

ASPECTOS BIOLÓGICOS DE
Chrysoperla externa (Hagen, 1861) (Neuroptera:
Chrysopidae) EM CASA DE VEGETAÇÃO

KATIA GISELE BRASIL BOREGAS

2000

1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025

50121

35235

KATIA GISELE BRASIL BOREGAS

ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Chrysoperla externa*
(Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae)
EM CASA DE VEGETAÇÃO

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração em Entomologia, para a obtenção do título de "Mestre".

Orientador

Prof. César Freire Carvalho

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL

2000

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA**

Boregas, Katia Gisele Brasil

Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) em casa de vegetação / Katia Gisele Brasil Boregas. – Lavras : UFLA, 2000.

62 p. : il.

Orientador: César Freire Carvalho.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. *Chrysoperla externa*. 2. *Anagasta kuehniella*. 3. Dieta artificial. 4. Aspectos biológicos. 5. Casa de vegetação. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-595.747

KATIA GISELE BRASIL BOREGAS

ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Chrysoperla externa*
(Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae)
EM CASA DE VEGETAÇÃO

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração em Entomologia, para a obtenção do título de “Mestre”.

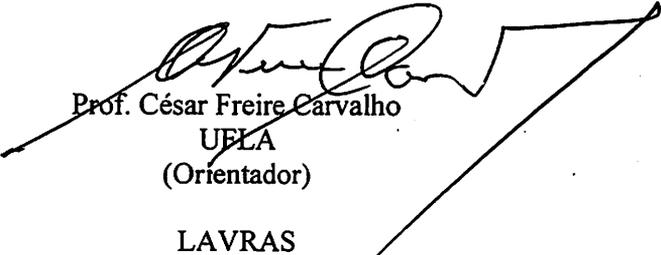
APROVADA em 7 de julho de 2000

Profa. Brígida Souza

UFLA

Prof. Alcides Moino Junior

UFLA



Prof. César Freire Carvalho
UFLA
(Orientador)

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL

Aos meus pais, Elpídio e Lucilene,
exemplos de humildade, bondade e honestidade.
Pessoas honradas que sempre me incentivaram e apoiaram,
presentes em todos os momentos da minha vida, ensinando-me
a continuar na busca de novos caminhos...

Ofereço

Na vida, para tudo há um tempo determinado:
há tempo de nascer, e tempo de morrer;
tempo de plantar, e tempo de colher, tempo de
sorrir e tempo de amar...

Eclesiastes 3

A Deus, por tudo,
Dedico

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras – UFLA e ao Departamento de Entomologia, pela oportunidade para realização do curso.

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudo, sem a qual não seria possível minha formação.

Ao Banco do Nordeste do Brasil S/A – BNB, e Fundação de Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Agropecuária Norte Mineira – FUNDETEC, pelo fornecimento dos recursos financeiros.

Aos professores César Freire Carvalho e Brígida Souza, pela orientação e grande apoio na elaboração deste trabalho.

Ao colega da pós-graduação, Carvalho Carlos Ecole, pelo auxílio na análise estatística, além da amizade demonstrada.

Ao pesquisador Ivan Cruz, do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo/EMBRAPA, pelo fornecimento dos ovos de *A. kuehniella* utilizados.

À funcionária Nazaré A. M. Vitorino, pela valiosa colaboração na realização deste trabalho, pela amizade e carinho demonstrado.

Ao Prof. Orlando Salles Júnior, da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, pelo incentivo e apoio.

Aos professores do curso de Pós-Graduação em Entomologia pelos ensinamentos transmitidos, em especial ao Prof. Geraldo Carvalho pelo apoio e sugestões.

A todos os colegas de graduação e pós-graduação pela colaboração, convívio e bons momentos vividos.

A todos os meus familiares e amigos, pelo carinho e incentivo no decorrer do curso, de modo especial aos meus irmãos Cláudio Alessandro e Júlio César, à minha cunhada Évyła Tatiane e meus sobrinhos Magda Melânea, Pedro Henrique e Willian César.

A todos que colaboraram na concretização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	2
2.1 Cultivo do algodoeiro no Brasil.....	2
2.2 Controle de artrópodes-praga com o uso de crisopídeos.....	4
2.3. Aspectos biológicos de <i>C. externa</i>	7
2.3.1 Fase de ovo.....	7
2.3.1.1 Período embrionário.....	8
2.3.1.2 Viabilidade.....	9
2.3.2 Fase de larva.....	10
2.3.2.1 Duração.....	10
2.3.2.2 Viabilidade.....	12
2.3.2.3 Canibalismo.....	12
2.3.3 Fases de pré-pupa e pupa.....	13
2.3.3.1 Duração.....	14
2.3.3.2 Viabilidade.....	15
2.3.4 Fase adulta.....	16
2.3.4.1 Períodos de pré-oviposição e oviposição.....	16
2.3.4.2 Fecundidade.....	17
2.3.4.3 Longevidade.....	18
2.4 Nutrição.....	19
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	21
3.1 Criação de <i>C. externa</i>	21
3.2 Aspectos biológicos das fases imaturas de <i>C. externa</i>	22
3.3 Aspectos biológicos da fase adulta de <i>C. externa</i>	25

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
4.1 Aspectos biológicos das fases imaturas de <i>C. externa</i>	28
4.1.1 Fase de ovo.....	28
4.1.2 Fase de larva e pupa.....	32
4.1.3 Razão sexual.....	39
4.2 Aspectos biológicos da fase adulta de <i>C. externa</i>	40
4.2.1 Período de pré-oviposição.....	40
4.2.2 Período de oviposição.....	41
4.2.3 Longevidade.....	45
5 CONCLUSÕES.....	47
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
ANEXOS.....	58

RESUMO

BOREGAS, K. G. B. Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) em casa de vegetação. Lavras: UFLA, 2000. 62p. (Dissertação – Mestrado em Entomologia)¹

Considerando que a maioria das pesquisas até então realizadas com *Chrysoperla externa* (Hagen) foram desenvolvidas em laboratório, objetivou-se estudar em casa de vegetação, alguns aspectos biológicos das fases imaturas e adulta desse crisopídeo, alimentando suas larvas com ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller) e os adultos com dietas artificiais fornecidas em diferentes consistências. O período embrionário foi determinado utilizando-se tubos de vidro de 2,5 x 8,5 cm, gaiola plástica transparente de 2,5 x 1,0 cm e tubo de pvc de 10,0 x 10,0 cm. Com o objetivo de se determinar a influência da umidade relativa do ar nessa fase, empregou-se nas gaiolas de pvc um umidificador formado por um chumaço de algodão embebido em água. Os aspectos biológicos da fase de larva foram determinados confinando-as em tubos de vidro e gaiolas plásticas e os adultos em gaiolas de pvc de 10,0 x 10,0 cm, alimentando-os com as dietas: lêvedo de cerveja + mel, extrato de soja + mel, e pólen + mel, em duas consistências, semi-líquida e pastosa. A duração do período embrionário não foi influenciada pelo tipo de recipiente, variando de $6,3 \pm 0,2$ a $7,6 \pm 0,7$ dias. Quando os ovos foram mantidos nas gaiolas plásticas, a viabilidade média foi de 71,0 %, contudo, naquelas de pvc e sem umidificador a média encontrada foi de $88,0 \pm 5,0$ %. A duração do 1º e 2º instares não foi influenciada pelo tipo de recipiente de criação; larvas de 3º instar confinadas em tubos de vidro apresentaram uma duração média de $2,3 \pm 0,1$ dias e aquelas criadas em gaiolas plásticas de $1,6 \pm 0,1$ dias. A maior capacidade predatória ($2630,0 \pm 224,8$ ovos) foi obtida para larvas de 3º instar mantidas em tubos de vidro, constatando-se um consumo de $1919,9 \pm 151,6$ ovos quando mantidas em gaiolas plásticas fixadas em folhas do algodoeiro. A duração e a viabilidade dessa fase também não foram influenciadas pelo tipo de recipiente de criação, com uma variação de $5,5 \pm 0,4$ a $6,1 \pm 0,4$ dias e $67,9 \pm 3,9$ a $74,4 \pm 3,9$ %, respectivamente. A duração e a viabilidade da fase de pupa não foram afetadas pelo tipo de gaiola utilizada, constatando-se uma média de $13,5 \pm 0,3$ dias e 60 % de pupas viáveis. Com relação a fase adulta, constatou-se que a dieta constituída por lêvedo de cerveja + mel, na forma semi-líquida ou pastosa, proporcionou os melhores resultados, constatando-se uma fecundidade média total de $387,8 \pm 86,2$ ovos/fêmea e $221,0 \pm 41,4$ ovos/fêmea, respectivamente. Os adultos alimentados com esse mesmo tipo de dieta foram os mais longevos, vivendo, em média cerca de 35 dias.

¹ Orientador: César Freire Carvalho – UFLA.

