Brasil (ZELENY, 1984). No caso específico da *C. externa*, sua distribuição geográfica abrange desde o Sudeste dos EUA até a Argentina (ADAMS & PENNY, 1985) sendo encontrada com frequência no agroecossistema do algodoeiro na região do Nordeste do Brasil (SOARES e ALMEIDA, 2001).

Este grupo de insetos apresenta exigências

nutricionais qualitativas que envolvem proteínas, aminoácidos essenciais, carboidratos, açúcares simples, vitaminas do complexo B e sais minerais para o desenvolvimento normal e manutenção da fecundidade e fertilidade (HAGEN e TASSAN, 1972, 1974, 1975 e HOUSE, 1977).

A qualidade do alimento ingerido pelas larvas pode afetar a reprodução dos adultos (HAGEN, 1976). De acordo com Rousset (1984) uma dieta inadequada na fase larval promove a formação de casulos deformados, cujas fêmeas terão um lento desenvolvimento do ovário, logo após a emergência.

Quanto à biologia e conforme relatou Ribeiro (1988) larvas de *C. externa* alimentadas com pulgão *Aphis gossypii* Glover, completavam o desenvolvimento com 93% de viabilidade, enquanto com o pulgão *Toxoptera citricidus* Kirk não sobreviveram além do 2º instar. Moraes (1989) estudando a biologia de *Ceraeochrysa cubana* Hagen, também observou que suas larvas, quando alimentadas com *T. citricidus*, não completavam o ciclo, morrendo durante a mudança para o 3º instar. Nuñez (1988) estudando o ciclo de *C. externa* e *C. cincta*, verificou que,

Biólogo, M.Sc. Embrapa Algodão, Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário, Campina Grande, PB, e-mail: soares@cnpa.embrapa.br
²Eng. Agr. estagiário da Embrapa Algodão.

quando as larvas foram alimentadas com *Sitotroga cerealella* Oliver em laboratório, à temperatura de 25°C e umidade relativa de 78%, completavam normalmente o seu desenvolvimento.

Larvas de *Chrysopa carnea* Stephens, alimentadas com *A. gossypii*, tiveram a mesma duração larval a 25 e 30°C (YUKSEL e GOÇMEN, 1992).

Albuquerque et al. (1994) alimentaram larvas de *C. externa* com uma dieta contendo *S. cerealella* e *Myzus persicae* Glover, em temperaturas variáveis, e notaram que com o aumento da temperatura diminuiu o período larval.

López (1996) observou que o período larval e o tempo de duração de cada instar das larvas de *C. externa* têm duração menor que *Ceraeochrysa cincta* Hagen, quando alimentadas com o pulgão *Rhodobium porosum* Sanderson.

Conforme Ribeiro (1988) uma dieta à base de levedo de cerveja e mel em proporções iguais (1:1) é adequada para o desenvolvimento das variáveis reprodutivas de *C. externa*.

O objetivo deste trabalho foi estudar a biologia de *Chrysoperla externa* em condições laboratoriais.

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Entomologia da Embrapa Algodão, Campina Grande, Paraíba, em câmara climatizada do tipo BOD, ajustada a temperatura constante de 25 ± 2 °C, umidade relativa de 70 ± 10 % e fotofase de 12 horas.

Diariamente, os ovos de cada fêmea foram retirados das unidades de criação, (recipiente de PVC de 20cm x 20cm de diâmetro e altura). Com auxílio de uma tesoura, cortou-se o pedicelo e os ovos foram individualizados em tubos de vidro (2,5 x 8,5 cm), o experimento foi iniciado com 104 ovos, para evitar o canibalismo entre as larvas e os tubos vedados com filme de PVC transparente. Após a eclosão, as larvas permaneciam nesses mesmos tubos, onde foram alimentadas com ovos de *S. cerealella*, provenientes da criação massal mantida no referido laboratório até a fase adulta. O sexo dos adultos recém-emergidos foi determinado através da observação da genitália externa, sob microscópio estereoscópio.

Foram formados nove casais recém-emergidos de *C. externa* foram acondicionados em copos plásticos de 500 ml, revestidos interiormente com papel contínuo e fechados na parte superior, com filme de PVC transparente. A alimentação foi constituída de levedura de cerveja e mel, em proporções iguais, na

qual foi adicionada água para se obter uma consistência pastosa. Esta dieta é colocada em esponjas de 1cm de espessura e estas, por sua vez, colocadas em bandejas feitas da base de copos de plástico com 5cm de diâmetro; em outro recipiente de iguais dimensões foi colocada água e tanto a dieta quanto a água são substituídas a cada três dias (MACÊDO e SOARES, 2000); Soares e Almeida, 2001).

