

ASPECTOS DA PREDACÃO ENTRE LARVAS DE *Chrysoperla externa* (HAGEN, 1861) E *Ceraeochrysa cubana* (HAGEN, 1861) (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) EM LABORATÓRIO

Predation among *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) AND *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) larvae under laboratory conditions

Brígida Souza¹, Renildo Ismael Félix Costa², Ricardo Lima Tanque³,
Patrícia de Souza Oliveira⁴, Fabíola Alves Santos⁴

RESUMO

Objetivou-se no presente trabalho estudar aspectos da predação entre larvas de *Chrysoperla externa* e *Ceraeochrysa cubana*, sob condições de laboratório, verificando a sobrevivência desses predadores nos diferentes instares, quando mantidos nas proporções de 1:1, 2:2 e 3:3. De modo geral, *C. externa* apresentou maior sobrevivência, independente do instar e da proporção de adensamento entre indivíduos. Ao contrário, *C. cubana* foi fortemente afetada pela interação com *C. externa*, tendo sua capacidade de sobrevivência reduzida com o aumento da proporção de adensamento e com o desenvolvimento larval. No final da fase larval, verificou-se uma taxa de sobrevivência próxima a 96, 90 e 95%, e 56, 23 e 9% para *C. externa* e *C. cubana* nas proporções de 1:1, 2:2 e 3:3 indivíduos, respectivamente.

Termos para indexação: Controle biológico, crisopídeos, predação intraguilda.

ABSTRACT

This work aimed to study aspects of predation among *Chrysoperla externa* and *Ceraeochrysa cubana* larvae under laboratory conditions. The survival of those predators in different larval stages was studied, maintaining the larvae grouped in proportions of 1:1, 2:2 and 3:3 individuals. *C. externa* presented higher survival rates, independently of larval instar and density proportion among individuals. On the other hand, *C. cubana* was strongly affected by interaction with *C. externa*, and had its survival capacity reduced with the increase of grouping proportion and larval development. At the end of larval phase, a survival rate around 96, 90, and 95 and 56, 23 and 9% for *C. externa* and *C. cubana* in proportions of 1:1, 2:2 and 3:3 individuals, respectively, was verified.

Index terms: Biological control, lacewings, intraguilid predation.

(Recebido em 20 de outubro de 2005 e aprovado em 17 de novembro de 2006)

INTRODUÇÃO

As populações naturais são dinâmicas, sendo constantemente modificadas com relação ao seu tamanho e composição dos organismos. A demografia de cada população é determinada pelas características adaptativas de cada espécie que lhes permite a colonização, sobrevivência e reprodução num determinado habitat mediante as interações com outras populações do ecossistema e com o ambiente. As principais interações entre espécies são predação ou parasitismo, competição e mutualismo (PHOOFOLO & OBRYCKI, 1998). Quando as adaptações de duas espécies forem similares e os recursos forem insuficientes para manter suas populações, poderá

ocorrer competição (GLIESSMAN, 2001). A quarta interação que pode influenciar a estrutura de uma comunidade é a combinação entre predação e competição conhecida como predação intraguilda (BRODEUR et al., 2002; COLFER & ROSENHEIM, 2001; PHOOFOLO & OBRYCKI, 1998; ROSENHEIM et al., 1993; VENZON et al., 2001).

Na América Neotropical, *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) e *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) apresentam grande potencial para utilização em programas de controle biológico pela eficiência na regulação natural de artrópodes-praga, em diversos agroecossistemas (ALBUQUERQUE et al., 2001; FREITAS & SCALOPPI, 1996; SANTA-CECÍLIA et al., 1997; SOUZA & CARVALHO, 2002). As larvas dessas espécies são vorazes, podendo

¹Doutora, Professora – Departamento de Entomologia/DEN – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – brgsouza@ufla.br

²Doutor, Professor – Fundação Educacional de Machado/FEM – Centro de Ensino Superior e Pesquisa/CESEP – Avenida Doutor Athayde Pereira de Souza, 730 – Cx. P. 37 – 37750-000, Machado, MG – renildoc@gmail.com.br

³Biólogo, Mestrando em Entomologia – Departamento de Entomologia/DEN – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – ricardotanque@ig.com.br

⁴Graduandas em Engenharia Agrônômica – Departamento de Entomologia/DEN – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – paty.souz@bol.com.br

alimentar-se de diferentes tipos de presas. Para garantir sua perpetuação em situações de escassez de alimento é natural, entre os predadores da família Chrysopidae, o consumo de ovos, larvas ou pupas de co-específicos (CANARD & DUELLI, 1984; COSTA et al., 2003).