ABSTRACT

BOREGAS, K. G. B. **Biological aspects of *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) in greenhouse.** Lavras: UFLA, 2000. 62p. (Dissertation–Master in Entomology)¹

Most researches up to now concerned to *Chrysoperla externa* (Hagen) were developed in laboratory conditions. Then, this work was developed with the goal to study in greenhouse, some biological aspects of the immature and adult phases of that crisopid, feeding its larvae with eggs of *Anagasta kuehniella* (Zeller) and adults with artificial diets at different consistencies. The embryonic period was determined by utilizing glass tubes of 2.5 x 8.5 cm, transparent plastic cage of 2.5 x 1.0 cm and pvc tube of 10.0 x 10.0 cm. To determine the influence of the relative humidity of the air in that phase, a humidifier made up of water-soaked cotton pad was employed in the pvc cages. The biological aspects of the larval phase were determined by confining them in glass tubes and plastic cages and the adults in pvc cages of 10.0 x 10.0 cm, feeding them with diets: yeast + honey, soy extract + honey and pollen + honey, at two consistencies, semi-liquid and slurry. The embryonic period was not influenced by the sort of container, ranging from 6.3 ± 0.2 to 7.6 ± 0.7 days. When the eggs were kept in the plastic cages, the percentage of hatching was 71 %, however, in those of pvc and without a humidifier the mean was of 88.0 ± 5.0 %. The duration of the 1st and 2nd instars was not influenced by the type of rearing container, 3rd instar larvae confined in glass tubes presented an average duration of 2.3 ± 0.1 days and those reared in plastic cages the mean was of 1.6 ± 0.1 days. The greatest predatory capacity (2630.0 ± 224.8 eggs) was obtained for larvae of 3rd instar kept in glass tubes and of 1919.9 ± 151.6 eggs when kept in plastic cages fixed on cotton plant leaves. Both the duration and survival rate of that phase were not influenced by the sort of rearing container with a range of 5.5 ± 0.4 to 6.1 ± 0.4 days and 67.9 ± 3.9 to 74.4 ± 3.9 %, respectively. The duration and of the pupa phase were not affected by the type of cage utilized, being an mean of 13.5 ± 0.3 days and 60 % of adults emerged. As regards the adult phase, it was found that the diet made up of yeast + honey in the either liquid or slurry form showed the best results, a total average fecundity of 387.8 ± 86.2 eggs/female and 211.0 ± 41.4 eggs/female, respectively. The adults fed on that same type of diet had higher longevity, living about 35 days.

¹ Adviser: César Freire Carvalho – UFLA.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, os pesquisadores têm alertado sobre as graves conseqüências do aumento da população humana, levando ao uso indiscriminado dos recursos naturais e à degradação do meio ambiente. Nesse contexto, o emprego de produtos fitossanitários em larga escala tem contribuído de forma significativa. Muitas das pesquisas realizadas até o momento têm evidenciado que uma das maneiras de se reduzir o emprego de inseticidas na regulação das populações de insetos-praga é a adoção do método de controle biológico mediante a manipulação da biodiversidade, a introdução e/ou conservação dos inimigos naturais ou o emprego adequado de produtos fitossanitários. Esse método constitui uma ferramenta importante no manejo de artrópodes-praga e desponta como alternativa para reduzir os danos produzidos pelos insetos fitófagos, diminuir os custos de produção, aumentar a oferta de alimentos e reduzir a contaminação ambiental.

Dessa forma, é de fundamental relevância o conhecimento dos insetos que causam danos de importância econômica às plantas cultivadas, bem como de seus patógenos, parasitóides e predadores, os quais auxiliam no controle natural. Entre esses últimos tem sido mencionada a importância de algumas espécies de Neuroptera: Chrysopidae como um dos organismos responsáveis pela regulação de populações de insetos-praga, tanto em casa de vegetação como em condições naturais.

O algodoeiro destaca-se como uma cultura de expressiva importância sócio econômica para diversas regiões no Brasil. Entretanto, essa malvacea é mencionada como uma das que possuem um grande número de insetos fitófagos, provocando, em muitas situações, danos expressivos à lavoura. Entre os insetos que se encontram associados a essa cultura pode-se destacar a *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae), conhecida como

curuquerê-do-algodoeiro. No que concerne aos insetos predadores de ovos e lagartas desse noctuídeo nos seus primeiros ínstares, *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) normalmente é mencionada como um dos responsáveis pela manutenção de suas populações abaixo do nível de dano econômico.

Os crisopídeos estão presentes em diversos agroecossistemas, predando insetos de pequeno tamanho e com tegumento que pode ser facilmente perfurável. Suas larvas apresentam grande capacidade de busca e voracidade, enquanto que na fase adulta apresentam um alto potencial reprodutivo. Trata-se de insetos que podem ser facilmente criados em laboratório, permitindo a sua utilização em liberações inoculativas ou inundativas em casa de vegetação e campo. Para se obter sucesso na sua utilização como agente de controle biológico, são necessários conhecimentos básicos sobre a sua biologia, não somente para criação e manutenção em laboratório, como também para garantir o seu desenvolvimento em condições de campo.

Considerando que a maioria das pesquisas até então realizadas com *C. externa* foi desenvolvida em condições de laboratório, objetivou-se estudar, em casa de vegetação, alguns aspectos biológicos das fases imaturas e adulta desse crisopídeo, avaliando: para a fase de ovo, o efeito da umidade relativa do ar no interior dos recipientes de criação; para a fase de larva, o efeito de diferentes tipos de recipientes de criação e, para os adultos, dietas artificiais fornecidas em diferentes consistências.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Cultivo do algodoeiro no Brasil

No Brasil, a exploração algodoeira tomou grande impulso devido não somente aos incentivos governamentais como também às condições climáticas

propícias para a produção dessa malvácea em relação a outros países. O algodão, um dos produtos agrícolas básicos da civilização moderna, deixou de ser obtido com finalidade de subsistência para satisfazer a demanda das indústrias têxtil e alimentar de uma população urbana em rápido e constante crescimento (Gridi-Papp *et al.*, 1992).

Do algodoeiro quase tudo é aproveitado, principalmente a semente e a fibra. A semente representa aproximadamente 65 % do peso da produção e a fibra, 35 %. O bagaço, subproduto da extração do óleo, possui de 40 a 45 % de proteínas, sendo utilizado na alimentação animal devido ao seu alto valor protéico.

Com relação à produção nacional, a cultura do algodoeiro ocupa uma área de aproximadamente 850 mil hectares, produzindo cerca de 1.232 toneladas de algodão em caroço. Os maiores produtores são os estados de Mato Grosso, Goiás, São Paulo, Paraná e Minas Gerais com 22, 21, 20, 14 e 10 %, respectivamente, do total nacional. A região centro-oeste é responsável por 51 % da produção nacional de algodão em caroço, seguida das regiões sudeste com 30 % e sul com 14 %. Quanto à produtividade, o estado do Mato Grosso produziu 2.471 kg/ha na safra 97/98 (Richetti e Melo Filho, 1998).

O algodoeiro é uma cultura das mais suscetíveis ao ataque de insetos-praga, hospedando um complexo de insetos e ácaros, os quais atacam raízes, caules, folhas, botões florais, maçãs e capulhos. Os danos provocados por esses organismos podem não só reduzir a produtividade, como também afetar diretamente certas características importantes das sementes e da fibra, depreciando-as consideravelmente para a comercialização. A utilização do Manejo Integrado de Pragas (MIP) requer o emprego planejado de práticas agrícolas que determinam um controle mais eficaz e econômico, sendo que a adoção desse método por todos os cotonicultores de uma região permitirá a

regulação das populações dos insetos-praga e de seus inimigos naturais (Santos, 1999).

2.2 Controle de artrópodes-praga com o uso de crisopídeos

Os insetos da família Chrysopidae são predadores polípagos encontrados em muitas culturas de interesse econômico, predando várias espécies de artrópodes-praga, destacando-se cochonilhas, pulgões, moscas-brancas, ácaros, ovos e lagartas de diversas espécies de lepidópteros. Os adultos de algumas espécies de crisopídeos podem ser predadores, mas, na maioria delas, somente a larva possui hábitos predatórios e, nesse caso, os adultos se alimentam de pólen e/ou *honeydew* (Moraes, 1989; Freitas e Fernandes, 1996; Carvalho e Ciociola, 1996).

A estabilidade das interações predador/presa é dependente da densidade do predador ou da presa, da presença de refúgios ou esconderijos nos quais as presas podem escapar da predação, de uma reduzida eficiência predatória e, sob certas circunstâncias, da disponibilidade de presas alternativas. A predação pode ser caracterizada pelo consumo da presa e sua utilização como fonte de energia, sendo importantes, nessa relação, as adaptações morfológicas, nutricionais e comportamentais que os predadores desenvolveram para se especializarem em determinados tipos de presa, bem como aquelas que as presas desenvolveram para escapar da predação (Ricklefs, 1993; Louzada e Schlindwein, 1997).

O controle biológico natural de insetos-praga em diferentes culturas tem sido avaliado quanto à relação predador/presa. Nos experimentos conduzidos em casa de vegetação, usando o crisopídeo *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836) para o controle biológico do pulgão *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) na cultura de crisântemo, Scopes (1969) verificou uma completa eliminação da população desses pulgões, quando a relação predador/presa foi de uma larva de primeiro ínstar para 50 pulgões ou uma larva de terceiro ínstar para 200 pulgões. O

potencial de *C. carnea* foi estudado por Tulisalo e Tuovinem (1975) no controle dos pulgões *M. persicae* e *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878) em plantações comerciais de pimentão, verificando que a relação de 1 ovo do predador para 1,3 pulgão permitiu o controle eficiente quando a população inicial foi inferior a 100 pulgões/planta. Tulisalo, Tuovinen e Kurppa (1977) liberaram um ovo de *C. carnea* para cada 27 pulgões *Aphis fabae* (Scopoli, 1763) e *M. persicae*, em salsa; e 1:3, em pimentão. Observaram que o controle foi estabelecido aproximadamente duas semanas após o início da liberação, persistindo por quatro a seis semanas, e que as liberações desse predador no estágio de ovo, eram afetadas pelo canibalismo, ação predatória de formigas e baixa porcentagem de eclosão. Para o controle de *Rhopalosiphum padi* (Koch, 1854) em aveia com o emprego de *C. carnea*, Rautapää (1977) constatou uma redução de 50 % na população do afídeo quando a relação predador/presa foi de 1 larva:5 pulgões ou de 3 ovos:1 pulgão. Para o controle de *M. persicae* com essa mesma espécie de crisopídeo, em plantas de beringela em casa de vegetação, Hassan (1978) testou diferentes relações predador/presa na fase de larva, verificando que as proporções de 1:10 e 1:20 reduziram substancialmente o número de afídeos. Porém, quando a relação foi de 1:40, não foi detectada a redução total da população desse pulgão.