Realizaram-se leituras diárias, avaliando-se o período de incubação e o comportamento dos insetos nas fases de larva, prepupa, pupa e adulta, estudando-se também a viabilidade e a duração de todas essas fases. Na fase adulta foram avaliados os períodos de pré-oviposição, oviposição efetiva, oviposição, pós-oviposição, longevidade, número médio de ovos/fêmea/dia, número total de ovos/fêmea e a razão sexual.

O período de incubação dos ovos encontra-se na Tabela 1, no qual se observa que a duração média foi de $4,04 \pm 0,05$ dias, com viabilidade de 91,35%. Este período se aproxima do encontrado por Aun (1986) e Ribeiro (1988) para a mesma espécie, por Moraes (1989) e Silva (1991) para *Ceraeochrysa cubana*, trabalhando nas mesmas condições.

Através dos resultados contidos na Tabela 1, verificou-se que as larvas alimentadas com ovos de *Sitotroga cerealella* passaram por três instares distintos, conforme verificado por diversos autores (Aun, 1986; Ribeiro, 1988; Silva, 1991; Moraes, 1989) tanto para *C. externa* como para outras espécies de crisopídeos. A duração do primeiro instar foi de $3,08 \pm 0,06$ dias, apresentando viabilidade de 91,58%, enquanto os segundo e terceiro instares tiveram duração e viabilidade de $2,51 \pm 0,08$ dias e 100%; $3,60 \pm 0,08$ dias e 95,40%, respectivamente. O período larval apresentou duração média de $9,17 \pm 0,08$ dias e viabilidade de 87,37%, além de alto índice de sobrevivência. Entre os instares larvais, o maior período de duração foi o terceiro instar, cujo resultado também foi verificado por Aun (1986) e Ribeiro (1988) para a mesma espécie, e por Ru et al. (1975) em *Chrysopa lanata* Banks (Sin. *Chrysoperla externa* Hagen), por Patel e Vyas (1979) em *Chrysopa scelestes*, Samson e Blood (1979) em *Chrysopa sp.*, Moraes (1989) e Silva (1991) em *C. cubana*.

A fase de prepupa, considerada como o período em que a larva cessa a alimentação e inicia a confecção do casulo, teve duração de $3,03 \pm 0,06$ dias, apresentando alta viabilidade (84,34%) (Tabela 1);

Tabela 1. Duração média em dias e viabilidade em %, das fases de desenvolvimento de *Chrysoperla externa* a 25 ± 2 °C, 70 \pm 10% UR e fotofase de 12 horas. Campina Grande, PB, 1999.

Fase de desenvolvimento	Número inicial	Número final	Duração (m \pm I.C.)	I.V. (dias)	Viabilidade (%)
Incubação dos ovos	104	95	4,04 \pm 0,04	4,0 – 5,0	91,35
I instar	95	87	3,08 \pm 0,06	3,0 – 4,0	91,58
II instar	87	87	2,51 \pm 0,08	1,0 – 4,0	100,00
III instar	87	83	3,60 \pm 0,08	3,0 – 4,0	95,40
Fase larval	95	83	9,17 \pm 0,08	8,0 – 10,0	87,37
Fase pré-pupal	83	70	3,03 \pm 0,06	2,0 – 4,0	84,34
Fase pupal	70	48	6,83 \pm 0,11	6,0 – 8,0	68,57
Ciclo total	104	48	23,08 \pm 0,12	23,0 – 25,0	46,15

I. C. = Intervalo de Confiança.

I. V. = Intervalo de Variação.

este resultado se assemelha aos obtidos por Moraes (1989) e Silva (1991) para *C. cubana*. A fase de pupa foi definida a partir do aparecimento de um disco preto na extremidade do casulo e teve duração de $6,83 \pm 0,11$ dias e viabilidade de 68,57% Tabela 1 o que, em relação aos dados obtidos por alguns autores (AUN, 1986; RIBEIRO, 1988; SILVA, 1991; MORAES, 1989) pode ser considerado um índice de baixa sobrevivência. A duração média do período compreendido entre incubação até a emergência dos adultos, foi de $23,08 \pm 0,12$ dias e viabilidade de 46,15%, demonstrando baixo índice de sobrevivência, contrariando, assim, os resultados obtidos por Ribeiro (1988) para a mesma espécie. Este baixo índice se deve, talvez, a uma deficiência nutricional, tendo em vista que o alimento era colocado de uma só vez, sem parcelamento. Este tipo de manejo pode ter concorrido para a deterioração da dieta, diminuindo o nível de aproveitamento.

