

**ASPECTOS BIOLÓGICOS E CAPACIDADE PREDATÓRIA
DE *Chrysoperla externa* (HAGEN, 1861) (NEUROPTERA:
CHRYSOPIDAE) ALIMENTADA COM
Rhopalosiphum maidis (FITCH, 1856)¹**

Wilson J. M. S. MAIA²

César F. CARVALHO³

Ivan CRUZ⁴

Terezinha J. A. F. MAIA⁵

Lívia M. MENDES⁶

RESUMO: Objetivou-se estudar aspectos biológicos e a capacidade predatória de *Chrysoperla externa* (Hagen), durante a fase imatura, alimentada com o pulgão *Rhopalosiphum maidis* (Fitch), em cinco densidades, usando ninfas de segundo e terceiro instares. Os ensaios foram conduzidos em câmaras climatizadas reguladas a 25 ± 1 °C, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas. O delineamento foi inteiramente casualizado, com cinco repetições, sendo oito indivíduos/repetição, totalizando 40 larvas. Os tratamentos corresponderam às cinco densidades de presas. As observações foram realizadas às 24 e 48 horas após a eclosão da larva ou da mudança de instar e no final de cada instar do predador. O consumo de presas aumentou proporcionalmente em função do estágio de desenvolvimento da larva de *C. externa*, sendo maior no terceiro instar, representando, aproximadamente, 82% do total. O consumo médio diário e total foi 4,6 e 21,9; 16,4 e 40,1; 133,6 e 279,1 pulgões, para os três instares, respectivamente. Para o período larval o consumo foi de 84 a 341,1 pulgões, sendo esse consumo em função do aumento na densidade de presas. A duração média da fase larval de *C. externa* foi de 11 dias, sendo de 3,6; 3,1 e 4,3 dias para o primeiro, segundo e terceiro instares, respectivamente. A viabilidade larval foi de 100% para todos os estágios de desenvolvimento. A duração obtida para o primeiro e terceiro instares e para toda a fase larval aumentou em função do aumento na disponibilidade de presas. Entretanto, no segundo instar, houve uma redução em função desse aumento.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Insecta, Crisopídeo, Pulgão-da-folha-do-milho, Predação, Desenvolvimento.

¹ Aprovado para publicação em 01.07.05

² Engenheiro Agrônomo, Dr., Técnico do Instituto de Ciências Agrárias – ICA da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Av. Presidente Tancredo Neves, 2501, 66.077-530, Belém (PA). E-mail: wilsonmaia@ufra.edu.br.

³ Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor do Departamento de Entomologia, Universidade Federal de Lavras, CP 37, 37.200-000, Lavras (MG).

⁴ Engenheiro Agrônomo, PhD., Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Rod. MG 424, km 65, CP 151, 35.701-970, Sete Lagoas (MG).

⁵ Engenheira Agrônoma, Técnica em laboratório do ICA/UFRA. E-mail: tabenassiff@ufra.edu.br

⁶ Engenheira Agrônoma, M.Sc., Departamento de Entomologia Universidade Federal de Lavras, CP 37, 37.200-000, Lavras (MG).

BIOLOGICAL ASPECTS AND PREDATORY CAPACITY OF *Chrysoperla externa* (HAGEN, 1861) (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) FED WITH *Rhopalosiphum maidis* (FITCH, 1856)

ABSTRACT: The objectives of this work were to determine the biological aspects, predatory capacity and functional response of *Chrysoperla externa* (Hagen), during your immature phase, fed on the aphid *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) in five densities utilizing nymphs of second and third instars. The trials were conducted in acclimatized chamber at $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, RH of $70 \pm 10\%$ and 12 hours' photo phase. A complete randomized experimental design with five replicates and eight individuals/replicate was used. The treatments were five densities of preys. The observations were made 24 and 48 hours at the end of each instar. The consumption increased proportionally with the developmental stage of the larva, being highest at the 3rd instar, that is, about 82% of the total. The average daily consumption and total consumption were 4.6 and 21.9 aphids; 16.4 and 40.1 aphids; 133.6 and 279,1 aphids, for the three instars. For the larval phase the consumption was from 84 to 341.1 aphids, being this consumption a function of the increase in the density of preys. The average duration of the larval phase of *C. externa* was 11 days, being 3.6; 3.1 and 4.3 days for the first, second and third instars, respectively. The larval viability was 100% to all those development stages. The duration obtained for the first and third instars and larval phase increased with the increase in the availability of preys. However, in the second instar there was a reduction as a function of the increase in availability of preys.

KEY WORDS: Insecta, Green Lacewing, Corn Leaf Aphid, Predation, Development.

1 INTRODUÇÃO

Artrópodes-praga são fatores limitantes à produção. Segundo Gassen (1996) e Martins e Ferrão (1990), a infestação pelo pulgão *Rhopalosiphum maidis* (Fitch), em milho, inicia em plantas isoladas, disseminando-se em manchas na lavoura. A presença da praga é constatada na fase de desenvolvimento vegetativo e próximo ao lançamento do pendão, quando as folhas encontram-se enroladas formando cartucho de proteção. Neste local, sugam a seiva continuamente e multiplicam-se com facilidade, mas sem importância econômica direta (EVERLY, 1960; HONK, 1990, 1991).