Hassan, Klingauf e Shahin (1985) demonstraram a importância de *C. externa* no controle de *M. persicae* em beterraba açucareira. Liberações de larvas de segundo ínstar forneceram adequado controle do pulgão durante cinco a seis semanas, quando as relações predador/presa foram 1:5 e 1:10. As relações 1:20 e 1:40, embora efetivas, reduziram o período de controle para três a quatro semanas. Comprovaram também esses autores que a efetividade dos crisopídeos no controle de pulgões foi variável, dependendo em grande parte da pilosidade da folha e da capacidade de reprodução do pulgão na cultura. Segundo Hagley (1989), a liberação de 335.000 ovos/ha de *C. externa* permitiu uma redução

significativa do número de adultos ápteros e ninfas do pulgão verde da macieira *Aphis pomi* (DeGeer, 1773) em macieiras anãs. Posteriormente, Hagley e Allen (1990) observaram que, em condições naturais, algumas espécies de crisopídeos, predominantemente larvas de *C. carnea*, foram os predadores mais eficientes no controle desse afídeo nessa mesma cultura, predando em média $52,3 \pm 24,6$ pulgões/dia. Pari, Lucchi e Brigliadori (1993) usaram as larvas dessa mesma espécie de crisopídeo para o controle dos afídeos *M. euphorbiae* e *Chaetosiphon fragaefolii* (Cockerell) em morango. Liberando 20 larvas/m linear a cada duas linhas, aqueles autores verificaram que a população de afídeos foi reduzida para uma quantidade abaixo do nível de dano econômico. Com a liberação de larvas de segundo ínstar de *Chrysoperla lucasina* (Lacroix, 1912), colônias do pulgão *Aphis gossypii* Glover, 1877 em melão foram controladas utilizando-se a proporção predador/presa de 1:20 (Malet *et al.*, 1994).

De acordo com Fernandes *et al.* (1996), a capacidade de consumo de *C. externa* e *Ceraeochrysa cincta* (Schneider, 1851) alimentadas com o pulgão *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758) em condições de laboratório, foi de 517,5 e 634,1 pulgões/larva, respectivamente, durante o período larval. Entretanto, López (1996), trabalhando com larvas dos três instares de *C. externa* e *C. cincta*, observou que o consumo médio de pulgões por larvas da primeira espécie foi mais do que quatro vezes o da segunda, durante um período de 9,5 dias. Em experimentos conduzidos em condições de laboratório com *C. externa* e *C. cincta*, alimentadas com o pulgão *Capithophorus rosarum* (Kalt., 1843) criado em roseirais, López e Freitas (1996) verificaram que, em geral, os crisopídeos completaram o período larval e os adultos emergiram morfológicamente normais.

No controle biológico de ácaros, *C. carnea* foi capaz de eliminar os estádios móveis de *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acari: Tetranychidae)

após quatro a cinco semanas da liberação de 1000 a 1500 ovos/semana, em pessegueiros cultivados em casa de vegetação (Hagley e Miles, 1987).

Ridgway e Jones (1969), observando uma redução da população de *Heliothis* spp. causada por vários predadores, incluindo larvas de *C. carnea*, demonstraram a possibilidade de liberações de ovos ou larvas desse crisopídeo para o controle dessa praga na cultura algodoeira. Ehler e van den Bosh (1974), estudando o controle biológico natural de *Trichoplusia ni* (Hübner, 1802) (Lepidoptera: Noctuidae), relataram *C. carnea* como um dos mais importantes predadores de ovos e lagartas. Reynolds *et al.* (1982) consideraram eficiente a utilização de *C. carnea* visando ao controle de *Heliothis* spp., quando liberada em número suficiente, mas relataram que a sua aplicação prática apresenta um custo elevado. Gerling e Bar (1985) constataram a presença desse predador na cultura do algodoeiro em Israel, observando que suas larvas alimentavam-se de ovos e lagartas de lepidópteros, afídeos e ácaros. Henneberry e Clayton (1985) observaram em laboratório um elevado consumo de ovos de *Pectinophora gossypiella* (Saund., 1844) (Lepidoptera: Gelechiidae) por larvas de *C. carnea*, evidenciando o grande potencial desse crisopídeo para redução de populações desse lepidóptero-praga. Os trabalhos realizados por Gravena e Cunha (1991) com predadores de ocorrência natural na cultura do algodoeiro, na região de Jaboticabal – SP, evidenciaram que *C. externa* e *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) foram as espécies mais efetivas no controle populacional de *A. argillacea*, predando principalmente lagartas de primeiro ínstar.

2.3 Aspectos biológicos de *C. externa*

2.3.1 Fase de ovo

Os crisopídeos ovipositam predominantemente à noite (New, 1975; Ru *et al.*, 1975), depositando ovos isolados, agrupados ou enfileirados, facilmente

reconhecidos por serem de forma alongada e elipsoidal, depositados na extremidade de um pedicelo. A forma, o tamanho e a cor do ovo e do pedicelo são característicos para muitas espécies e dependem do tamanho da fêmea e das condições ambientais, sendo que a maioria das espécies de Chrysopidae oviposita freqüentemente na parte superior das folhas e ramos (Smith, 1921; Duelli, 1984). Nuñez (1988) constatou que a oviposição de *C. externa* foi individualizada e o comprimento do pedicelo variou de 4 a 6 mm. Para essa mesma espécie, Souza (1999) verificou um comprimento médio de $5,03 \pm 0,54$ mm, com a largura variando de 0,44 a 0,50 mm. Após a postura, o ovo apresenta coloração verde-clara, tornando-se escuro próximo à eclosão, podendo ser encontrado nos locais mais variados possíveis, tais como nas proximidades de colônias de afídeos ou em locais bastante inóspitos ao desenvolvimento larval.

2.3.1.1 Período embrionário

O período embrionário pode variar para cada espécie de inseto, devido, especialmente, às condições de temperatura e de umidade relativa do ar. Canard e Principi (1984) mencionaram os efeitos da temperatura sobre a duração dessa fase do desenvolvimento de espécies da família Chrysopidae. Toschi (1968) observou, para *C. carnea*, duração de 5 dias a 25 °C e, para ovos dessa mesma espécie, mantidos a 15 e 25 °C. Butler e Ritcher (1970) registraram uma duração média de 13 e 4 dias, respectivamente. O período embrionário médio observado por Ru *et al.* (1975) para os ovos de *C. lanata* (= *Chrysoperla externa*) mantidos a $26 \pm 0,5$ °C, 80 ± 5 % UR e fotoperíodo 14:10 foi de 5 dias. Aun (1986), avaliando o desenvolvimento das fases por três gerações sucessivas, observou que a 25 e 30 °C, o período embrionário médio de *C. externa* foi de 4 e 3 dias para a geração F₁; 6 e 3 dias para a F₂; 4 e 3 dias para F₃. Estudando a biologia

dessa mesma espécie a 25 ± 2 °C, 70 ± 10 UR e fotofase de 14 horas, Ribeiro (1988) observou que o período embrionário médio foi de 4 dias.

Em estudos realizados por Carvalho (1994) sobre a biologia de *Chrysoperla mediterranea* (Hölzel, 1972), verificou-se que a temperatura e a densidade de adultos por gaiola de criação influenciaram a duração do período embrionário, constatando-se a 20 °C e umidade relativa do ar de 70 a 80 %, uma variação de 6 a 8 dias com uma média de 6,8 dias. Figueira (1998) e Maia (1998) constataram, nessas mesmas condições, que diferentes densidades de adultos geraram uma variação de 6 a 8 dias, com uma média de 7,1 dias e, sob várias temperaturas constantes, estudadas na faixa de 15 a 30 °C, o período embrionário variou de 4 a 14 dias. Dessa forma, foi demonstrado que em temperaturas mais baixas o período embrionário de *C. externa* foi prolongado, acontecendo o inverso sob temperatura mais elevadas.

2.3.1.2 Viabilidade

De acordo com Ribeiro, Carvalho e Matioli (1993), no início do período de oviposição de *C. externa* houve um aumento progressivo na porcentagem de ovos viáveis, atingindo um ponto máximo, a partir do qual decresceu gradativamente até o final do período, o que foi associado ao tipo de alimento fornecido aos adultos. Na dieta com lêvedo de cerveja e mel, por exemplo, os mesmos autores observaram que 95 % dos ovos foram viáveis, 3 % inviáveis e 1 % inférteis.

Para os ovos de *C. mediterranea* provenientes de fêmeas alimentadas com pólen e mel, a viabilidade permaneceu entre 72 e 77 %, observando-se que a densidade de adultos nas gaiolas de criação, assim como a temperatura, constituíram-se em fatores limitantes para a criação (Carvalho, 1994). Segundo Silva (1991), a viabilidade dos ovos de *C. cubana* não foi afetada pela

temperatura na faixa de 18 a 32 °C, sendo que algumas larvas eclodiram a 35 °C, mas não conseguiram se desenvolver nessa temperatura.

2.3.2 Fase de larva

2.3.2.1 Duração

O alimento é um fator limitante para as fases imaturas de crisopídeos. Segundo Sundby (1967), o fornecimento de apenas água para as larvas de *C. carnea* proporcionou a sua sobrevivência por 2 a 9 dias, a 21 °C. Pasqualini (1975), alimentando larvas desse mesmo crisopídeo com ovos de *A. kuehniella*, obteve uma duração média de 5 dias para o primeiro, 4 dias para segundo e 7 dias para terceiro ínstar, com um período larval médio de 15 dias. Entretanto, quando alimentadas com lagartas dessa mesma espécie, a duração para os três instares, foi respectivamente de 8, 6 e 7 dias. A 30 °C, a duração do primeiro, segundo e terceiro instares de *C. externa* foi reduzida para 3 dias, 2 dias e 3 dias, respectivamente (Aun, 1986). Foi observado por López (1996) que a duração de cada ínstar de *C. externa* foi menor que os correspondentes a *C. cincta* quando alimentadas com o pulgão *Rhodobium porosum* (Sanderson, 1990).