A razão sexual de *C. externa* foi de 0,52, resultados estes diferentes daqueles obtidos por Ribeiro (1988) para a mesma espécie de predador, que observou uma razão sexual de 0,33 e 0,47 para os adultos provenientes de larvas alimentadas com o *A. gossypii* e ovos de *Alabama argillacea*, respectivamente, enquanto Silva (1991) estudando o comportamento de *Ceraeochrysa cubana*, obteve razão sexual de 0,45.

A proporção sexual observada foi de 1,3 fêmea para 1,0 macho, predominando, desta forma, um número maior de fêmeas em relação ao número de machos. Este resultado também diferiu daquele obtido por Silva (1991) que encontrou uma proporção sexual de 1: 1,2, ou seja, ocorreu um número maior de machos. Essas diferenças devem ser atribuídas às diferentes fontes de alimento utilizadas por cada autor durante a fase larval, uma vez que, neste

experimento, foram utilizados ovos de *S. cerealella*, enquanto Silva (1991) utilizou ovos de *Anagasta kuehniella* e Ribeiro (1988) utilizou, como alimento, *A. gossypii* e *A. argillacea*.

Em relação à fase adulta Tabela 2, a duração do período de pré-oviposição foi de $5,78 \pm 0,59$ dias, sendo superior ao encontrado por Ribeiro (1988) que foi de 3 dias para a mesma espécie. A capacidade de oviposição e oviposição efetiva foi inferior a observada por outros autores, em outras espécies de crisopídeos Silva (1991); Moraes, (1989) e por Ribeiro (1988) para a mesma espécie, enquanto os períodos de oviposição, oviposição efetiva e de pós-oviposição, foram superiores ($65,00 \pm 1,69$; $56,78 \pm 1,74$ e $4,78 \pm 0,55$ dias, respectivamente). O número total de ovos por fêmea foi de $1.082,56 \pm 8,71$ e o número médio de ovos por fêmea ao dia foi de $15,76 \pm 0,86$, semelhante aos dados obtidos por Ribeiro (1988) para a mesma espécie.

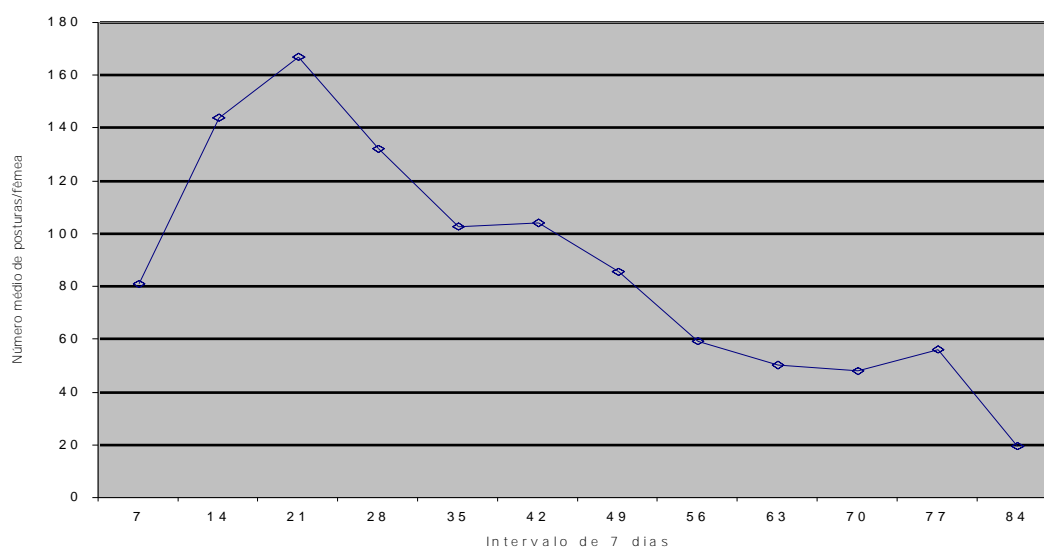
A flutuação do número médio de ovos por fêmea encontra-se representada na Figura 1. Para a confecção da curva, a contagem diária do número de ovos por fêmea foi agrupada em intervalos de sete dias, diferindo do estudo realizado por Silva (1991) o qual os agrupou em intervalo de dez dias e constatou a ocorrência de três picos de oviposição. Nesta pesquisa foram constatados três picos de oviposição, o primeiro aos 21º dias, verificando-se pequeno aumento aos 42º e 77º dias. Durante este período, os níveis de oviposição permaneceram relativamente baixos e, a partir do terceiro pico, começaram a decrescer rapidamente. Esses resultados se aproximam dos obtidos por Silva (1991) que encontrou apenas diferenças nas quantidades de ovos depositados. Machos e fêmeas apresentaram longevidade de $74,56 \pm 1,82$ e $77,22 \pm 1,56$ dias, respectivamente, com longevidade média de machos e fêmeas de 75,89