Em condições de alta densidade populacional, no pré-florescimento, pode ocasionar perda econômica, principalmente se essa estiver associada ao estresse hídrico e nos estádios correspondentes à iniciação floral e desenvolvimento da inflorescência, período de fertilização e enchimento de grãos (MAGALHÃES; DURÃES; PAIVA, 1995).

Os predadores são, muitas vezes, agentes eficazes na regulação da densidade populacional desses organismos, podendo-se destacar os insetos da família Chrysopidae, mundialmente reconhecidos pela sua ocorrência em diversos agroecossistemas (HAGEN, 1976; SENIOR; McEWEN, 2001).

A fauna Neotropical de crisopídeos é uma das mais ricas no mundo, com 21 gêneros e mais de 300 espécies descritas (ALBUQUERQUE; TAUBER; TAUBER, 2001) e, segundo Brooks (1994), o gênero *Chrysoperla* Steinmann 1964 possui vasta distribuição geográfica, incluindo 36 espécies, com uma maior concentração na Região Holoártica. No continente americano encontra-se a espécie *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861), cuja ocorrência tem sido registrada em diversas regiões no Brasil.

Atributos como grande capacidade de busca e voracidade das larvas, alto potencial reprodutivo, tolerância a certos inseticidas e a facilidade de criação em laboratório favorecem o uso de *C. externa* em programas de controle biológico. Entretanto, há necessidade de estudos sobre sua biologia e interação com insetos-praga como subsídio para programas de controle biológico.

Tulisalo (1984) mencionou que a falta de conhecimento da dinâmica populacional das pragas e de seus inimigos naturais tem sido o principal entrave ao progresso na prática de manipulação dos agroecossistemas, especialmente com o uso de crisopídeos. De acordo com Daane (2001), a preferência dos crisopídeos por determinadas espécies de presa, densidade e qualidade nutricional da mesma, ou sua habilidade na captura desta, podem ser importantes nas liberações inundativas e crucial nas inoculativas. Assim, a manipulação do hábitat, como tática de uso de crisopídeos no manejo integrado de pragas (ALBUQUERQUE; TAUBER;

TAUBER, 2001), requer conhecimento do desenvolvimento, reprodução, sazonalidade, e biologia dos insetos envolvidos.

Com base na necessidade de pesquisas relacionadas à interação predador/presa, este trabalho objetivou estudar alguns aspectos biológicos de *C. externa*, em suas fases imaturas, bem como sua capacidade predatória quando alimentada com pulgões *R. maidis* em diferentes densidades.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Chrysoperla externa* EM SUAS FASES IMATURAS.

A partir de uma criação de manutenção em laboratório, individualizaram-se 40 ovos de *C. externa* em tubos de vidro de 2,5 cm de diâmetro por 8,5 cm de altura, vedados com filme de pvc, perfurados para aeração e mantidos em câmaras climatizadas reguladas a temperatura de 25 ± 1 °C, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas. As larvas foram alimentadas com pulgões *R. maidis*, também, oriundos de uma criação em laboratório, efetuando-se as observações diárias até a emergência dos adultos. Foram avaliadas a duração de cada instar e das fases de larva, pré-pupa, pupa, e o período de larva a adulto.

Para o estudo da capacidade predatória, efetuaram-se ensaios preliminares adotando a metodologia de Fonseca, Carvalho e Souza (2000), visando determinar o número médio de afídeos consumidos

diariamente em cada instar. Para isso, criaram-se 10 larvas de *C. externa* em uma densidade de presas acima de sua capacidade diária de consumo, que foi de 4; 15 e 65 pulgões para os três instares. Obteve-se, assim, o número médio diário de pulgões consumidos por instar que foi de 6; 20 e 100 pulgões para o primeiro, segundo e terceiro instares, respectivamente. Utilizaran-se cinco densidades de pulgões, sendo duas abaixo e duas acima da média por instar (Tabela 1).

Para padronização do tamanho dos pulgões, foram colocados 40 adultos em uma unidade de criação constituída por uma depósito plástico de 300 mL com tampa coberta com tecido "voil", a qual continha uma secção foliar de milho cultivar HT 971110. Esses adultos foram retirados após dois dias e, no quarto dia, ninfas de segundo e terceiro instares foram utilizadas nos ensaios.

Procedeu-se a contagem diária dos pulgões predados, os quais foram identificados pela presença apenas dos seus exoesqueletos, tendo sua hemolinfa totalmente sugada pelo predador. Após a higienização dos tubos, forneceu-se novamente às larvas, o mesmo número de presas, correspondente ao instar considerado. Avaliou-se o consumo diário, total, durante 24 horas após a eclosão ou ecdise e no intervalo de 24 a 48 horas após eclosão ou ecdise.