A duração do período larval dos crisopídeos, além do tipo de alimento consumido, está relacionado à espécie em questão e à temperatura. O ciclo biológico de duas espécies de crisopídeo foi estudado por Nuñez (1988) na temperatura de 25 °C e umidade relativa do ar de 78 %, alimentando as larva com ovos de *Sitotroga cerealella* (Olivier) (Lepidoptera: Gelechiidae), constatando-se que o período larval de *C. externa* foi de 4 dias, para os três instares e, para *C. cincta*, foi de 4 dias para o primeiro, 5 dias para o segundo e 7 dias para o terceiro. A velocidade do desenvolvimento das fases imaturas de *C. externa* está diretamente correlacionada com a temperatura, constatando-se uma

menor variação na duração dessas fases na faixa de 24 a 30 °C (Maia, Carvalho e Souza, 2000).

Segundo Kubo e Bortoli (1990), a biologia de *C. externa* alimentada com ovos e lagartas de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Pyralidae) a 26 °C, apresentou uma duração média de 5 dias para o primeiro e 4 dias para o segundo e terceiro instares, com uma duração média da fase larval de 14 dias. A duração das fases imaturas de *C. externa* diminuiu com o aumento da temperatura, demonstrando uma relação inversa, ou seja, acréscimos na temperatura, na faixa de 15 a 30 °C, foram acompanhados por uma diminuição na duração das fases. Foi observado que aumentos de 3 °C nas temperaturas de 15 e 21 °C, reduziram o tempo de desenvolvimento em cerca de 50 % em relação as demais temperaturas.

De acordo com Albuquerque, Tauber e Tauber (1994) larvas de *C. externa* alimentadas com ovos de *S. cerealella* e *M. persicae* tiveram um tempo de desenvolvimento reduzido de $32 \pm 0,2$ dias a 16 °C até $8,2 \pm 0,1$ dias a 27 °C, provocando uma diminuição do período larval. Quando avaliou a duração do período larval de *C. carnea* alimentada com *M. persicae*, em diferentes temperaturas, Scopes (1996) observou uma duração média de 3 dias para o primeiro, 4 dias para o segundo e 6 dias para o terceiro instar a 21 °C, enquanto que a 16 °C a duração foi de 7, 8 e 14 dias, para os respectivos instares. Esses resultados evidenciaram que a temperatura é um fator abiótico que influencia diretamente o desenvolvimento, a reprodução e o comportamento desses predadores.

2.3.2.2 Viabilidade

Conforme Barnes (1975), a viabilidade da fase larval dos crisopídeos esta diretamente correlacionada com a temperatura de criação, sendo constatada uma viabilidade de 94 % a 25 °C. Larvas de *C. externa* completaram o seu

desenvolvimento quando foram alimentadas com ovos de *A. kuehniella* em diferentes temperaturas, sendo que a 25 °C a viabilidade foi de 63 %, assemelhando-se à obtida a 30 °C a qual foi de 64 %. Porém, quando avaliou-se a viabilidade dos ínstar em função da temperatura, observou-se que o primeiro ínstar apresentou a maior mortalidade independente da temperatura testada. Larvas dessa mesma espécie, alimentadas com ovos e lagartas de *D. saccharalis* a uma temperatura de 26 °C foram estudadas por Kubo e Bortoli (1990), os quais verificaram que a viabilidade do primeiro ínstar foi de 90 %; a do segundo 96 % e a do terceiro ínstar 92 %, com uma viabilidade média de 73 % para o período de larva a adulto.

O tipo de alimento ingerido é um fator de importância na viabilidade da fase larval, verificando-se que larvas de *C. externa* alimentadas com o pulgão *A. gossypii* apresentaram completo desenvolvimento e uma viabilidade de 93 %. Quando alimentadas com o pulgão *Toxoptera citricida* (Kirkaldy, 1907) (Hemiptera: Aphididae), as larvas não sobreviveram além do segundo ínstar, constatando-se que essa presa não foi adequada ao desenvolvimento do predador (Ribeiro, 1988). Semelhantemente, Moraes (1989) observou que larvas de *C. cubana* alimentadas com *T. citricida* morriam antes de empupar.

2.3.2.3 Canibalismo

O canibalismo em Chrysopidae inicia-se em larvas recém-eclodidas, tendo Fleschner (1950) mencionado que esse período é crítico na vida de um predador, principalmente da eclosão à primeira alimentação. As larvas jovens atacam umas às outras e as larvas mais velhas aceitam indivíduos menores da própria espécie como presa (New, 1975). Os neurópteros de maneira geral, são canibais, sendo essa característica uma consequência inevitável da polifagia ou um caráter adaptativo na ecologia comportamental de, pelo menos, algumas espécies de crisopídeos, permitindo que algumas larvas sobrevivam para esperar

melhores condições ou empuparem (Canard e Duelli, 1984). O pedicelo tem função múltipla, incluindo a proteção do ovo contra predadores, parasitóides e o canibalismo (Smith, 1922; Canard e Duelli, 1984), que é um dos fatores limitantes para a criação de crisopídeos em larga escala (Tulisalo, 1984), e que pode ser reduzido pelo fornecimento de alimento em quantidade e qualidade, ou evitado, pela individualização das larvas.

Visando reduzir o canibalismo e o custo de produção, novas técnicas para a criação das larvas vêm sendo estudadas, podendo-se mencionar a utilização de estruturas contendo várias células isoladas, nas quais são individualizados os ovos do crisopídeo e uma quantidade suficiente de ovos de Lepidoptera para a alimentação e o completo desenvolvimento da fase de larva (Carvalho e Souza, 2000).

Carvalho (1994) criou aproximadamente 300 larvas de *C. mediterranea* em regime coletivo, em recipientes de 17,0 x 10,5 x 8,0 cm contendo papéis plissados e dispostos alternadamente até cerca de 2/3 da altura da caixa de criação, alimentando-as com ovos de *A. kuehniella* e o pulgão *Acyrtosiphum pisum* (Harris, 1776), obtendo, em média, 70 a 80 % de adultos.

2.3.3 Fases de pré-pupa e pupa

O início da fase de pré-pupa é observado quando a larva, estando completamente desenvolvida, cessa a sua alimentação, e procura um local protegido para, então, iniciar a confecção de um casulo de seda. A última ecdise larval ocorre dentro do casulo e é detectada pela formação de um pequeno disco escuro que pode ser facilmente observado em uma das suas extremidades, formado pela exúvia do último ínstar, dando origem à fase de pupa propriamente dita (Smith, 1921; Canard e Principi, 1984; Nuñez, 1988), que compreende o período da última ecdise larval até a emergência do adulto (Ribeiro, 1988; Silva, 1991 e Venzon, 1991).

Após o seu completo desenvolvimento, a pupa emerge do casulo por meio de uma abertura circular feita com as mandíbulas em uma das suas extremidades (Smith, 1921), iniciando a fase “farata”, correspondente à pupa móvel, que termina com a emergência do adulto por uma última ecdise, seguida pela expansão das asas e liberação do mecônio (Smith, 1921; Canard e Principi, 1984). Segundo Gepp (1984), as pupas dos crisopídeos não têm os apêndices aderidos ao corpo, possuindo mandíbulas bem desenvolvidas, que permitem o corte do casulo em um dos pólos no momento da emergência. O casulo possui formato oval, é composto de seda de cor branca ou amarela e fica aderido ao substrato por fios da própria seda. O casulo apresenta características que diferenciam espécies, podendo variar de acordo com o tamanho alcançado pela larva (Canard e Principi, 1984). Em *C. externa*, as pupas são de coloração esverdeada e podem ser vistas através do casulo branco (Nuñez, 1988).

2.3.3.1 Duração

Segundo Toschi (1965), no quarto dia após a construção do casulo, *C. carnea* passou para o estágio de pupa e Barnes (1975) verificou que o período pré-pupal de *Chrysopa zastrowi* Esb-Pet (Neuroptera: Chrysopidae) durou de 3 a 4 dias. Estudos realizados com *C. externa* em temperaturas na faixa de 16 a 27 °C demonstraram que o efeito desse fator na duração da fase de pré-pupa proporcionou uma variação de 12 a 3 dias e, para fase de pupa, uma oscilação de 24 a 6 dias, respectivamente (Albuquerque, Tauber e Tauber, 1994). Trabalhando com a mesma espécie, Figueira (1998) obteve, para a fase de pré-pupa, uma duração média de 5 dias a 21 °C ; 3 dias a 24 °C e 3 dias a 27 °C. Para fase de pupa nessas mesmas temperaturas, duração de 10, 8 e 7 dias, respectivamente. Maia (1998) observou, nas mesmas condições de temperatura e também com *C. externa*, duração de 4,0; 3,6 e 3,4 dias para a fase de pré-pupa,

respectivamente e 9,0 dias a 21 °C ; 7,2 dias a 24 °C e 6,7 dias a 27 °C para a fase de pupa.

De acordo com Fonseca (1999), temperaturas mais elevadas aumentam a velocidade de desenvolvimento, afetando a duração e a viabilidade das fases imaturas de *C. externa*. Trabalhando com essa mesma espécie, Maia, Carvalho e Souza (2000) também observaram que a velocidade do desenvolvimento das fases imaturas está diretamente correlacionada com a temperatura, sendo que acréscimos de 3 °C às temperaturas de 24 e 27 °C acarretaram uma menor variação na duração dessas fases em relação às temperaturas de 15, 18 e 21 °C.

2.3.3.2 Viabilidade

A viabilidade das fases de pré-pupa e pupa pode ser influenciada pelo tipo de presa consumida como também pelas condições ambientais de criação. De acordo com Fonseca (1999), o pulgão *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) foi uma presa adequada para o desenvolvimento da fase jovem de *C. externa*, permitindo alta viabilidade e obtenção de adultos morfologicamente normais. Figueira, Carvalho e Souza (2000) observaram que a viabilidade para a fase de pré-pupa foi de 100 % em temperaturas que variaram de 15 a 30 °C, enquanto que para a fase de pupa, verificou-se um aumento progressivo da viabilidade até 24 °C, sendo de 100 % nessa temperatura, alimentando suas larvas com ovos de *A. argillacea*. Segundo Silva (1999) observou que alimentando larvas dessa mesma espécie de crisopídeo com lagartas *A. argillacea*, a viabilidade das fases de pré-pupa e pupa foi de 100 % em todas as temperaturas (entre 15 e 30 °C), com exceção da fase de pré-pupa a 30 °C e de pupa 25 °C, que alcançaram, em média 88,9 %. A 30 °C, apenas 60 % dos insetos emergiram morfologicamente normais, o que demonstra a ação deletéria dessa temperatura sobre a formação dos adultos de *C. externa*.

