

ASPECTOS BIOLÓGICOS E CAPACIDADE DE PREDACÃO DE *Chrysoperla externa* (HAGEN, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) SOBRE OVOS DE QUATRO ESPÉCIES DE LEPIDÓPTEROS PRAGA

Thais Cristiane Degasperri¹, Patrícia Milano¹, Evoneo Berti Filho¹, Melissa Lombardi Oda²
Neide Graziano Zério¹

¹Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, ESALQ/USP, Piracicaba, CEP 13418-900, E-mail: tha_gasper@yahoo.com.br, patmilano@gmail.com, eberti@esalq.usp.br, ngzerio@esalq.usp.br

²Departamento de Ciências Florestais, ESALQ/USP, Piracicaba, SP, CEP 13418-900, E-mail: melissa@esalq.usp.br

RESUMO

Verificou-se a influência da alimentação sobre alguns aspectos biológicos e a capacidade de predação de *Chrysoperla externa* quando alimentados, a partir de larvas de 1º instar, com ovos de quatro espécies de lepidópteros praga: *Anticarsia gemmatalis*, *Pseudoplusia includens* (Noctuidae), *Diatraea saccharalis* (Crambidae) e *Gymnandrosoma aurantianum* (Tortricidae). Os parâmetros biológicos observados foram: duração e viabilidade do período larval, duração e viabilidade do período pupal. Os estudos foram conduzidos a 25±2°C, 60±10% de UR e 14h de fotofase. Verificou-se que a duração dos períodos larval e pupal de *C. externa* foi maior quando as larvas foram alimentadas com ovos de *A. gemmatalis*. Quando alimentadas com ovos de *D. saccharalis*, *C. externa* apresentou os menores valores para os aspectos biológicos observados, além de menor capacidade de predação em relação a *A. gemmatalis* e *P. includens*, pois o número de ovos consumidos durante o período larval foi de 14703, 5509 e 4910 de *P. includens*, *A. gemmatalis* e *D. saccharalis* correspondentes às porcentagens de consumo 75,96±8,12; 66,97±16,80 e 35,30±27,64, respectivamente. A predação de ovos de *G. aurantianum* por larvas de 1º instar de *C. externa* foi deficiente, ocorrendo 85% de mortalidade nesta idade o que não permitiu a condução dos estudos de biologia do crisopídeo sobre esta espécie.

Palavras-chave: Controle biológico, crisopídeo, Lepidoptera, predação

DURATION AND VIABILITY OF THE LARVAL AND PUPAL PERIODS AND THE PREDATORY CAPACITY OF *Chrysoperla externa* (HAGEN, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) ON EGGS OF FOUR LEPIDOPTERAN PEST SPECIES

ABSTRACT

This paper deals with the influence of feeding on some biological parameters and the predatory capacity of *Chrysoperla externa* when fed, from 1st instar larvae on, with eggs of four lepidopteran pest species: *Anticarsia gemmatalis*, *Pseudoplusia includens* (Noctuidae), *Diatraea saccharalis* (Crambidae) and *Gymnandrosoma aurantianum* (Tortricidae). The experiments were set in laboratory conditions (25±2°C; 60±10% RH; 14 hour-photophase). The biological parameters observed were: duration and viability of the larval and pupal periods. The results indicated that the larval and pupal periods of *C. externa* were longer when larvae fed on *A. gemmatalis* eggs. When the larvae were fed with *D. saccharalis* eggs one observed the lowest values for those periods, as well as a lower capacity of predation when compared to the

larvae fed with *A. gemmatalis* and *P. includens* eggs. The number of eggs preyed during the larval period was 14,703 (*P. includens*), 5,509 (*A. gemmatalis*) and 4,910 (*D. saccharalis*), corresponding to the percentages of consumption 75.96 ± 8.12 ; 66.97 ± 16.80 and 35.30 ± 27.64 , respectively. The predation of *G. aurantianum* eggs by *C. externa* 1st instar larvae was deficient due to the high percentage of larval mortality (85%), thus preventing one to study the biology of the chrysopid on this host species.