Tabela 1 – Densidades de *Rhopalosiphum maidis* oferecidas às larvas de primeiro, segundo e terceiro instares de *Chrysoperla externa*. Temperatura de 25 ± 1 °C, UR $70 \pm 10\%$, fotofase de 12 horas. UFLA, Lavras-MG. 2000.

Densidade do pulgão	Nº de pulgões/ instar		
	1º	2º	3º
1	2	10	30
2	4	15	65
3	6	20	100
4	8	25	135
5	10	30	170

Para o estudo da capacidade predatória de larvas *C. externa*, o delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco repetições e oito larvas/repetição, totalizando 40 insetos, avaliando-se o número de ninfas predadas após 24; 48 horas e ao final de cada estágio. As análises de variância e de regressão polinomial foram realizadas procedendo-se o teste de Scott e Knott (1974).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Chrysoperla externa* EM SUAS FASES IMATURAS

A duração do primeiro, segundo, terceiro instares e fase larval de *C. externa* nas densidades de 6; 20 e 100 pulgões, foi 3,6; 3,1; 4,3; e de 11,0 dias, respectivamente (Figura 1).

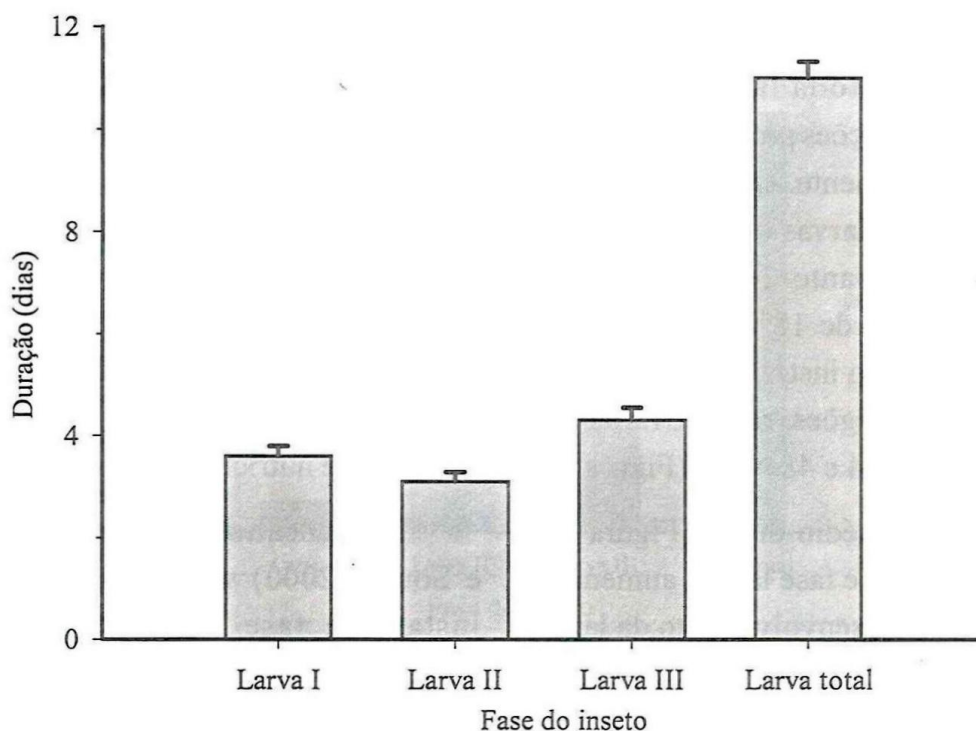


Figura 1 – Duração do primeiro, segundo, terceiro instares e fase larval de *Chrysoperla externa* alimentada com *Rhopalosiphum maidis*. Temperatura de 25 ± 1 °C, UR $70 \pm 10\%$, fotofase de 12 horas. UFLA, Lavras-MG. 2000.

Albuquerque, Tauber e Tauber (1994), alimentando larvas de *C. externa* com ovos de *Sitotroga cerealella* (Oliver, 1819) (Lepidoptera: Gelechiidae) e *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera: Aphididae), constataram para a duração dos três instares e fase larval, a $23,9$ °C, 3,4; 2,8; 4,0 e 10,2 dias e a $26,7$ °C, 3,0; 2,0; 3,2 e 8,2 dias, respectivamente, assemelhando-se ao observado nesse trabalho. López (1996) e Maia, Carvalho e Souza (2000), trabalhando com esse crisopídeo em temperatura próxima a 25 °C e utilizando como presa os pulgões *Rhodobium porosum* (Sanderson, 1900) e *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852), observaram 3,0; 3,0; 4,0 e 10,0 dias e 3,5; 3,3; 3,8 e 10,6 dias, para o primeiro, segundo e terceiro instares e fase larval, respectivamente.

As pequenas variações encontradas entre os resultados obtidos e os registrados na literatura podem ser atribuídas ao tipo de presa oferecida, influência exercida pelas condições de temperatura, umidade relativa, disponibilidade e qualidade do alimento.