2.3.4 Fase adulta

2.3.4.1 Períodos de pré-oviposição e oviposição

New (1975) mencionou que o acasalamento ocorre no início da vida adulta e a oviposição inicia-se poucos dias após. Ao emergirem, os crisopídeos não apresentam o aparelho reprodutor funcional, sendo incapazes de se reproduzirem, necessitando de um certo tempo para sua maturação (Rousset, 1984).

Os resultados até então obtidos para os parâmetros biológicos avaliados na fase adulta têm revelado que, além da espécie em estudo, fatores bióticos e abióticos podem interferir de forma significativa. Assim, Rousset (1984) observou que o período de pré-oviposição é variável em função da espécie, do alimento fornecido aos adultos e das condições climáticas. Adultos de *C. externa* alimentados com lêvedo de cerveja e mel a 25 ± 2 °C apresentaram um período médio de pré-oviposição de 3 dias (Ribeiro, 1988). Silva (1999) também relatou que esse período, para *C. externa*, foi influenciado pela temperatura e pela qualidade do alimento ingerido pelo adulto logo após a sua emergência. Em condições de campo e de acordo com as estações do ano, Cañedo e Lizárraga (1988), encontraram para *C. externa* um período de pré-oviposição de 6 dias e um período de oviposição de 4 dias no verão. No inverno, foram encontrados 11 dias de pré-oviposição e 42 dias de oviposição. Para *C. cincta*, os resultados encontrados no verão foram: 18 dias para o período de pré-oviposição, 40 dias para a oviposição, sendo que no inverno foi de 21 dias para o período de pré-oviposição e 47 dias de oviposição. Ribeiro, Carvalho e Matioli (1993) relataram que, dependendo das condições de criação, *C. externa* pode ovipositar durante um período de até 81 dias. Para essa mesma espécie, o período de pré-oviposição decresceu com o aumento da temperatura, enquanto os períodos de

oviposição e efetivo de oviposição foram maiores para temperaturas de 18 a 27°C (Figueira, 1998).

Ribeiro (1998) observou que ovos dos lepidópteros *A. kuehniella* e *A. argillacea* foram alimentos adequados para larvas de *C. externa*, uma vez que a espécie se desenvolveu e reproduziu normalmente. As fêmeas oriundas de larvas alimentadas com ovos de *A. kuehniella* apresentaram uma redução no período de pré-oviposição, produzindo o maior número de ovos; entretanto, o período de oviposição não foi afetado pela espécie de presa consumida pela larva.

2.3.4.2 Fecundidade

Hagen (1950) constatou que as dietas artificiais contendo levulose, dextrose, sacarose e dextrina não afetaram a fecundidade de *C. californica* (= *Chrysoperla carnea*), havendo necessidade de adição de proteína na dieta. O alimento artificial mais efetivo foi aquele que continha 40 % de proteína hidrolizada de lêvedo de cerveja, o qual não somente proporcionou maior fecundidade, comparada ao *honeydew* natural, mas também aumentou a longevidade. Foi também observado que o fornecimento de água aos adultos é desnecessário sempre que a umidade relativa do ar for mantida acima de 60 %, uma vez que a água absorvida por higroscopicidade do alimento sintético foi suficiente para uma oviposição e longevidade normais. Hagen e Tassan (1970) verificaram que a produção diária de ovos de *C. carnea* foi de 32 ovos em 28 dias, utilizando uma dieta à base de levedura seca e inativa de *Saccharomyces fragilis* e caseína, sacarose e água.

Testando uma dieta artificial composta de lêvedo de cerveja e mel, Botto e Crouzel (1979) observaram um aumento na fecundidade de *C. externa* de 350 para 622 ovos por fêmea, tendo que a produção diária sido aumentada de 12 para 21 ovos por fêmea e a viabilidade dos ovos passado de 90 para 95 %. Ribeiro, Carvalho e Matioli (1993) observaram uma média de 29 ovos/dia para *C.*

externa. Quando os adultos dessa mesma espécie foram alimentados com lêvedo de cerveja e mel, apresentaram um período de oviposição médio de 74 dias a 25°C, e um efetivo de oviposição médio de 65 dias, obtendo, em média, 714 ovos/fêmea durante essa fase (Aun, 1986). Segundo Ribeiro e Carvalho (1991), a capacidade de oviposição de *C. externa* pode ser afetada pela presença do macho, pois, quando as fêmeas foram mantidas com os machos, após o acasalamento, produziram até 2.273 ovos; aquelas mantidas isoladas após o acasalamento; ovipositaram uma média de 67 ovos e as fêmeas virgens produziram ovos inférteis e sem pedicelo.

Carvalho, Canard e Alauzet (1994) observaram que o lêvedo de cerveja e mel proporcionaram às fêmeas de *C. externa* uma alta fecundidade, com uma média de 2.304 ± 188 ovos durante $84,5 \pm 10,5$ dias de oviposição a 25 ± 2 °C, com $75 \pm 5,0$ % de umidade relativa do ar e fotofase de 14 horas. Para *C. mediterranea*, o número médio de ovos produzidos foi de 2.160 ± 159 em $103,3 \pm 8,6$ dias, a 20 ± 2 °C, com a mesma umidade relativa do ar e fotofase de 16 horas.

2.3.4.3 Longevidade

Foi observado por Ribeiro (1988) que fêmeas de *C. externa* oriundas de larvas alimentadas com ovos de *A. kuehniella* viveram significativamente por mais tempo em relação àquelas que receberam ovos de *A. argillacea*, comprovando que o tipo de alimento é um fator importante no desenvolvimento do inseto. Verificou-se, ainda, que o alimento ingerido pelas larvas não afetou significativamente a longevidade entre machos e fêmeas, com uma média de 80 dias para machos e de 86 dias para as fêmeas. Arce, Lopes Filho e Berti Filho (1980) observaram uma média de 11 dias para a longevidade de *C. lanata* quando as larvas foram alimentadas com ovos de *Galleria mellonella* (Linnaeus, 1758) sendo que a longevidade média para machos foi de 19 dias, e para fêmeas,

de 35 dias. Kubo (1993) verificou uma longevidade média de 71 dias para *C. externa* e de 47 dias para *C. cubana*, utilizando dieta à base de mel e lêvedo de cerveja.

Avaliando em laboratório a temperatura ideal para o desenvolvimento de *C. externa*, Figueira (1998) observou que a 27 e 30 °C obteve-se maior número de descendentes em menor espaço de tempo. Essas temperaturas podem ser utilizadas quando houver necessidade de uma maior produção de ovos e/ou larvas, mas a temperatura ideal para a criação da fase adulta em laboratório foi a 24 °C. Segundo Maia, Carvalho e Souza (2000), a duração do ciclo total de *C. externa* foi distintamente maior a 15 e 18 °C, sendo observada uma duração média de 97 dias, com intervalo de variação de 87 a 111 dias e de 60 dias, com intervalo de variação de 54 a 63 dias, respectivamente.

2.4 Nutrição

De acordo com Zucoloto (1994), os insetos necessitam de proteínas, cujos componentes básicos são os aminoácidos, os quais possuem funções fundamentais, tanto na fase de crescimento, como na fase reprodutiva. São as proteínas que formam, junto com os lipídeos, as estruturas básicas das células. Sua falta ou deficiência faz com que as fases imaturas dos insetos não se desenvolvam, ou seja, normalmente acarreta um prolongamento das fases, prejudicando, posteriormente, a formação dos óvulos. Os carboidratos têm a função básica de fornecer energia e atuar como fagoestimulantes. De forma geral, os insetos necessitam de uma fonte de proteína ou de aminoácidos, de uma fonte de carboidrato, vitaminas do complexo B, esterol e alguns sais minerais como sódio, potássio e cloro. Quantitativamente, a relação proteína:carboidrato necessária para o desenvolvimento dos insetos é de 1:1. Uma dieta larval deficiente pode induzir à formação de casulos e adultos pequenos e,

conseqüentemente, provocar o desenvolvimento lento dos ovários (Rousset, 1984; Hagen, 1987).

Ao estudar o efeito de diferentes dietas artificiais para alimentação de larvas e adultos de *C. carnea*, Vanderzant (1973, 1974) observou a importância da presença dos aminoácidos. Quando se retirou um dos dez aminoácidos essenciais (arginina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, triptofano, treonina e valina), as larvas não conseguiram completar o seu desenvolvimento e, na presença de todos eles, a porcentagem de empupação foi de 70 %. Porém, das pupas formadas, somente 5 % originaram adultos. Em dieta considerada padrão, que tem como fonte de proteína hidrolizados de soja e caseína, houve 86 % de empupação e 73 % de emergência. Segundo essa autora, uma dieta nutricionalmente completa para a maior parte dos insetos deve conter todos ou a maior parte dos elementos: proteína ou aminoácidos, carboidratos, ácidos graxos, colesterol, colina, inositol, ácido pantotênico, nicotinamida, tiamina, riboflavina, ácido fólico, piridoxina, vitamina B₁₂, caroteno, tocoferol, ácido ascórbico, minerais e água. Segundo Downes (1974), as larvas de crisopídeos, além de predação de ovos e lagartas, alimentam-se de produtos açucarados provenientes do néctar floral ou solução de sacarose, localizando-os por meio quimiorreceptores localizados nas antenas e nos palpos.