Key words: Biological control, chrysopid, Lepidoptera, predation

INTRODUÇÃO

Os crisopídeos destacam-se como predadores em vários agroecossistemas, exercendo importante papel no controle biológico natural de vários artrópodes-praga. Em culturas como a do algodão, *Chrysoperla carnea* quando liberada na densidade de 292 mil larvas por acre promoveu 96% de controle sobre *Heliothis virescens* (Lepidoptera:Noctuidae), espécies como *Chrysopa oculata*, consumiram, em média, 265,6 pulgões durante seu desenvolvimento larval; *C. carnea*, uma hora, predou de 30 a 50 formas móveis do ácaro *Panonychus ulmi* e 9.900 ácaros da espécie *P. citri* (Freitas, 2002). A espécie *Chrysoperla externa* consumiu, em média, 342 e 322 ovos de *Alabama argillacea* (Lepidoptera : Noctuidae) nas temperaturas de 24 e 27°C, respectivamente, e cerca de 430 ovos a 15°C (Figueira *et al.*, 2002).

Freitas (2002) apresentou vários exemplos do potencial de predação dos crisopídeos e informou que estes insetos têm sido relatados como de ocorrência endêmica em ecossistemas naturais e implantados.

Além dos crisopídeos apresentarem vasta distribuição geográfica, habitats variados, ampla diversidade de presas, grande capacidade de busca, alta voracidade, elevado potencial reprodutivo e facilidade de criação em laboratório, a seletividade que muitas espécies apresentam a certos produtos fitossanitários, favorece sua

utilização em programas de controle biológico aplicado (Maia *et al.*, 2000).

A espécie *C. externa* é uma das mais comuns presentes na Região Neotropical, do sul dos EUA até a Argentina. Trabalhos objetivando o emprego desse predador em programas de controle biológico no Brasil são centrados, na sua maioria, na adequação de técnicas de criação massal e estudos sobre a biologia (Carvalho & Souza, 2000; Figueira *et al.* 2000; Fonseca *et al.*, 2001; Maia *et al.*, 2000; Auad *et al.*, 2001; Costa *et al.*, 2001; Faria *et al.*, 2001).

No entanto, embora sejam muitos os dados disponíveis sobre crisopídeos na literatura, ainda são necessários estudos sobre o desenvolvimento destes insetos em diferentes presas, assim como a especificidade e o comportamento destes insetos em campo (Freitas, 2002). Portanto, a presente pesquisa avaliou alguns aspectos biológicos e a capacidade predatória de *C. externa* sobre ovos de quatro espécies de lepidópteros praga: *Anticarsia gemmatalis*, *Pseudoplusia includens* (Noctuidae), *Diatraea saccharalis* (Crambidae) e *Gymnandrosoma aurantianum* (Tortricidae).

MATERIAL E MÉTODOS

Criação de *Chrysoperla externa* em laboratório

A criação de *C. externa* em laboratório foi adaptada da metodologia de Freitas (2001). Os crisopídeos, em sua fase adulta, foram colocados em tubos de PVC (30 cm de altura e 10 cm de diâmetro) revestidos internamente por papel sulfite para que as

fêmeas pudessem depositar seus ovos. A parte superior do tubo foi fechada por tecido "voil" perfurado em sua parte central, onde um vidro com alimento (água, mel e levedura) na proporção de (1:1:1) foi colocado.

Os ovos obtidos foram colocados em potes plásticos retangulares (20 x 15 x 7cm), nos quais ocorreu a eclosão das larvas. Cerca de 20 larvas foram mantidas por recipiente, sendo alimentadas com ovos do lepidóptero praga *Anagasta kuehniella*. Nos recipientes foram colocados pedaços de papel sulfite para se evitar a predação intra-específica. Após a obtenção das pupas, estas foram transferidas para tubos de vidro (8 cm de altura e 2 cm de diâmetro) vedados por filme plástico. Após a emergência, os adultos foram transferidos para as gaiolas de PVC dando, novamente, início a criação.

Obtenção dos ovos dos lepidópteros praga

As quatro espécies de lepidópteros-praga: *Anticarsia gemmatilis*, *Pseudoplusia includens*, *Diatraea saccharalis* e *Gymnandrosoma aurantianum* foram criadas, durante a fase larval, em dieta artificial sendo utilizada a dieta de Mihsfeldt & Parra (1999) para *A. gemmatilis* e *P. includens*, dieta de Garcia & Parra (1999) para *G. aurantianum* e dieta de King & Hartley (1985) para *D. saccharalis*. Após a emergência dos adultos, diferentes procedimentos foram adotados para a obtenção de ovos destas espécies.