Os crisopídeos apresentam estratégias de defesa que os preservam da predação intra e inter-específica, mesmo em ambientes mais abertos como é o caso dos ecossistemas agrícolas. No entanto, existe uma variação entre as espécies com relação aos mecanismos empregados. Os insetos do gênero *Chrysoperla* Steinmann, 1964 apresentam o corpo descoberto (larvas não-lixeiros ou “not trash-carriers”). Para defenderem-se podem utilizar a estratégia da fuga, por causa da sua agilidade, ou esconderem-se em pequenas fendas. Além disso, podem lançar uma secreção repelente, exsudada pelo ânus, quando submetidas à situações de risco iminente (LAMUNYON & ADAMS, 1987). Esses mecanismos não são comumente observados nas espécies do gênero *Ceraeochrysa* Adams, 1982, cuja principal estratégia de defesa consiste no hábito de cobrirem-se com uma infinidade de pequenos fragmentos como pedaços de folhas, gravetos, carcaças das presas consumidas, musgos, etc. Esse comportamento deu origem ao nome vulgar “bicho lixeiro” (do inglês “trash-carrier” ou “debris-carrying”) que é empregado não apenas para as espécies de *Ceraeochrysa*, mas também para as larvas de outros gêneros que apresentam característica semelhante como, por exemplo, *Chrysopodes* Navás, 1913 e *Leucochrysa* McLachlan, 1868. Além de conferir proteção física (CANARD & DUELLI, 1984), essa estratégia também configura um tipo de camuflagem nas larvas, dando a elas a aparência com alguns elementos da vegetação, sobretudo quando se trata de florestas naturais ou cultivos de plantas arbustivas.

Tendo em vista a possível perda de eficiência dos insetos entomófagos decorrente da predação intraguilda e o reflexo dessa perda na regulação natural de pragas ou em programas de controle biológico. Objetivou-se neste trabalho estudar aspectos da predação entre *C. externa* e *C. cubana* nos diferentes estádios larvais, submetidas a três proporções de adensamento, sob condições de laboratório.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram realizados a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, $60 \pm 10\%$ de UR e fotofase de 12 horas. Larvas de *C. externa* e *C. cubana*, com até 24 horas de idade, foram agrupadas nas proporções de 1:1, 2:2 e 3:3 em placas de Petri de 5 cm de diâmetro, forradas com papel de filtro. Em cada placa foram

colocados ovos da traça-dos-cereais, *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera: Pyralidae), fornecidos *ad libitum* para a alimentação das larvas. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos, representados pelos níveis de adensamento das larvas, em parcela subdividida no tempo, representada pelo estágio larval em que se encontrava o predador. Avaliou-se, em 30 repetições, a predação intraguilda, verificando-se a capacidade de sobrevivência de cada espécie de predador nas diferentes proporções de adensamento, no decorrer dos ínstaes. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Avaliando-se as opções de agrupamento, constatou-se que o aumento no adensamento dos indivíduos afetou negativamente *C. cubana*, aumentando a exposição das larvas à predação por *C. externa*. A mortalidade das larvas de *C. cubana* acentuou-se na medida em que avançavam os ínstaes, tornando o número de sobreviventes dessa espécie inferior àquele estabelecido originalmente para cada tratamento, exceto na proporção 1:1, durante o primeiro e segundo ínstaes, nos quais a sobrevivência de *C. cubana* não foi alterada (Figura 1).

Por outro lado, não foi observada influência dos tratamentos no comportamento de *C. externa*, de modo que as larvas desse predador apresentaram um índice de sobrevivência bem próximo das proporções originais, independente do nível de agrupamento ou estágio de desenvolvimento larval (Figura 2).

Comparando a capacidade de competição entre as duas espécies, verificou-se que *C. externa* apresentou um melhor desempenho em relação a *C. cubana*, apresentando maior sobrevivência em todas as proporções testadas, com exceção às condições 1:1 e 2:2, durante o primeiro estágio larval, e da proporção 1:1, no segundo estágio, onde não houve diferença significativa entre as espécies (Figura 3). No final da fase, verificou-se um índice de sobrevivência próximo a 96, 90 e 95%, e 56, 23 e 9% para *C. externa* e *C. cubana* nas proporções de 1:1, 2:2 e 3:3 indivíduos, respectivamente.