O efeito da alimentação nas fases larval e adulta também tem sido relacionado à capacidade reprodutiva dos crisopídeos. Os adultos alimentados com uma dieta de proteína hidrolizada de levedura, fornecida com ou sem açúcar, induz a produção de um maior número de ovos (Hagen, 1976). De acordo com Parra (1994), de maneira geral, para o crescimento, desenvolvimento e produção de ovos, os aminoácidos essenciais são exigidos, sendo acumulados da fase larval ou devendo ser fornecidos durante a fase adulta. Em alguns insetos, os aminoácidos não essenciais: alanina, ácido

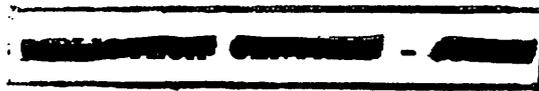
aspártico, cisteína, ácido glutâmico, glicina, prolina, serina ou tirosina também são exigidos para o crescimento. Conforme Botto e Crouzel (1979) e Aun (1986), uma dieta composta de lêvedo de cerveja e mel na proporção 1:1 para adultos de *C. externa* pode ser utilizada para aumentar a fecundidade. Segundo Hagen, Sawall e Tassan (1971), o fornecimento de uma mistura de proteína hidrolizada de lêvedo de cerveja, açúcar e água, atraiu adultos de *C. carnea* para campos de algodão e alfafa, induzindo a oviposição e sendo possível encontrar três vezes mais o número de ovos que nas parcelas do tratamento testemunha.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo da biologia de *C. externa* em casa de vegetação iniciou-se a partir de adultos oriundos de uma criação de manutenção do laboratório de Biologia de Insetos do Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), no período de outubro de 1999 a janeiro de 2000.

3.1 Criação de *C. externa*

A criação de manutenção do Departamento de Entomologia da UFLA é realizada em sala climatizada a 25 ± 2 °C, UR de 70 ± 10 % e fotofase de 12 horas, seguindo a metodologia utilizada por Ribeiro (1988). Para a criação dos adultos, são utilizadas gaiolas cilíndricas de pvc de 20 cm de altura e 20 cm de diâmetro, apoiadas em placas de Petri de 25 cm de diâmetro forradas com papel filtro branco e revestidas internamente com o mesmo tipo de papel, tendo a parte superior fechada com pvc laminado. O alimento fornecido aos adultos é lêvedo de cerveja e mel (1:1) pincelado em tiras de Parafilm® fixadas no interior das unidades de criação. Em cada gaiola é colocado um frasco de 10 ml contendo um chumaço de algodão saturado em água destilada servindo como alimento e umidificador. Os ovos obtidos foram coletados diariamente cortando-se o



pedicelo e individualizando-os em tubos de vidro de 8,5 x 2,5 cm. As larvas foram alimentadas com ovos de *A. kuehniella* provenientes de uma criação de manutenção existente no laboratório.

3.2 Aspectos biológicos das fases imaturas de *C. externa*

Para o estudo de alguns aspectos biológicos das fases imaturas de *C. externa* em casa de vegetação, foram utilizados três tipos de recipientes de criação, sendo que, em um deles, foi avaliado o efeito da umidade relativa do ar sobre o período embrionário. O primeiro foi constituído de tubos de vidro de 2,5 cm de diâmetro x 8,5 cm de altura, os quais, para facilitar o manuseio, foram acondicionados em uma grade metálica com capacidade para armazenar 40 tubos.

O segundo tipo de recipiente empregado foi uma gaiola confeccionada em matéria plástica transparente, com 2,5 cm de diâmetro x 1,0 cm de altura (Figura 1). Sua extremidade superior foi fechada com tecido de malha fina tipo organza branco (a) e a inferior permaneceu aberta e foi apoiada sobre uma folha de algodoeiro (b) da cultivar IAC – 20, mantida em um vaso plástico de 5 litros. A fixação da gaiola na folha foi feita por uma presilha de metal (c) e na superfície abaxial da folha foi colocada uma base plástica rígida de 3 x 3 cm (d) a qual impediu eventuais dobras da folha da planta e a conseqüente fuga da larva. Com o objetivo de se evitar uma possível ruptura do pecíolo, as folhas contendo as gaiolas foram apoiadas em um suporte de madeira fixado no substrato do vaso.

O terceiro tipo de gaiola foi constituído por um tubo de pvc de 10 cm de diâmetro x 10 cm de altura, o qual teve a sua extremidade superior fechada com tecido de malha fina tipo organza branco e a inferior fechada com pvc laminado, sendo o conjunto apoiado em uma placa de Petri de 15 cm de diâmetro. Com o objetivo de se testar a influência da umidade relativa do ar no interior da gaiola

sobre o período embrionário, utilizou-se, nesse tipo de recipiente, um umidificador formado por um frasco de vidro de 10 ml contendo um chumaço de algodão embebido em água destilada, sendo que, alguns deles foram mantidos sem umidificação artificial.

Para evitar a incidência direta dos raios solares nas unidades experimentais, utilizou-se uma bancada protegida por um sombrite a 50 %, o qual foi fixado a uma altura média de 100 cm. A proteção contra o ataque por formigas foi feita empregando-se uma base de madeira de 100 cm de comprimento por 80 cm de largura, apoiada sobre quatro tubos de pvc de 10 cm de altura, os quais foram mantidos no interior de uma bandeja metálica contendo água e algumas gotas de detergente. Como proteção adicional contra as formigas, os pés das bancadas foram pincelados com graxa lubrificante.

A temperatura e a umidade relativa do ar na casa de vegetação foram registradas por um termohigrógrafo colocado próximo ao experimento e em local protegido da incidência direta dos raios solares. As determinações médias diárias desses dois fatores foram feitas empregando-se a metodologia citada em Climanálise (1998), por meio das fórmulas:

$$T_{\text{média}} = \frac{T_9 + T_M + T_X + 2 T_{21}}{5}$$

$$UR_{\text{média}} = \frac{UR_9 + UR_{15} + 2 UR_{21}}{4}$$

sendo:

$T_{\text{média}}$ = temperatura média em °C

$UR_{\text{média}}$ = umidade relativa média em %

T_9 = temperatura às 9 horas

UR_9 = umidade relativa às 9 horas

T_M = temperatura mínima

UR_{15} = umidade relativa às 15 horas

T_X = temperatura máxima

UR_{21} = umidade relativa às 21 horas

T_{21} = temperatura às 21 horas

Para a avaliação do efeito desses fatores ambientais (temperatura e umidade relativa do ar) sobre os parâmetros biológicos estudados para *C. externa* foram efetuadas análises de correlações de Pearson.

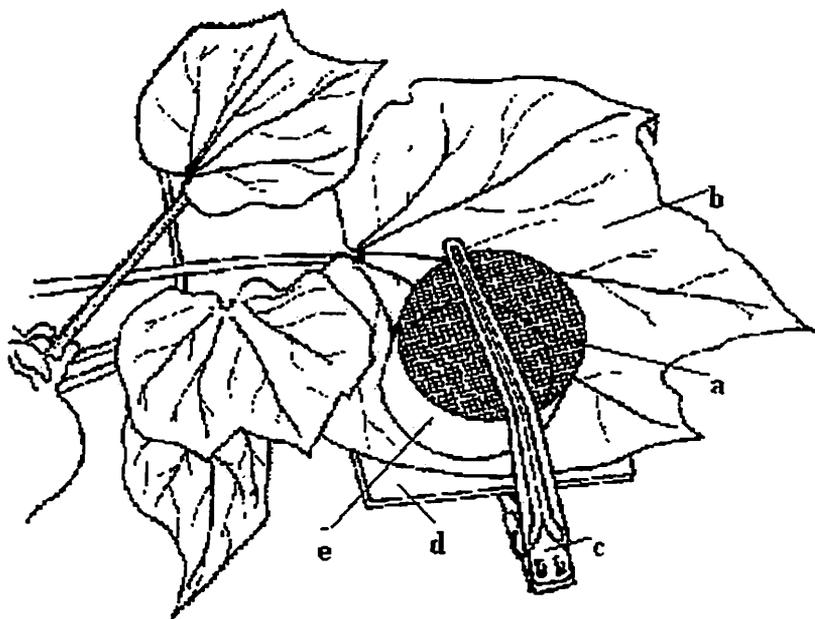


FIGURA 1. Gaiola plástica utilizada para o confinamento das fases imaturas de *Chrysoperla externa*: (a) tecido organza, (b) folha do algodoeiro, (c) presilha de metal, (d) base de plástico e (e) gaiola plástica.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com os tratamentos representados pelos tipos de recipiente de criação. O tubo de vidro e a gaiola plástica foram utilizados para se verificar o desenvolvimento das fases imaturas e a capacidade predatória de larvas de *C. externa*, individualizando-se 90 ovos para cada tipo de recipiente. Para a avaliação do período embrionário e

viabilidade dos ovos utilizou-se também a gaiola de pvc com e sem umidificador, com dez repetições contendo dez ovos em cada gaiola. Os parâmetros avaliados foram:

Fase de ovo: período embrionário e viabilidade;

Fase de larva: duração, consumo e viabilidade de cada ínstar e do período larval;

Fase de pupa: duração e viabilidade;

Razão sexual: $rs = \text{número de fêmeas} \div (\text{número de fêmeas} + \text{número de machos})$.

Para a avaliação da capacidade de consumo, os ovos de *A. kuehniella* foram colocados em uma fita adesiva de 1 cm² e oferecidos às larvas. A substituição dessa fita foi feita diariamente, avaliando-se, sob microscópio estereoscópico, o número de ovos predados em cada ínstar e em toda a fase de larva. Os dados obtidos para as viabilidades das fases de ovo, larva e pupa foram corrigidos para arco seno \sqrt{x} antes de se proceder à análise de variância e ao teste de média de Scott e Knott a $P \leq 0,05$ (Scott e Knott, 1974).