A obtenção de ovos de *A. gemmatilis* foi baseada na metodologia de Magrini *et al.* (1996). Após a emergência, os adultos foram transferidos para gaiolas cilíndricas (40 cm de altura e 30 cm de diâmetro) feitas de armação de arame e recobertas por tecido do tipo "tule" onde foram mantidos por 48h para acasalar. Após este procedimento, os adultos foram transferidos para gaiolas de PVC (20 cm de comprimento por 10 cm de diâmetro) revestidas internamente por papel sulfite para que as fêmeas pudessem depositar seus ovos. As gaiolas tiveram

como base placas de acrílico (15 cm de diâmetro e 1 cm de altura) e as mariposas foram alimentadas com solução de mel e água a 10%. Estas mesmas gaiolas de PVC foram utilizadas para as espécies *P. includens* e *D. saccharalis* para acasalamento dos adultos e obtenção de ovos baseando-se na metodologia descrita por Parra (1996). Os adultos de *D. saccharalis* não foram alimentados, pois a espécie não necessita de alimentação na fase adulta (Parra *et al.* 1999).

Os adultos da espécie *G. aurantianum* foram colocados em gaiolas revestidas por plástico para a obtenção de ovos segundo a metodologia de Garcia & Parra (1999).

Desenvolvimento dos bioensaios

Após a realização de testes preliminares, foram estabelecidas quantidades fixas de ovos a serem fornecidas diariamente aos 1º, 2º e 3º instares de *C. externa*, sendo: 10, 30 e 50 ovos de *A. gemmatilis*; 10, 40 e 200 ovos de *P. includens* e 10, 30 e 150 ovos de *D. saccharalis*, respectivamente. Não foi possível estabelecer estas quantidades para *G. aurantianum*, pois as larvas de 1º instar de *C. externa* tiveram dificuldade para se alimentar dos ovos desta espécie, observando-se 85% de mortalidade do predador nesta idade, o que tornou difícil a condução dos estudos do predador sobre este lepidóptero.

A partir da determinação das quantidades de ovos a serem fornecidas aos instares de *C. externa*, 25 larvas do crisopídeo foram individualizadas para cada espécie de lepidóptero. As larvas de 1º instar, recém-eclodidas, foram colocadas em tubos de vidro (8 cm de altura e 2 cm de diâmetro) vedados por filme plástico. As larvas foram alimentadas com os ovos e ao passarem para o 2º instar foram transferidas para placas de acrílico (6 cm de diâmetro e 2 cm de altura) onde permaneceram até

passarem para o estágio adulto. O experimento foi realizado em condições controladas de laboratório à $25 \pm 2^\circ\text{C}$, $60 \pm 10\%$ de UR e 14 horas de fotofase.

Os dados obtidos foram submetidos a análise exploratória para verificação da homogeneidade de variâncias e normalidade pelos testes de Bartlett (Bartlett, 1937) e Shapiro-Wilk (Shapiro; Wilk, 1965) respectivamente, sendo as variáveis transformadas pelo Método Potência Ótima de Box-Cox (Box; Cox, 1964). Para os dados expressos em porcentagem utilizou-se a transformação $\text{arc sen} \sqrt{y/100}$ (Banzatto; Kronka, 1995). Após esse procedimento inicial foi realizada a análise de variância ($F < 0,05$), sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$), sempre que a análise de variância indicava diferença entre os tratamentos, utilizando-se do programa R de computação estatística (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que a duração do período larval de *Chrysoperla externa* foi maior quando alimentado com ovos de *Anticarsia gemmatalis*, $11,50 \pm 1,39$ dias (Tabela 1) (Fig. 1A). Embora a duração deste período tenha sido menor quando *C. externa* se desenvolveu em ovos de *Pseudoplusia includens* e *Diatraea saccharalis* (Fig. 1B). De Bortoli *et al.* (2006) não observaram diferenças significativas quando compararam o desenvolvimento de *C. externa* em ovos de *D. saccharalis*, *Sitotoga cerealella* e *Anagasta kueiella*. Pessoa *et al.* (2005) observaram que o desenvolvimento de *C. raimundoi* alimentados com ovos de *D. saccharalis* não alterou a duração dos instares larvais nem o período larval, quando comparada ao alimento alternativo tradicional *S. cerealella*.