3.2 CAPACIDADE PREDATÓRIA DE *Chrysoperla externa* EM SUAS FASES IMATURAS

Com relação à capacidade predatória de larvas de *C. externa*, observou-se que, no primeiro instar, o consumo foi maior no intervalo entre 24 e 48 horas, em relação às primeiras 24 horas após a eclosão, passando de 4,8 para 13,8 pulgões, o que representa um aumento de cerca de 187%. Nos instares subsequentes ocorreu o inverso, verificando-se um maior consumo nas primeiras 24 horas

após a ecdise. Este resultado, também, foi observado para toda a fase larval, constatando-se reduções próximas a 38; 112 e 53%, respectivamente. O consumo total de *R. maidis* pelas larvas de *C. externa* de segundo instar durante 24 horas após a ecdise foi de cerca de 18 indivíduos e de 135 pelas de terceiro instar, reduzindo para cerca de 10 e 63 pulgões, respectivamente, no intervalo entre 24 e 48 horas (Figura 2).

O consumo médio diário (Figura 3), para os três instares e fase larval, aumentou concomitante ao desenvolvimento da larva de *C. externa*, com 6,1 no primeiro instar (7,2%); 13,0 no segundo instar (15,4%) e 65,4 pulgões/dia no terceiro instar (77,4%), totalizando 84,5 pulgões consumidos diariamente durante toda a fase larval.

Ribeiro (1988) verificou um menor aumento no número médio de *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae) consumidos/dia por larvas dessa mesma espécie à temperatura de 25 °C, com um aumento de 3,5 vezes para o terceiro instar em relação às larvas de primeiro instar. Essa diferença pode estar relacionada com o tamanho, comportamento e qualidade nutricional da presa.

De maneira similar, Fonseca, Carvalho, e Souza (2000) verificaram para os três instares e fase larval de *C. externa*, alimentada com *S. graminum*, a 24 °C, um consumo médio diário de 3,4; 10,5; 76,7 e de 29,0 pulgões, respectivamente, evidenciando um aumento superior a vinte vezes entre o consumo no primeiro e terceiro instares.

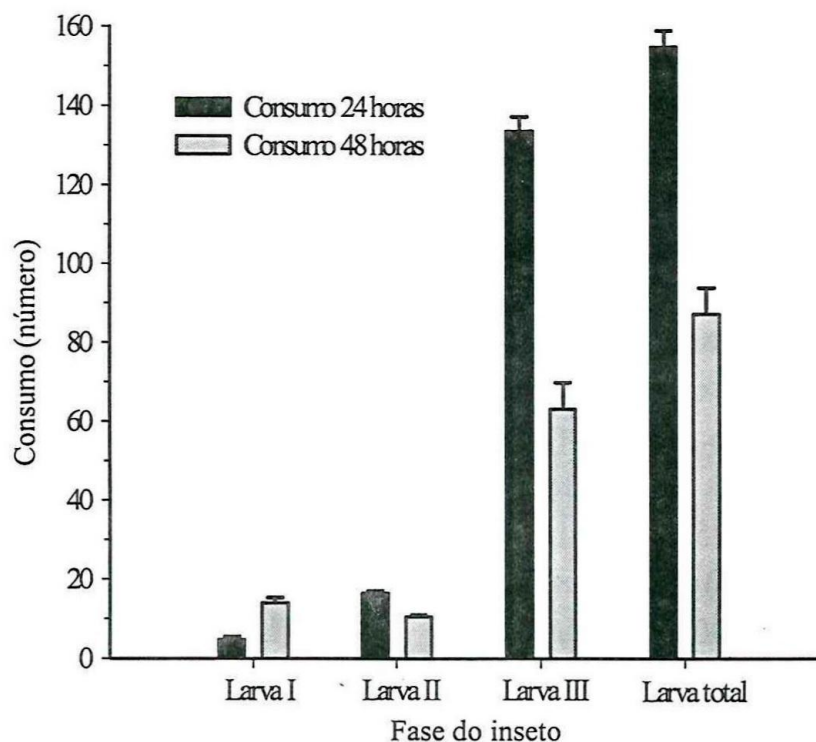


Figura 2 – Número médio de *Rhopalosiphum maidis* consumidos nos três instares e fase larval de *Chrysoperla externa* durante as primeiras 24 horas após a eclosão e no intervalo de 24 a 48 horas da mudança de instar. Temperatura de 25 ± 1 °C, UR 70 ± 10%, fotofase de 12 horas. UFLA, Lavras-MG. 2000.