3.3 Aspectos biológicos da fase adulta de *C. externa*

Adultos recém-emergidos, oriundos da criação de manutenção, foram separados em casais e transferidos para gaiolas cilíndricas de pvc de 10 x 10 cm, apoiadas em placa de Petri de 15 cm de diâmetro forrada com papel filtro branco e revestida internamente com o mesmo tipo de papel, o qual foi usado como

substrato de oviposição. Para permitir a ventilação, essas unidades foram fechadas na parte superior com tecido de malha fina (Figura 2).

A biologia dos adultos foi estudada utilizando-se as dietas lêvedo de cerveja + mel (LCM), extrato de soja + mel (ESM) e pólen + mel (PM) em duas consistências, semi-líquida e pastosa. No preparo das dietas, pesaram-se separadamente os ingredientes adicionando-se 30,0 % de água destilada para a obtenção da consistência semi-líquida e 0,5 % para se conseguir a consistência pastosa. Para evitar uma possível contaminação com microrganismos na dieta semi-líquida, utilizou-se, como antioxidante, 1,0 g de ácido ascórbico para cada 100 ml de dieta.

O fornecimento das dietas semi-líquida e pastosa foi feito por meio de um tubo plástico colocado no fundo da gaiola, com capacidade para 0,2 ml, comportando apenas uma gota da dieta semi-líquida ou uma pequena porção da dieta pastosa. A água destilada foi fornecida por meio de uma espuma de poliuretano previamente esterilizada, imersa em um frasco de 10 ml também colocado no fundo da gaiola (Figura 2). A dieta foi renovada a cada 48 horas e a água duas vezes ao dia. Após o preparo das gaiolas, elas foram colocadas sobre uma bancada metálica em casa de vegetação, e protegidas da incidência de raios solares diretos e de formigas, como efetuado para o estudo das larvas e já mencionado no item 3.2.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial, sendo os tratamentos representados pelos três tipos de dietas oferecidas nas duas consistências, com cinco repetições. Avaliaram-se os períodos de pré-oviposição, oviposição, efetivo de oviposição, a capacidade diária e total de oviposição e a longevidade de *C. externa*. Os dados obtidos foram transformados para $\sqrt{x + 0,5}$ antes de se proceder à análise de variância e ao teste de média de Scott e Knott a $P \leq 0,05$ (Scott e Knott, 1974).

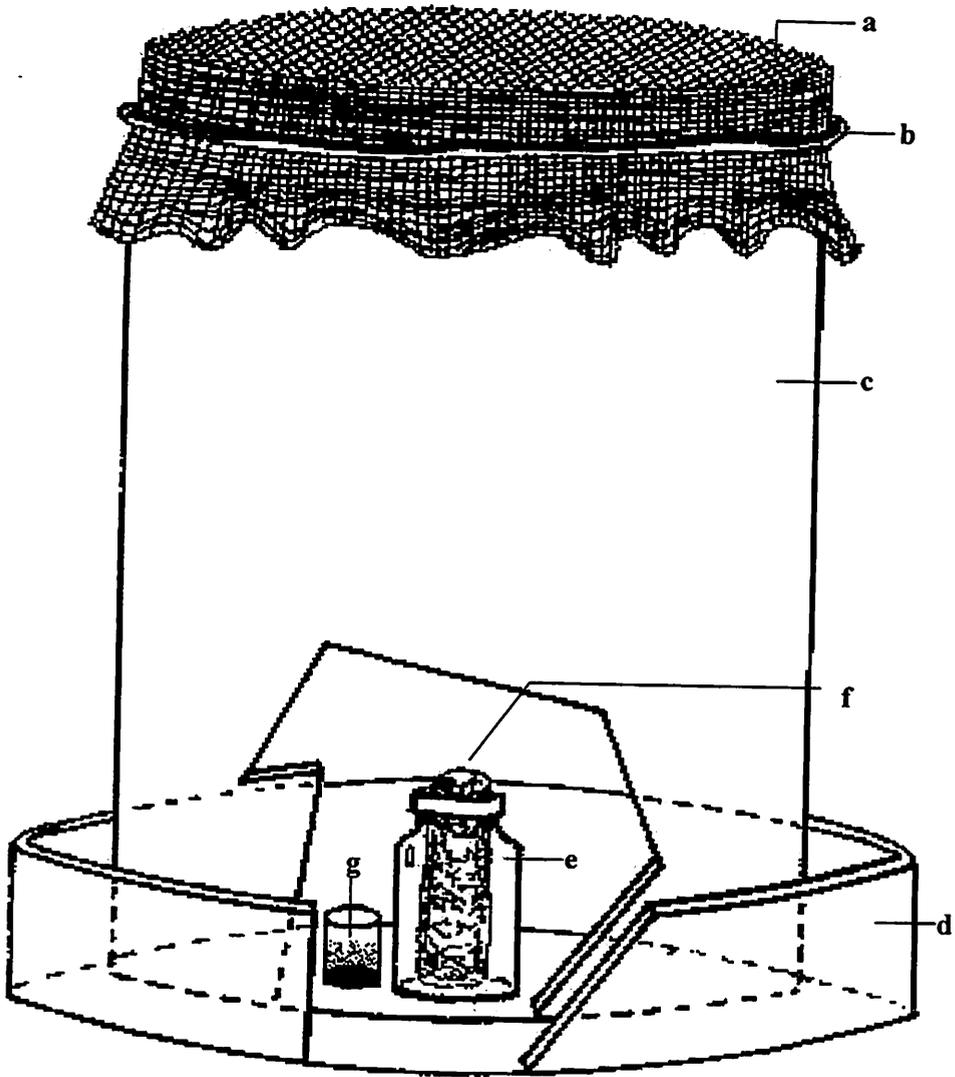


FIGURA 2. Gaiola de criação de adultos de *Chrysoperla externa*: (a) tecido de malha fina, (b) elástico de fixação, (c) tubo de pvc, (d) placa de Petri, (e) tubo de vidro com água destilada, (f) espuma de poliuretano e (g) recipiente para dieta.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Aspectos biológicos das fases imaturas de *C. externa*

4.1.1 Fase de ovo

Inicialmente observou-se que os ovos apresentaram uma coloração verde-clara, tornando-se marrom-escuros em função do desenvolvimento do embrião, especialmente próximo à eclosão. Quando confinados nas quatro condições utilizadas e mantidos em casa de vegetação, apresentaram um período embrionário que variou de $6,3 \pm 0,2$ a $7,6 \pm 0,7$ dias, evidenciando que o tipo de gaiola empregado e o seu volume não interferiram de maneira significativa na duração desse parâmetro (Tabela 1). Mesmo na gaiola de pvc contendo um algodão saturado em água, servindo como um umidificador artificial do ambiente, não houve diferença significativa e a média obtida foi de $7,5 \pm 0,5$ dias.

De modo geral, observou-se que os ovos mantidos nos menores recipientes (tubo de vidro e gaiola plástica fixada à folha do algodoeiro) apresentaram, em média, um menor período embrionário, demonstrando que as condições ambientais no interior dos recipientes podem afetar o desenvolvimento dessa fase. Esse fato pode ser atribuído a um possível aumento da temperatura no interior de recipientes com menor volume. Um outro fator que poderia estar afetando o desenvolvimento embrionário na gaiola plástica seriam as modificações ambientais no seu interior, relacionados aos processos de respiração e transpiração da planta.

Figueira (1998) e Maia (1998), trabalhando com ovos dessa mesma espécie de crisopídeo, acondicionados em tubos de vidro com as mesmas dimensões daqueles utilizados neste experimento e mantidos em condições de laboratório a 20°C e umidade relativa do ar de $70 \pm 10\%$, encontraram um

período embrionário médio de cinco dias, diferindo do resultado verificado neste experimento, com o mesmo tipo de recipiente, o qual apresentou uma média de 6,3 dias em condições de casa de vegetação onde os fatores abióticos não foram controlados. Barnes (1975), Ribeiro (1988) e Murata (1996), trabalhando com *C. carnea*, *C. externa* e *Chrysopa paraguayana*¹ (Návas, 1924), respectivamente, verificaram uma variação média de 4 a 6 dias, na duração do período embrionário, para ovos mantidos a 25 °C, em condições de laboratório. Assim, tornou-se evidente que em condições de casa de vegetação e muito provavelmente em função da temperatura e da umidade relativa do ar (Figura 3), a duração do período embrionário foi afetada, observando-se, de modo geral, um aumento médio em relação a ovos matidos em temperaturas constantes.

Mantendo-se os ovos em locais com pequenas variações na temperatura e umidade relativa do ar, como, por exemplo, em condições de laboratório, tem sido observada uma grande influência, especialmente do fator temperatura, sobre a duração da fase embrionária de crisopídeos. Assim, Silva (1999), trabalhando com *C. externa*, encontrou, a 15 ± 1 °C, uma duração média de $16,3 \pm 0,15$ dias e de apenas cinco dias quando os ovos foram mantidos a 20 ± 1 °C, demonstrando que um acréscimo de 5 °C à temperatura provocou uma redução de aproximadamente onze dias no período embrionário.

Outro parâmetro avaliado foi a viabilidade dos ovos, observando-se que nos diversos tipos de recipientes, não foi inferior a 71 % (Tabela 1). Na gaiola de pvc sem umidificador, os ovos de *C. externa* apresentaram uma viabilidade média de $88,0 \pm 5,0$ %, diferindo significativamente daqueles acondicionados em tubo de vidro, gaiola plástica e gaiola de pvc com umidificador. Esses resultados aproximaram-se dos obtidos por Canard e Principi (1984), os quais

¹ De acordo com Adams e Penny (1986) e Brooks e Barnard (1990), o gênero *Chrysopa* Leach, 1815 não ocorre na fauna sul-americana, tratando, possivelmente, de uma espécie pertencente a um outro gênero.

constatarem, para ovos de *C. carnea*, uma viabilidade média de $75,0 \pm 5,0$ %, em condições de laboratório.