Tabela 2. Variáveis reprodutivas de *Chrysoperla externa* a 25 ± 2 °C, $70 \pm 10\%$ UR e fotofase de 12 horas. Campina Grande, PB, 1999

Parâmetros avaliados	I.V.	m \pm I.C.	Duração
Período de pré-oviposição	11,0	$5,78 \pm 0,59$	2,0
Período de oviposição	88,0	$65,00 \pm 1,69$	13,0
Período de oviposição efetiva	87,0	$56,78 \pm 1,74$	7,0
Período de pós oviposição	9,0	$4,78 \pm 0,55$	1,0
Número total de ovos/fêmea	2.005,0	$1.082 \pm 8,71$	99,0
Número médio de ovos/fêmea/dia	22,0	$15,76 \pm 0,86$	4,0

I. C. = Intervalo de Confiança.

I.V. = Intervalo de Variação.

Fig. 1. Flutuação do número médio de ovos por *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861).

$\pm 1,19$ dias, valores esses inferiores àqueles observados por Ribeiro (1988) para a mesma espécie Tabela 3.

O pico de oviposição de *C. externa* ocorre aos 21 dias de idade dos adultos, apresentando um alto

potencial de viabilidade, desde a incubação até o fim da pré-pupa. *Chrysoperla externa* apresenta alta capacidade de postura, com mais de 1000 ovos/fêmea, durante o ciclo.

Referências Bibliográficas

ADAMS, P.A.; PENNY, N.D. Neuroptera of the Amazon Basin II. Introduction and Chrysopini. Acta Amazonica, v. 15, n.3/4, p. 413 – 79, 1985.

AGNEW, C.W.; STERLING, W.L.; DEAN, D.A. Notes on the Chrysopidae and Hemerobiidae of Eastern Texas with for their identification. The Southwestern Entomologist, v.4, p.1-20, 1981, Supplement.

ALBUQUERQUE, G.S.; TAUBER, C.A.; TAUBER, M.J. *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae): Life history in Central and South America. Biological Control, 4 v, p. 8-13, 1994.

AUN, V. Aspectos da biologia de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae).

Tabela 3. Longevidade de machos e fêmeas de *Chrysoperla externa* a 25 ± 2 °C, $70 \pm 10\%$ UR e fotofase de 12 horas. Campina Grande, PB, 1999

Sexo	Longevidade Duração \pm I.C. (dias)	I.V. (dias)
Macho	$74,56 \pm 1,82$	25,0 – 116,0
Fêmea	$77,22 \pm 1,56$	4,0 – 97,0
Macho/fêmea	$75,89 \pm 1,19$	4,0 – 116,0

I. C. = Intervalo de Confiança.

I. V. = Intervalo de Variação.

1986. 65p. Dissertação de Mestrado - ESALQ, Piracicaba.

HAGEN, K.S.; TASSAN R.L. Exploring nutritional role of extracellular symbionts on the reproduction of honeydew feeding adult Chrysopids and Tephritids. In: RODRIGUES, J.G. Ed. Insects and Mites Nutrition, p. 323 – 51, 1972.

HAGEN, K.S. Role of nutrition in insect management. In: TALL TIMBER CONFERENCE ON ECOLOGICAL ANIMAL CONTROL BY HABITAT MANAGEMENT, 6, Berkeley, 1976. Proceedings. Berkeley, 1976.p. 221 – 261.

HOUSE, H.L. Nutrition of natural enemies. In: RIDGWAY, R.L., VINSON, S.B. Ed. Biological control by augmentation of natural enemies. New York: Plenum Press, 1977. p. 151 – 182.

LÓPEZ, C.C. Potencial de alimentação de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) e *Ceraeochrysa cincta* (Schneider, 1851) (Neuroptera: Chrysopidae), sobre o pulgão da roseira *Rhodobium porosum* (Sanderson, 1900) (Hemiptera: Aphididae). 1996. 86p. Dissertação de Mestrado - UNESP/FCAVJ, Jaboticabal.