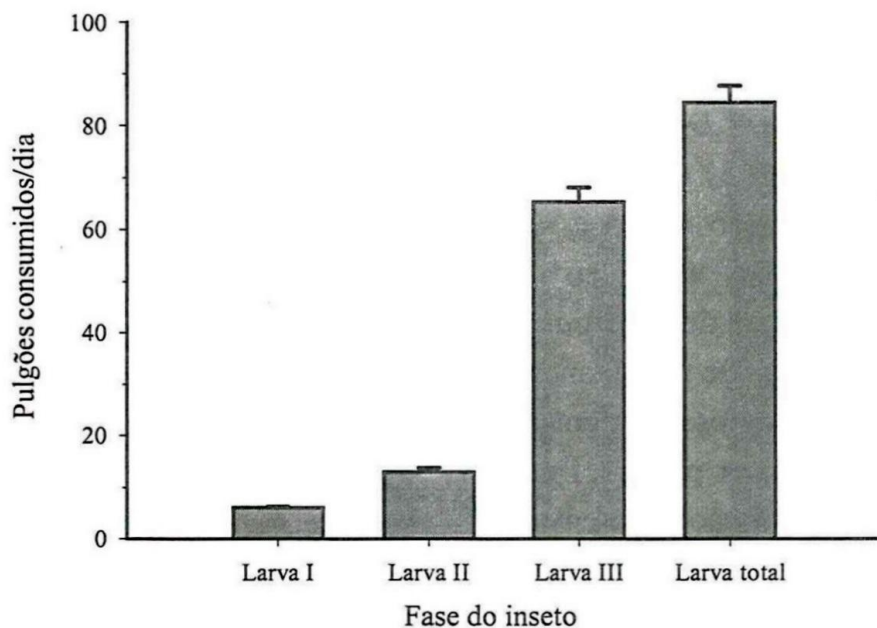


Figura 3 – Número médio de *Rhopalosiphum maidis* consumidos/dia nos três instares e fase larval de *Chrysoperla externa*. Temperatura de 25 ± 1 °C, UR $70 \pm 10\%$, fotofase de 12 horas. UFLA, Lavras-MG. 2000.

Da mesma forma, verificou-se, para o consumo total, uma relação direta entre o número de pulgões predados e o desenvolvimento larval, constatando-se um aumento no número de presas consumidas, atingindo o máximo no terceiro instar (Figura 4). O consumo foi cerca de 82% do total verificado para a fase larval, correspondendo a 279 e 341 presas, respectivamente, fato observado por Ribeiro (1988), Chakrabarti, Debnath e Ghosh (1991), López (1996), Carvalho, Souza e Santos (1997), Scomparin (1997), Fonseca, Carvalho e Souza (2000), Fonseca et al (2001) e Tiraboschi, Freitas e Serikava (2001). O número total de presas consumidas no primeiro, segundo, terceiro instares e fase larval de *C. externa*, foi de 21,9; 40,1; 279,0 e 341,0 pulgões, correspondendo a 6,4; 11,8 e 81,8%, respectivamente.

Os resultados verificados nesse trabalho, referentes à predação de larvas de primeiro e segundo instares, foram menores, quando comparados aos obtidos por Ribeiro (1988) para larvas dessa mesma espécie alimentadas com *A. gossypii*, a 25 °C, e semelhantes aos verificados por Fonseca, Carvalho e Souza (2000), quando as larvas foram alimentadas com *S. graminum*, correspondendo a 13,7 e 34,7 presas, respectivamente, a 24 °C.

Segundo Canard (1970, 1973), diferenças encontradas no potencial de predação para uma mesma espécie de crisopídeo podem estar correlacionadas com o tipo de presa e adaptação ao predador, o qual não apresenta um desenvolvimento satisfatório quando alimentado com algumas espécies de afídeos. Assim, Santa-Cecília et al. (2001) constataram que, apesar da alta

viabilidade obtida para os estágios imaturos de *C. externa* alimentada com a cochonilha-do-abacaxi, *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) (Hemiptera: Pseudococcidae), a duração das fases foi prolongada em relação a de larvas alimentadas com ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879). De uma maneira geral, além da espécie de presa, a interação presa/hospedeiro também pode refletir diretamente sobre a predação e desenvolvimento do predador.

Verificou-se, para as larvas dos três instares e em toda a fase larval, um maior consumo em função do aumento na densidade (Figura 5). Nas três maiores densidades obtiveram-se resultados

semelhantes quanto ao número de afídeos predados, diferindo das duas densidades menores, as quais não variaram significativamente entre si.

Zheng et al. (1993) verificaram, para larvas de *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836) alimentadas com ovos do piralídeo *A. kuehniella*, um consumo duas vezes maior nas densidades superiores à capacidade predatória, quando comparado às inferiores, aproximando-se aos resultados obtidos nesse trabalho. Estes resultados também foram proporcionais àqueles encontrados por Fonseca, Carvalho e Souza (2000), que observaram uma relação semelhante ao consumo de *S. graminum* por larvas de *C. externa*, em cinco densidades.