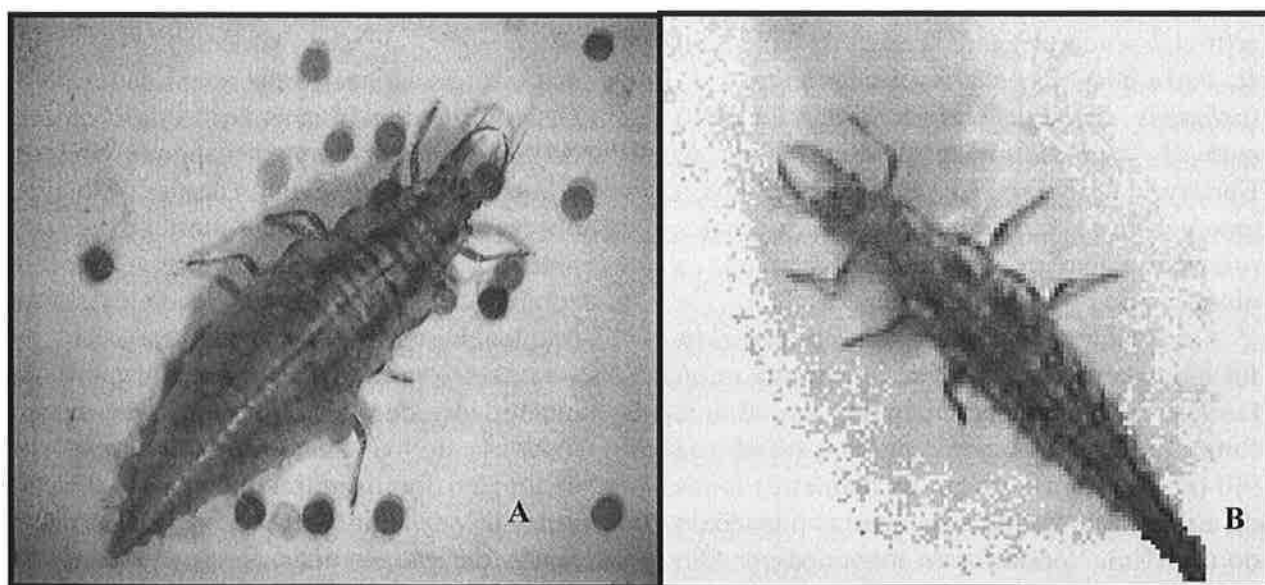


Figura 1. Larva de terceiro ínstar de *C. externa*: A- Sobre ovos de *A. gemmatalis*; B- Sobre ovos de *D. saccharalis*

Tabela 1. Resultados para duração de cada instar, período larval e pupal de *C. externa* em três espécies de Lepidoptera.

Período	Espécie/ Duração do período (dias) ^{1,2}			CV(%)
	<i>A. gemmatalis</i>	<i>P. includens</i>	<i>D. saccharalis</i>	
1º instar	3,04±0,19 b	3,09±0,29 b	3,78±0,65 a	5,65
2º instar	2,64±0,79 a	2,61±0,50 a	2,84±1,14 a	13,88
3º instar	5,09±0,70 a	3,48±0,51 b	3,85±1,41 b	9,91
Larval	11,50±1,39 a	8,87±0,34 b	9,54±0,52 b	4,36
Pupal	10,80±0,87 a	9,17±0,38 ab	8,61±3,88 b	12,88

¹ Dados transformados em raiz quadrada

² Médias ± desvio-padrão seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

A viabilidade do período larval do predador foi maior em ovos de *Pseudoplusia includens* (92%) e menor, em ovos de *D. saccharalis* (40,74%) (Tabela 2), diferindo dos resultados observados por De Bortoli *et al.* (2006), os quais não observaram

diferenças de viabilidade neste período em relação a *C. externa* criado em ovos de *D. saccharalis* e outras presas. A viabilidade larval observada pelos autores (96,67%) foi superior aos resultados verificados na presente pesquisa.