MACÊDO, L.P.de M.; SOARES, J.J. Criação de *Chrysoperla externa* para o controle biológico de pragas do algodoeiro. Campina Grande: Embrapa-CNPA, 2000. 27p. (Embrapa-CNPA. Circular Técnica, 36).

MORAES, J.C. Aspectos biológicos e seletividade de alguns acaricidas a *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) em laboratório. 1989. 86p. Dissertação de Mestrado - ESAL, Lavras.

NUÑEZ, E. Ciclo biológico y crianza de *Chrysoperla externa* e *Ceraeochrysa cincta* (Neuroptara: Chrysopidae). Revista Peruana de Entomologia, v. 31, n.1, p. 76 – 82, 1988.

PATEL, K.G.; H.N. Vyas. Biology of green lacewing *Chrysopa* (*Chrysoperla*) *scales* Banks (Neuroptera:Chrysopidae) important predator in Gujarat. Reseach Journal, Shahibag, n.1, p.18 - 23, 1985.

RIBEIRO, M.J. Biologia de *chrysoperla externa*

(Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com diferentes dietas. 1988. 131p. Dissertação de Mestrado - ESAL, Lavras.

ROUSSET, A. Reproductive physiology and fecundity. In: CANARD, M.; SEMÉRIA, Y.; NEW, T.R., EDS. Biology of crisopidae. Hague: W. Junk, 1984.p. 116 – 29.

RU, N.; Whitcomb, W.H.; Murphey, M.; Carlisle, T.C. Biology of *Chrysopa lanata* (Neuroptera: Chrysopidae). Annals of the Entomological Society of America, Maryland, v.64, n.2, p. 187 - 190 , Mar. 1975.

SAMSON, P.R.; BLOOD, P.R.B. Biology and temperature realtion ships of *Chrysopa sp.*, *Micromus tasmaniae* and *Nabis capsiformis*. Entomologia Experimentalis et Applicata, Amsterdam, v. 25, n.3, p. 253 – 259, May. 1979.

SILVA, R.L.X. Aspectos bioecológicos e exigências térmicas de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) em laboratório. 9991. 160p. Dissertação de Mestrado - ESAL, Lavras.

SOARES, J.J.; ALMEIDA, M.G. de M. Metodologia para a criação de *Chrysoperla externa*. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2001. 3 p. (Embrapa-Algodão, Comunicado Técnico, 135).

TAUBER, M.J.; TAUBER, C.A. Dietary influence on reproduction in both sexes of five predacious species (Neuroptera). Canadian Entomologist, v. 106 n.9, p. 921 – 25, 1974.

TAUBER, M.J.; TAUBER, C.A. Criteria for selecting *Chrysopa carne* biotypes for biological control: adult dietary requeriments. Canadian Entomologist, v. 107 p. 589 – 95, 1975.

ZELENY, J. *Chrysopid* occurrence in west paleartic for ests and derived biotopes. In: CANARD, M.; SEMERIA, Y.; NEW, T.R. Ed. Biology of Chysopidae. Hague: Junk, 1984. p.151-160.

YUKSEL, S.; GOÇMEN, H. The effectiveness of *Chrysoperla carnea* (Stephen) (Neuroptera, Chrysopidae) as a predator on cotton aphid *Aphis gossypii* (Glov.) (Homoptera, Aphididae).In: National CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 2., 1992, Izmir. Proceedings... Izmir: Ege Universitesi, 1992. p. 209-216.

Comunicado
Técnico, 185

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 Centenário, CP 174
58107-720 Campina Grande, PB
Fone: (83) 315 4300 Fax: (83) 315 4367
e-mail: sac@cnpa.embrapa.br
1ª Edição
Tiragem: 500



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Comitê de
Publicações

Presidente: Luiz Paulo de Carvalho
Secretária Executiva: Nivia M. S. Gomes
Membros: Demóstenes M.P. de Azevedo
José Wellington dos Santos
Lúcia Helena A. Araujo
Maria Auxiliadora Lemos Barros
Maria José da Silva e Luz
Napoleão Esberard de M. Beltrão
Rosa Maria Mendes Freire

Expedientes: Supervisor Editorial: Nivia M.S. Gomes
Revisão de Texto: Nisia Luciano Leão
Tratamento das ilustrações: Geraldo F. de S. Filho
Editoração Eletrônica: Geraldo F. de S. Filho