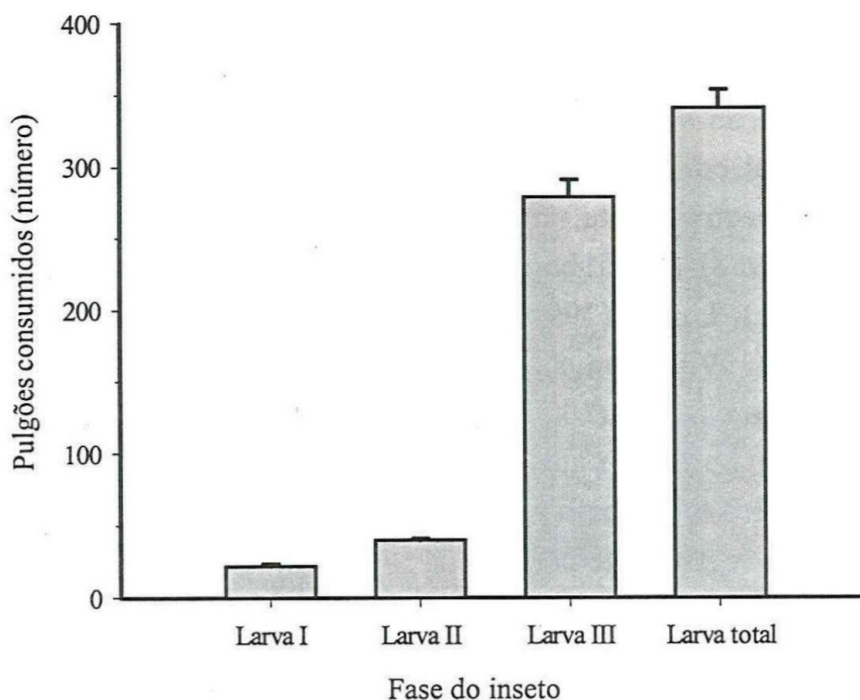


Figura 4 – Número médio total de *Rhopalosiphum maidis* consumidos nos três instares e fase larval de *Chrysoperla externa*. Temperatura de 25 ± 1 °C, UR $70 \pm 10\%$, fotofase de 12 horas. UFLA, Lavras-MG. 2000.

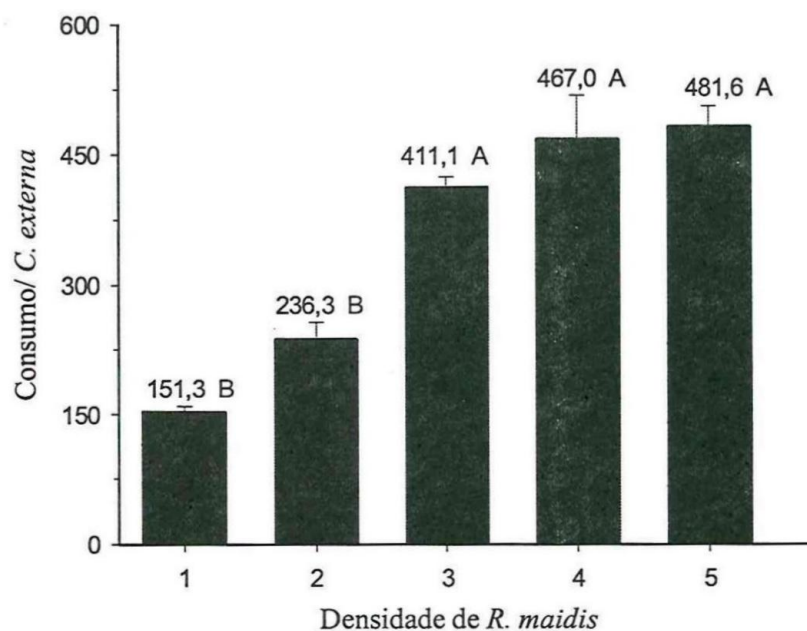


Figura 5 – Número total de *Rhopalosiphum maidis* consumidos por larvas de *Chrysoperla externa*, em função da densidade de pulgões. Temperatura de 25 ± 1 °C, UR $70 \pm 10\%$, fotofase de 12 horas. UFLA, Lavras-MG. 2000.

No que se refere ao efeito da densidade de *R. maidis* sobre a velocidade de desenvolvimento de *C. externa*, verificou-se, de uma maneira geral, que a duração obtida para a fase larval (Tabela 2), diminuiu em função do aumento na densidade.

Na menor densidade, a duração do primeiro instar foi maior, evidenciando o efeito significativo da densidade de *R. maidis* sobre a duração dessa fase. Entretanto, esse efeito não foi verificado para o segundo instar e, para o terceiro, de uma maneira geral, a velocidade de desenvolvimento aumentou de maneira concomitante ao aumento na densidade (Tabela 2).

Não houve efeito significativo da densidade de pulgões sobre a duração das fases de pré-pupa e pupa, contudo, em relação ao período de larva a adulto, a menor duração foi observada na maior densidade. Apesar da não-significância da densidade, a duração das fases de pré-pupa e pupa foi menor na maior e média densidades, respectivamente. A duração do terceiro instar foi significativamente menor na maior densidade de pulgões, ou seja, em função da saciação mais rápida do predador (GARCIA, 1990), as necessidades energéticas foram supridas mais rapidamente o que, possivelmente, explique a maior velocidade de desenvolvimento na fase de pré-pupa (Tabela 3).