Considerando que nas parcelas experimentais havia disponibilidade de ovos de *A. kuehniella*, descaracterizando uma situação de escassez de recursos alimentares que resulta na competição entre espécies, pode-se inferir que a principal causa de mortalidade de *C. cubana* foi a predação intraguilda.

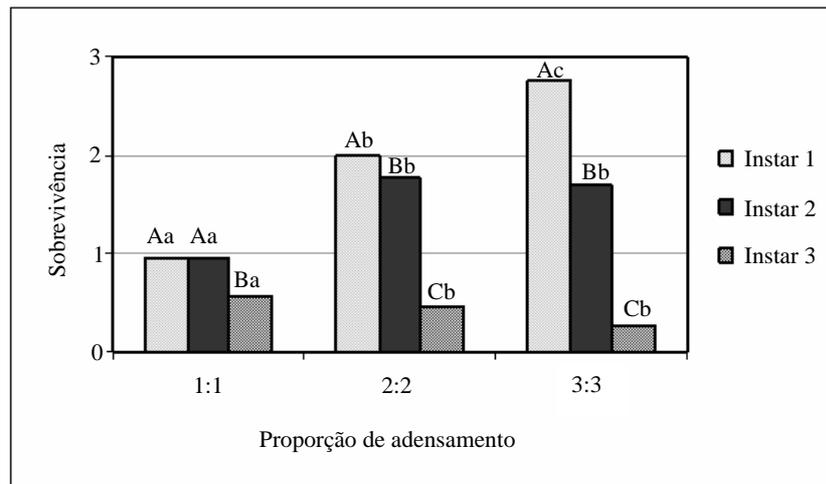


Figura 1 – Influência do agrupamento de indivíduos e estágio de desenvolvimento na sobrevivência de larvas de *Ceraeochrysa cubana*.

Médias seguidas da mesma letra, maiúsculas para os ínstars (nos tratamentos) e minúsculas para as proporções (entre tratamentos), não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

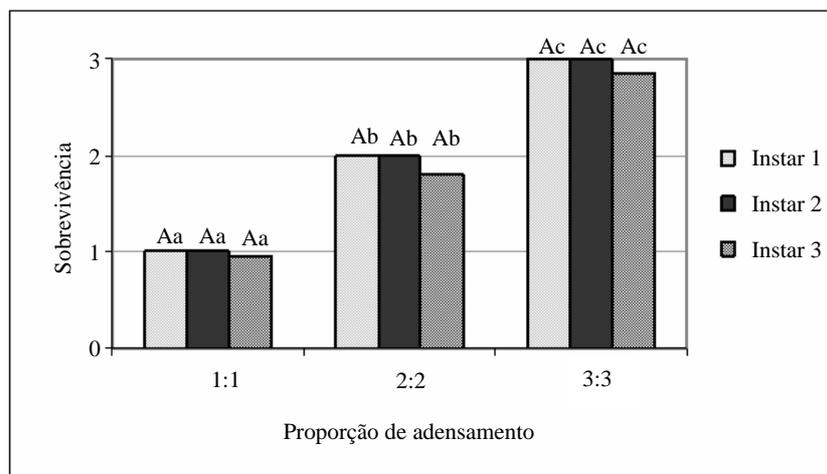


Figura 2 – Influência do agrupamento de indivíduos e estágio de desenvolvimento na sobrevivência de larvas de *Chrysoperla externa*.

Médias seguidas da mesma letra, maiúsculas para os ínstars (nos tratamentos) e minúsculas para as proporções (entre tratamentos), não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

De modo semelhante, Rosenheim et al. (1993) observaram a ocorrência de interações negativas entre inimigos naturais do pulgão *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae), considerando que hemípteros predadores generalistas constituíram-se numa importante causa de mortalidade de larvas de *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836). Além disso, não foi observada nenhuma

ação independente entre os predadores de modo a se obter um efeito aditivo (sinergismo) na supressão da praga. Ao contrário, a interação entre eles ocasionou o aumento da densidade de afídeos, através do efeito conhecido como cascata trófica (COLFER & ROSENHEIM, 2001).