Tabela 2. Porcentagem de viabilidade de *C. externa* em diferentes estágios de desenvolvimento

Espécie	Viabilidade (%)				
	1º Instar	2º Instar	3º Instar	Período Larval	Período Pupal
<i>A. gemmatalis</i>	100,00	81,00	95,50	77,80	100,00
<i>P. includens</i>	92,00	100,00	100,00	92,00	100,00
<i>D. saccharalis</i>	67,00	72,00	100,00	40,74	84,60

Embora Pessoa *et al.* (2005) e De Bortoli *et al.* (2006) não tenham observado diferenças no desenvolvimento de *C. raimundoi* e *C. externa*, respectivamente, quando criados em ovos de *D. saccharalis* em relação a outras presas, Biagioni e Freitas (2001) observaram que *C. defreitasi* apresentou as menores viabilidades do 1º instar e da fase larval quando criaram este predador em ovos da broca-da-cana-de-açúcar em relação ao criado em ovos de *S. cerealella*.

Kubo (1993) observou o desenvolvimento de *C. externa* quando alimentado com ovos de *D. saccharalis* e *Galleria melonella* (Lepidoptera: Pyralidae) e verificou uma diminuição significativa na viabilidade do período larval, além de

aumento na duração dos ínstar, fases larvais e de pupa quando o predador foi alimentado com ovos da broca da cana-de-açúcar. Quando esse mesmo teste foi feito com *Ceraeochrysa cubana* observou-se uma redução significativa na viabilidade da fase de pupal para os insetos que foram alimentados com ovos de *D. saccharalis*.

Murata (1996) verificou aumentos significativos nas durações do 1º instar e na fase larval, não havendo interferência sobre as viabilidades dos ínstar e das fases de desenvolvimento quando estudou o efeito da alimentação no desenvolvimento de *Ceraeochrysa paraguayana* criado em ovos de *D. saccharalis*, *S. cerealella* e *A. kuehniella*.

O período pupal de *C. externa* foi maior em ovos de *A. gemmatalis* do que em

ovos de *D. saccharalis*, $10,80 \pm 0,87$ e $8,61 \pm 3,88$ dias, respectivamente (Tabela 1), não havendo diferença entre *C. externa* alimentados com ovos de *P. includens* e de ambas as espécies. A viabilidade pupal foi menor em ovos *D. saccharalis*, (84%) quando comparada às outras duas espécies (Tabela 2), o mesmo sendo observado por De Bortoli *et al.* (2006) quando criaram o predador sobre ovos de diferentes presas sendo para *D. saccharalis* (75,86%), *S. cerealella* (86,21%) e *A. kueiella* (86,21%), resultados próximos aos obtidos por Aun (1986) e Nuñez (1988).

O número de ovos consumidos durante o período larval foi de 14703, 5509 e 4910 ovos de *P. includens*, *A. gemmatalis* e *D. saccharalis*, correspondentes às porcentagens de consumo $75,96 \pm 8,12$; $66,97 \pm 16,80$ e $35,30 \pm 27,64$, respectivamente (Tabela 3). Resultados semelhantes foram

obtidos por De Bortoli *et al.* (2006) quando criaram *C. externa* sobre ovos de *D. saccharalis*, *S. cerealella* e *A. kueiella*.

Os resultados observados na presente pesquisa quanto a predação de *C. externa* sobre ovos dos noctuídeos *A. gemmatalis* e *P. includens* foram superiores aos obtidos por Figueira *et al.* (2002) para a capacidade de predação de *C. externa* em ovos de *Alabama argillacea* (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes temperaturas. Os autores verificaram entre as temperaturas de 24 e 27°C o consumo no período larval de $342,7 \pm 28,0$ e $322,5 \pm 47,4$ ovos, respectivamente e, na temperatura de 15°C de $430 \pm 46,5$ ovos. A viabilidade larval e pupal de *C. externa* nas temperaturas de 24 e 27°C foram de (100 e 75%) e (100 e 93%) respectivamente, quando o predador foi criado sobre ovos deste noctuídeo (Figueira *et al.* 2000).