Tabela 2 – Duração em dias (\pm EP) dos três instares e fase larval de *Chrysoperla externa*, em função da densidade de *Rhopalosiphum maidis*. Temperatura de 25 ± 1 °C, UR $70 \pm 10\%$ e fotofase de horas. UFLA, Lavras-MG. 2001.

Densidade de presas	Duração dos instares			Fase larval
	1º	2º	3º	
1	3,1 \pm 0,2 A	3,4 \pm 0,2 A	5,0 \pm 0,4 A	11,5 \pm 0,2 A
2	2,4 \pm 0,2 B	3,4 \pm 0,2 A	4,0 \pm 0,2 B	9,8 \pm 0,1 B
3	2,7 \pm 0,1 B	3,1 \pm 0,2 A	4,5 \pm 0,3 A	10,3 \pm 0,2 B
4	2,4 \pm 0,2 B	3,1 \pm 0,1 A	4,5 \pm 0,3 A	10,2 \pm 0,5 B
5	2,4 \pm 0,2 B	3,0 \pm 0,3 A	3,3 \pm 0,3 B	8,7 \pm 0,5 C
F	3,77	0,85	3,62	9,78
CV (%)**	11,70	14,62	17,74	7,13

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott a 5% de probabilidade. F = Valor do F da ANOVA; CV = coeficiente de variação.

Tabela 3 – Duração em dias (\pm EP) das fases de pré-pupa, pupa e de larva-adulto de *Chrysoperla externa*, em função da densidade de *Rhopalosiphum maidis*. Temperatura de 25 ± 1 °C, UR $70 \pm 10\%$ e fotofase de horas. UFLA, Lavras-MG. 2001.

Densidade de presas	Duração		
	1º	2º	3º
	Pré-pupa	Pupa	Larva-adulto
1	3,7 \pm 0,1 A	8,5 \pm 0,2 A	23,7 \pm 0,4 A
2	4,2 \pm 0,2 A	8,5 \pm 0,3 A	22,5 \pm 0,3 B
3	3,8 \pm 0,3 A	8,1 \pm 0,3 A	22,2 \pm 0,2 B
4	3,5 \pm 0,3 A	8,9 \pm 0,4 A	22,6 \pm 0,5 B
5	3,4 \pm 0,4 A	8,9 \pm 0,5 A	21,0 \pm 0,5 C
F	1,21	0,88	6,98
CV (%)	17,21	9,29	3,65

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott a 5% de probabilidade. F = Valor do F da ANOVA; CV = coeficiente de variação.

4 CONCLUSÃO

A predação foi influenciada pelo estágio de desenvolvimento das larvas de *C. externa*, evidenciando a otimização desta em larvas de terceiro instar.

A densidade de presas influenciou o consumo e a duração da fase larval de *C. externa*.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, G.S.; TAUBER, C.A.; TAUBER, M.J. *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae): life history and potential for biological control in Central and South America. *Biological Control*, v.4, n.1, p.8-13, 1994.

_____; _____; _____. *Chrysoperla externa* and *Ceraeochrysa* spp.: potential for biological control in the New World tropics and subtropics. In: McEWEN, P.; NEW, T.R.; WHITTINGTON, A.E. (Ed.) *Lacewings in the crop environment*. Cambridge, 2001. 546p.

BROOKS, S.J. A taxonomic review of the common green lacewing genus *Chrysoperla* (Neuroptera: Chrysopidae). *Bulletin of the British Museum Natural History (Entomology)*, Hants, v.63, n.2, p.137-210, 1994.

CANARD, M. Incidences de la valeur alimentaire de divers pucerons (Homoptera: Aphididae) sur le potentiel de multiplication de *Chrysopa perla* (L.) (Neuroptera: Chrysopidae). *Annales de Zoologie Écologie Animale*, v.2, n.3, p.345-355, 1970.

CANARD, M. *Influence de l'alimentation sur le développement, la fécondité et la fertilité d'un prédateur aphidiphage: Chrysopa perla (Linnaeus) (Neuroptera: Chrysopidae)*. 1973. 175p. Thèse (Doctorat d'État) – Université Paul-Sabatier, Toulouse, 1973.

CARVALHO, C.F.; SOUZA, B.; SANTOS, T.M. Predation capacity and reproduction potential of *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) fed on *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae) eggs. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NEUROPTEROLOGY, 6., 1997, Helsinki. *Abstracts...* Helsinki, 1997.

CHAKRABARTI, S.; DEBNATH, N.; GHOSH, D. Developmental rate, larval voracity and oviposition of *Cunctochrysa jubigensis* (Neuroptera: Chrysopidae), an aphidophagous predator in the western Himalayas. In: POLGAR, L.; CHAMBERS, R.J.; DIXON, A.F.G.; HODEK, I. (Ed.) *Behavior and impact of Aphidophaga*. Amsterdam: SPB Academic. Pub., 1991. p.107-113.