Com relação às estratégias de defesa, observou-se que as larvas de *C. cubana* utilizaram o córion dos ovos

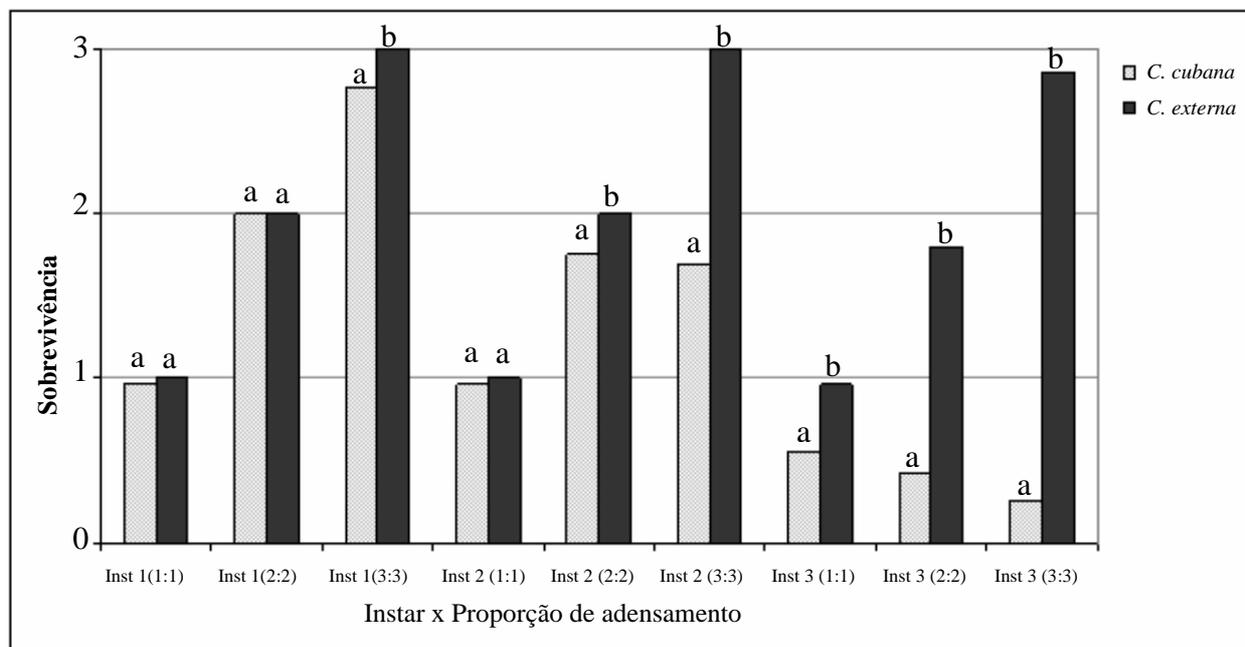


Figura 3 – Capacidade de sobrevivência de larvas de *Chrysoperla externa* e *Ceraeochrysa cubana* em diferentes instares e proporções de indivíduos.

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de F, a 5% de probabilidade.

de *A. kuehniella* como proteção, por ser a matéria mais abundante nas unidades experimentais. No entanto, evidenciou-se que esse mecanismo não foi suficiente para impedir a predação por *C. externa*. Cabe ressaltar que o fato de não haver uma maior diversidade de fragmentos para servir de proteção às larvas de *C. cubana* pode ter restringido sua capacidade de defesa.

De acordo com Magalhães et al. (2004), os predadores afetam a população da presa não apenas pela mortalidade causada nessa população, mas também por sua capacidade de desenvolver estratégias anti-predação, defendendo-se ou escapando da predação intraguilida. Dessa forma, *C. externa* seria mais eficiente que *C. cubana* na regulação natural de pragas, com igualdade de condições.