Tabela 3. Resultados para porcentagem de consumo de ovos de três espécies de Lepidoptera por *C. externa* em diferentes estádios larvais

Período	Espécies/ Consumo de ovos (%) ¹			
	<i>A. gemmatalis</i>	<i>P. includens</i>	<i>D. saccharalis</i>	CV(%)
1º instar	$81,48 \pm 20,06$ b	$97,39 \pm 4,81$ a	$29,84 \pm 23,79$ c	27,35
2º instar	$47,12 \pm 14,17$ b	$63,84 \pm 20,61$ a	$69,26 \pm 22,26$ a	31,99
3º instar	$79,28 \pm 12,78$ a	$76,78 \pm 7,85$ a	$57,96 \pm 15,07$ b	15,90
Larval	$66,97 \pm 16,80$ a (5509) ovos	$75,96 \pm 8,12$ a (14703) ovos	$35,30 \pm 27,64$ b (4910) ovos	32,81

¹ Médias \pm desvio-padrão seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

Não foi possível verificar o desenvolvimento de *C. externa* sobre ovos de *Gymnandrosoma aurantianun*, pois as larvas de 1º instar do crisopídeo não se alimentaram dos ovos deste lepidóptero, apresentando 85% de mortalidade nesta idade. Das 27 larvas do predador testadas apenas 4 larvas passaram para o 2º instar, morrendo dentro do período de 48 horas.

Ecole *et al.* (2002) observaram que em folhas do cafeeiro com ovos do bicho-mineiro *Leucoptera coffeella*

(Lepidoptera: Lyonetiidae) as larvas de *C. externa*, apesar de terem identificado os ovos, não conseguiram predá-los. No entanto, D'Antonio *et al.* (1981) observaram uma predação de aproximadamente 90% dos ovos do bicho-mineiro oferecidos às larvas de *Chrysopa* sp. sem, contudo, relatarem a forma como esses ovos foram oferecidos. *L. coffeella* apresenta ovos achatados bilateralmente e com córion espesso, o que dificulta a predação por larvas de *C. externa* e, provavelmente, seja um dos mecanismos

de defesa dessa fase do bicho-mineiro contra predação (Ecole *et al.* 2002). Talvez a forma do ovo de *G. aurantianum*, ou a espessura, possam apresentar este tipo de proteção sendo necessários, portanto, estudos neste sentido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUAD, A. M.; TOSCANO, L.C.; BOIÇA JUNIOR, A. L. & FREITAS, S. de. Aspectos biológicos dos estádios imaturos de *Chrysoperla externa* (Hagen) e *Ceraeochrysa cinta* (Schneider) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentados com ovos e ninfas de *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical Entomology**, v.30, n. 3, p. 429-432, 2001.
- AUN, V. Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). Piracicaba, 1986, 65f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - ESALQ/USP.
- BANZATTO, D.A. & KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola**. 3th ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 247 p.
- BARTLETT, M. S. Properties of sufficiency and statistical tests. **Proceedings of the Royal Society of London. Series A**, London, v. 160, p. 268-282, 1937.
- BIAGIONI, A. & FREITAS, S. de. Efeito de diferentes dietas sobre o desenvolvimento pós-embrionário de *Chrysoperla defreitasi* Brooks (Neuroptera: Chrysopidae). **Neotropical Entomology**, v.30, n.2, p.333- 336, 2001.
- BOX, G.E.P. & D.R. COX. 1964. An Analysis of Transformations. **Journal of the Royal Statistical Society**. 26: 211-252.
- 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**, UFLA: Lavras, MG. Capítulo 6, p. 91-110, 2000.
- COSTA, R.F.I.; MACEDO, L.P.M. & SOARES, J.J. Aspectos biológicos das fases de larva e pupa de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) alimentada com *Aphis gossypii* (Glover, 1877) e *Sitotroga cerealella* (Olivier) In: **Simpósio de Controle Biológico 7**, Poços de Caldas, MG. 2001 Resumos ...Lavras: UFLA, 2001, p. 27.
- D'ANTONIO, A.M.; PAULA, V. de. & GUIMARÃES, P.M. Efeito de inseticidas sobre adultos de *Chrysopa* sp. (Neuroptera: Chrysopidae) e observações de predações sobre algumas pragas. In: **Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 9**, 1981, São Lourenço. Anais... São Lourenço: GERCA, 1981. p.426-428.
- DE BORTOLI, S. A.; CAETANO, A. C.; MURATA, A. T. & OLIVEIRA, J. E. M. Desenvolvimento e capacidade predatória de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) em diferentes presas. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 6, n.1, 2006.
- ECOLE, C.C.; SILVA, R.A.; LOUZADA, J.N.C.; MORAES, J.C.; BARBOSA, L.R. & AMBROGI, B.G. Predação de ovos, larvas e pupas do bicho-mineiro-do-cafeiro, *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mêneville & Perrottet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) por *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.26, n.2, p.318-324, mar./abr., 2002
- FARIA, C. A.; MATOS, C. H. C.; PALLINI, A.; LIMA, E. R.; VENZON, M.; SILVA, A. P. F. C.; HATANO, E. & VILELA, E. Localização de presas por larvas de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae). In: **Simpósio de Controle Biológico 7**, Poços de