DAANE, K.M. Ecological studies released lacewings in crops. In: McEWEN, P.; NEW, T.R.; WHITTINGTON, A.E. (Ed.) *Lacewings in the crop environment*. Cambridge, 2001. 546p.

EVERLY, R.T. Loss in corn yield associated with the abundance of the corn leaf aphid, *Rhopalosiphum maidis*, in Indiana. *Journal of Economic Entomology*, v.53, n.5, p.924-932, 1960.

- 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*, Piracicaba, v.29, n.2, p.309-317, 2000.
- _____; _____; CRUZ, I.; SOUZA, B.; ECOLE, C.C. Potencial de consumo de larvas de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) alimentadas com *Rhopalosiphum maidis* (Hemiptera: Aphididae) em diferentes temperaturas. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 7., Poços de Caldas, 2001. *Resumos...* Lavras: UFLA, 2001. p.363.
- GARCIA, M.A. Ecologia nutricional de parasitóides e predadores terrestres. In: PANIZZI, A.R.; PARRA, J.R.P. (Ed.) *Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas*. São Paulo: Manole, 1990. p.289-311.
- GASSEN, D.N. *Manejo de pragas associadas à cultura do milho*. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1996. 134p.
- HAGEN, K.S. Role of nutrition in insect management. In: TALL TIMBERS CONFERENCE ON ECOLOGICAL ANIMAL CONTROL BY HABITAT MANAGEMENT, 6., 1976. *Proceedings...* Gainesville: Tall Timbers Research Station, 1976 p.221-261.
- HNNEK, A. Environment stress, plant quality and abundance of cereal aphids (Hom., Aphididae) on winter wheat. *Journal of Applied Entomology*, v.112, p.65-70, 1991.
- _____. Host plant energy allocation to and within ears, and abundance of cereal aphids. *Journal of Applied Entomology*, v.110, p.68-72, 1990.
- LÓPEZ, C.C. *Potencial de laimentação 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 (Mestrado em Agronomia) – UNESP, Jaboticabal, 1996.
- MAGALHÃES, P.C.; DURÃES, F.O.M.; PAIVA, E. *Fisiologia da planta de milho*. Sete Lagoas: EMBRAPA/CNPMS, 1995. 27p. (Circular Técnica, n.20).
- MAIA, W.J.M.S.; CARVALHO, C.F.; SOUZA, B. Exigências térmicas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Hemiptera: Aphididae) em condições de laboratório. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.24, n.1, p.81-86, 2000.
- MARTINS, D.dos S.; FERRÃO, R.G. Ataque severo de pulgão *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856) na cultura de milho no norte do estado do Espírito Santo. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 18., 1990, Vitória. *Resumos...* Vitória: EMCAPA, 1990. p.61.

RIBEIRO, M.J. *Biologia de Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com diferentes dietas. 1988. 131p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – ESAL, Lavras, 1988.

SANTA-CECÍLIA, L.V.C.; GONÇALVES-GERVÁSIO, R.C.R.; SOUZA, B.; CARVALHO, C.F.; SOUZA, M.V. Aspectos biológicos das fases imaturas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) (Hemiptera: Pseudococcidae). In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 7., 2001, Poços de Caldas. *Resumos...* Lavras: UFLA, 2001. p.28.

SCOMPARIN, C.H.J. *Crisopídeos* (Neuroptera: Chrysopidae) em seringueira (*Hevea brasiliensis* Müell. Arg.) e seu potencial no controle biológico do percevejo de renda (*Leptopharsa hevea* Drake & Poor) (Hemiptera: Tingidae). 1997. 147p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – UNESP, Jaboticabal, 1997.

SCOTT, A.J.; KNOTT, M.A. A cluster analyses method for grouping means in the analyses of variance. *Biometrics*, v.30, n.3, p.502-512, 1974.

SENIOR, L.J.; McEWEN, P.K. The use of lacewings in biological control. In: McEWEN, P.; NEW, T.R.; WHITTINGTON, A.E. (Ed.) *Lacewings in the crop environment*. Cambridge, 2001. cap. 11, p. 296-302.

TIRABOSCHI, L.A.; FREITAS, S.de; SERIKAWA, R.H. Capacidade predatória de larvas de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com ovos de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 7., 2001, Poços de Caldas. *Resumos...* Lavras: UFLA, 2001. p.98.

TULISALO, U. Mass rearing techniques. In: CANARD, M.; SÉMÉRIA, Y.; NEW, T.R. (Ed.). *Biology of Chrysopidae*. The Hague: W. Junk Pub., 1984. p.213-220.

ZHENG, Y.; DAANE, K.M.; HAGEN, K.S.; MITTLER, T.E. Influence of larval food consumption on the fecundity of the lacewing *Chrysoperla carnea*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, v.67, p.9-14, 1993.