Em ambientes naturais, foi possível perceber uma co-ocorrência espacial (no mesmo agroecossistema) e temporal (na mesma estação do ano) de *C. externa* e *C. cubana* em cultivos de cafeeiro, no Sul de Minas Gerais (COSTA, 2006). No entanto, deve-se ressaltar que, em laboratório, amplifica-se a possibilidade de encontros entre as larvas dos predadores por causa do confinamento dos indivíduos. Além disso, mesmo em se tratando de espécies que são encontradas no mesmo nicho, o comportamento inerente a cada uma delas, associado aos fatores ambientais,

pode aumentar o grau de isolamento temporal e/ou espacial, fazendo com que cada espécie intensifique a exploração de um determinado habitat, em diferentes estações do ano. Corroborando essa hipótese, Souza & Carvalho (2002) revelaram que, apesar de *C. externa* estar presente em vários cultivos agrícolas, sua densidade populacional intensificasse no período entre maio e outubro, sendo sua presença dificilmente detectada nos demais meses do ano. No entanto, os estudos que tratam do comportamento de populações de crisopídeos, sob condições naturais, ainda são escassos.

CONCLUSÃO

A predação intraguilida constituiu uma importante causa de mortalidade para *C. cubana*, no entanto, não afetou significativamente a população de *C. externa*, independente do instar e da proporção de adensamento entre indivíduos. Esses resultados representam mais um passo para o entendimento das possíveis interações entre as espécies desses predadores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, G. S.; TAUBER, C. A.; TAUBER, M. J. *Chrysoperla externa* and *Ceraeochrysa* sp: potential for biological control in the New World tropics and subtropics.

- In: McEWEN, P.; NEW, T. R.; WHITTINGTON, A. E. (Eds.). **Lacewings in the crop environment**. Cambridge: Cambridge University, 2001. Chapter 21, p. 408-423, 545 p.
- BRODEUR, J.; CLOUTIER, C.; GILLESPIE, D. Higher-order predators in greenhouse systems. **IOBC/wprs Bulletin**, [S.l.], v. 25, n. 1, p. 33-36, 2002.
- CANARD, M.; DUELLI, P. Predatory behavior of larvae and cannibalism. In: CANARD, M.; SÉMERIA, Y.; NEW, T. R. (Eds.). **Biology of Chrysopidae**. The Hague: W. Junk, 1984. p. 92-100.
- COLFER, R. G.; ROSENHEIM, J. A. Predation on immature parasitoids and its impact on aphid suppression. **Oecologia**, Berlin, v. 126, p. 292-304, 2001.
- COSTA, R.I.F. **Estudo da taxocenose de crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae) em ecossistemas naturais e agropastoris**. 2006. 124 p. Tese (Doutorado em Entomologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.
- COSTA, R. I. F.; CARVALHO, C. F.; SOUZA, B.; LORETI, J. Influência da densidade de indivíduos na criação de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera Chrysopidae). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, p. 1539-1545, 2003. Edição especial.
- FREITAS, S.; SCALOPPI, E. A. G. Efeito da pulverização de melão em plantio de milho sobre a população de *Chrysoperla externa* (Hagen) e distribuição de ovos na planta. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 71, n. 2, p. 251-258, 1996.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: UFRGS, 2001. 653 p.
- LAMUNYON, C.W.; ADAMS, P.A. Use and effect an annal defensive secretion in larval Chrysopidae (Neuroptera). **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, v. 80, n. 6, p. 804-808, 1987.
- MAGALHÃES, S.; TUDORACHE, C.; MONTSERRAT, M.; MAANEN, R. van; SABELIS, M. W.; JANSSEN, A. Diet of intraguild predators affects antipredator behavior in intraguild prey. **Behaviour Ecology**, [S.l.], v. 16, n. 2, p. 364-370, 2004.
- PHOOFOLO, M. W.; OBRZYCKI, J. J. Potencial for intraguild predation and competition among predatory Coccinellidae and Chrysopidae. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v. 89, p. 47-55, 1998.
- ROSENHEIM, J.; LAWRENCE, R.W.; ARMER, C. A. Influence of intraguild predation among generalist insect predators on the suppression of an herbivore population. **Oecologia**, Berlin, v. 96, p. 439-449, 1993.
- SANTA-CECÍLIA, L.V. C.; SOUZA, B.; CARVALHO, C. F. Influência de diferentes dietas em fases imaturas de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 309-314, 1997.
- SOUZA, B.; CARVALHO, C. F. Population dynamics and seasonal occurrence of adults of *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) in a citrus orchard in southern Brazil. **Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae**, [S.l.], v. 48, p. 301-310, 2002. Supplement 2.
- VENZON, M.; PALLINI, A.; JANSSEN, A. Interactions mediated by predators in arthropod food webs. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 1, p. 1-9, 2001.