- Caldas, MG. 2001. Resumos...Lavras: UFLA, 2001, p. 296.
- FIGUEIRA, L. K.; CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. Biologia e exigências térmicas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com ovos de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 24, n. 2, p. 319-326, 2000.
- FIGUEIRA, L. K.; CARVALHO, C. F. & SOUZA, B. Influência da temperatura sobre alguns aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com ovos de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae). **Ciência e Agrotecnologia. Lavras. Edição Especial**, p.1439-1450, 2002.
- FONSECA, A. R.; CARVALHO, C.F.; 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, MG. 2001. Resumos...Lavras: UFLA, 2001, p. 363
- FREITAS, S. **Criação de crisopídeos (bicho-lixieiro) em laboratório**. São Paulo, FUNEP, 20p. 2001.
- FREITAS, S. Uso de crisopídeos no controle biológico de pragas. In: PARRA, J. R. P., BOTELHO, P.S.M., CORRÊA-FERREIRA, B.S., BENTO J.M.S. 2002. **Controle Biológico no Brasil: Parasitóides e Predadores**. Manole, p.209-224.
- GARCIA, M.S. & PARRA, J.R.P. 1999. Comparação de dietas artificiais, com fontes protéicas variáveis para a criação de *Ecdytolopha aurantiana* (Lima, 1927) (Lepidoptera: Tortricidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. 28: 219-232.
- KING, E.G. & HARTLEY, G.G. 1985. *Diatraea saccharalis*. In: Singh, P. & R.F. Moore. **Handbook of insect rearing**. New York: Elsevier. 1985: 265-270.
- KUBO, R.K. Efeito de diferentes presas no desenvolvimento de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) e *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). Jaboticabal, 1993, 97f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – FCAV/UNESP.
- 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.
- MAGRINI, E.A.; SILVEIRA NETO, S.; PARRA, J.R.P. & BOTELHO, P.S.M. 1996. Efeito da temperatura sobre a capacidade de postura e longevidade de *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) em laboratório. **Revista de Agricultura**. 71: 93-103.
- MIHSFELDT, L. H. & PARRA, J.R.P. 1999. Biologia de *Tuta absoluta* (Meyrick 1917) em dieta artificial. **Scientia Agricola**. 56: 769-776.
- MURATA, A.T. Aspectos biológicos de *Chrysopa paraguayana*, Navás, 1924 (Neuroptera: Chrysopidae), em condições de laboratório. 1996. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal. 1996.
- NUÑEZ, Z.E. Ciclo biológico y crianza de *Chrysoperla externa* y *Ceraeochrysa cincta* (Neuroptera: Chrysopidae).

- Revista Peruana de Entomologia.**
v.31, n1, 1988, p.76-82.
- PARRA, J.R.P. 1996. **Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico.** 3.ed. Piracicaba: FEALQ, 137 p.
- PARRA, J.R.P.; MILANO, P.; CÔNSOLI, F.L.; ZERIO, N.G. & HADDAD, M.L. 1999. Efeito da nutrição de adultos e da umidade na fecundidade de *Diatraea saccharalis* (Fabr.) (Lepidoptera: Crambidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil.** 28: 49-57.
- PESSOA, L.G.A.; FREITAS, S.; RODRIGUES, K.C. & GARDIM, S. Uso de ovos de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae) para alimentação de larvas de *Chrysoperla raimundoi* (Neuroptera: Chrysopidae). **Acta Scientiarum Agronomy** . Maringá, v. 27, n. 4, p. 651-654, Oct./Dec., 2005.
- R Development core team. R: a language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2005. Disponível em :<<http://www.R-project.org>>.
- SHAPIRO, S.S. & WILK, M.B. 1965. An analysis of variance test for normality. **Biometrika.** 52: 591-611.