Os resultados obtidos no presente trabalho evidenciaram uma sensibilidade dos ovos de *C. externa* a condições de umidade relativa do ar, como verificado quando se utilizou o mesmo tipo de gaiola (pvc) com e sem umidificador. Embora as gaiolas de pvc tenham sido vedadas com tecido tipo organza, o qual permite, com relativa facilidade, a troca de ar entre o ambiente interno e externo do recipiente, a viabilidade dos ovos foi afetada negativamente pela concentração de umidade no ar. Tais observações são coincidentes àquelas efetuadas por Gitirana Neto (1998) e Souza (1999) que constataram, em experimentos realizados em condições de campo durante quatro anos consecutivos, uma redução significativa na densidade populacional de adultos de crisopídeos, em épocas com precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar mais elevadas. Possivelmente, esses fatores climáticos são limitantes, não somente para a sua ocorrência, como também para a sua sobrevivência em condições naturais.

TABELA 1. Período embrionário (dias) e viabilidade (%) (\pm EP)¹ de ovos de *Chrysoperla externa* em condições de casa de vegetação em diferentes tipos de recipientes. UFLA, Lavras – MG, 2000.

Recipiente de criação	Período embrionário	Viabilidade
Tubo de vidro	6,3 \pm 0,2 A	75,6 \pm 5,8 B
Gaiola plástica	6,5 \pm 0,9 A	71,1 \pm 2,0 B
Gaiola de pvc sem umidificador	7,6 \pm 0,7 A	88,0 \pm 5,0 A
Gaiola de pvc com umidificador	7,5 \pm 0,5 A	76,0 \pm 6,2 B

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott ($P \leq 0,05$).

¹ = erro padrão.

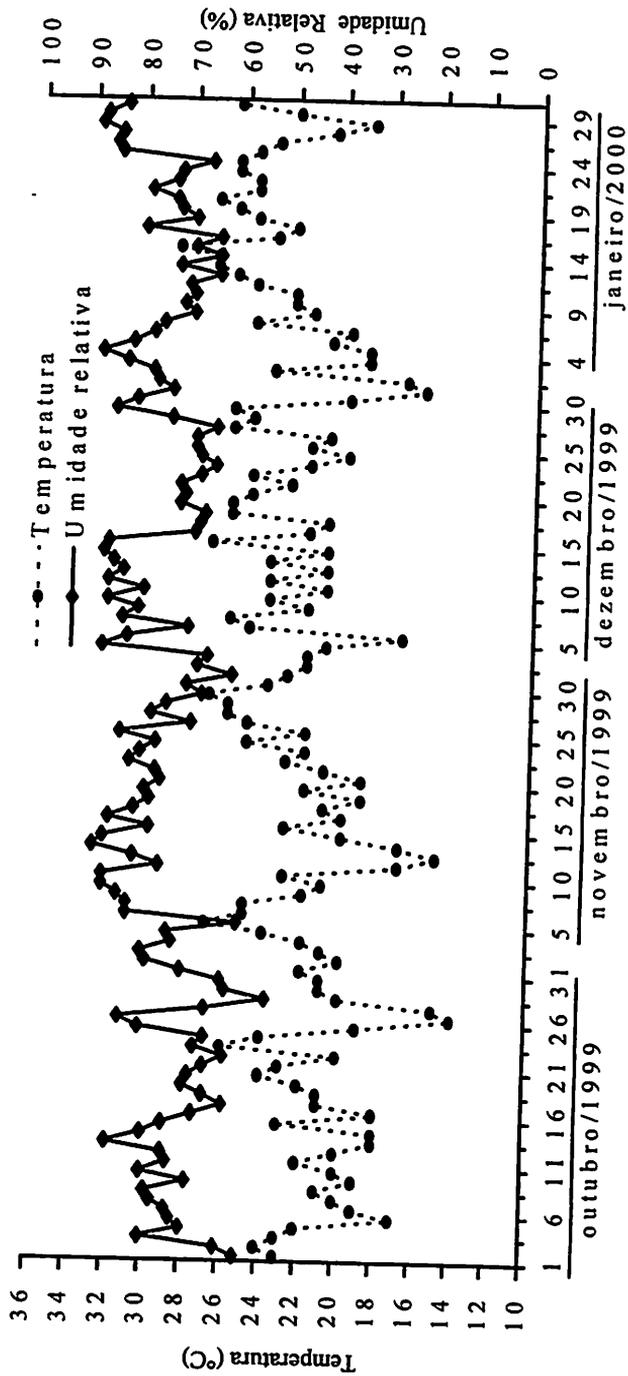


FIGURA 3. Temperatura média diária (°C) e umidade relativa do ar (%) em casa-de-vegetação de outubro/1999 a janeiro/2000. UFLA, Lavras – MG, 2000.

4.1.2 Fases de larva e pupa

A duração do primeiro e segundo ínstaes não diferiu significativamente em função do tipo de recipiente de criação utilizado. A duração do terceiro ínstar, ao contrário dos demais, foi maior em tubos de vidro, com uma média de $2,3 \pm 0,1$ dias, enquanto que na gaiola plástica a média foi de $1,6 \pm 0,1$ dias. A duração do primeiro ínstar de larvas criadas em gaiola plástica foi superior à do segundo e terceiro ínstaes, porém, aquelas que foram mantidas em tubos de vidro apresentaram o primeiro e terceiro ínstaes significativamente mais longos que o segundo (Tabela 2).

Os resultados das análises de correlação (Tabela 3) evidenciaram a inexistência de efeito da temperatura e da umidade relativa do ar na duração de cada ínstar de *C. externa*. As oscilações da temperatura ocorreram entre 15 e 27°C, e da umidade relativa do ar entre 65 e 90 %, durante o início do mês de novembro, quando se procederam as avaliações desse experimento (Figura 1). Contudo, essas oscilações não foram suficientes para afetar a velocidade de seu desenvolvimento larval. Pelos resultados das análises de correlação, observou-se ainda que o tipo de recipiente utilizado para a criação das larvas de *C. externa* não afetou a duração de cada ínstar. Contudo, esse parâmetro foi afetado pelo estágio de desenvolvimento das larvas, constatando-se uma relação inversa entre eles, ou seja, houve uma redução na duração de cada ínstar à medida que as larvas tornaram-se mais desenvolvidas.

Quando estudou-se a influência dos ínstaes na capacidade predatória (Tabela 2), observou-se que o consumo médio do primeiro e do segundo ínstaes não diferiu significativamente em função do tipo de recipiente testado. No terceiro ínstar, larvas criadas em tubo de vidro consumiram, em média, $2630,0 \pm 224,8$ ovos, diferindo do consumo verificado em gaiolas plásticas que foi, em média, de $1919,9 \pm 151,6$ ovos, diferença essa que pode estar relacionada à menor duração do terceiro ínstar verificada para larvas criadas em gaiolas

plástica (1,6 dia) em relação às criadas em tubos de vidro (2,3 dias). Avaliando-se o número de ovos consumidos nos diferentes ínstar para cada tipo de recipiente utilizado, observou-se que as larvas de terceiro ínstar criadas em gaiolas plásticas apresentaram o maior consumo, seguidas pelas de segundo e por aquelas de primeiro ínstar. Da mesma forma, larvas criadas em tubo de vidro apresentaram maior consumo, no terceiro ínstar, não havendo diferença significativa entre o primeiro e o segundo ínstar.

O resultado da análise de correlação entre a capacidade predatória das larvas de *C. externa* e o tipo de recipiente utilizado (Tabela 3) mostrou que esse fator não influenciou o consumo, o mesmo ocorrendo com a umidade relativa do ar, que não exerceu nenhuma influência sobre o número de ovos predados. Por outro lado, observou-se que a correlação entre os ínstar e o consumo foi significativa e positiva, caracterizando um aumento no número de ovos predados em função do desenvolvimento larval, o que já era esperado, uma vez que larvas em estádios iniciais de desenvolvimento são capazes de capturar um maior número de presas devido aos menores tempos de busca e de manuseio, conforme constatado por (Fonseca, Carvalho e Souza, 2000).

A temperatura na casa de vegetação também afetou o consumo das larvas, verificando-se uma correlação negativa entre a capacidade predatória e esse fator, ou seja, constatou-se um maior número de ovos predados sob condições de temperatura mais baixas. Esses resultados foram coincidentes com aqueles obtidos por Maia, Carvalho e Souza (2000), os quais verificaram que a elevação da temperatura em até 30 °C promoveu um aumento progressivo na velocidade de desenvolvimento de *C. externa* e, por conseguinte, menor duração de cada fase e redução no número de presas consumidas. O número de ovos de *A. kuehniella* predados por larvas de *C. externa* foi superior ao verificado por Caetano (1995) e Caetano *et al.* (1996), que observaram um consumo médio de ovos dessa mesma espécie de lepidóptero, correspondente a 95,8, 192,4 e

1264,9, respectivamente, para os três ínstaes, com um consumo total de 1553 ovos.

Os resultados obtidos para a viabilidade da fase de larva (Tabela 2) demonstraram que não houve diferenças significativas entre os ínstaes em cada tipo de recipiente avaliado, bem como entre os recipientes, para cada ínstar. De acordo com os resultados apresentados na Tabela 3, observou-se que o tipo de recipiente influenciou a viabilidade da fase de larva, demonstrando uma correlação positiva. Verificou-se que o tipo de recipiente de criação pode influenciar a viabilidade, provavelmente devido às diferenças entre os seus volumes ou devido às condições que a folha do algodoeiro proporcionou para larvas criadas em gaiola plástica. Os fatores climáticos estudados, temperatura e umidade relativa do ar, não afetaram significativamente a viabilidade da fase larval de *C. externa*. Da mesma forma, não houve uma correlação significativa entre o estágio de desenvolvimento e a viabilidade dessa fase. Os resultados obtidos para essa variável (Tabela 2) foram inferiores àqueles encontrados por Caetano (1995) e Caetano *et al.* (1996), os quais relataram que a viabilidade larval de *C. externa*, em função dos ínstaes e em condições ambientais controladas, foi de 97; 100 e 100 %, respectivamente.

TABELA 2. Duração (dias), número de ovos predados e viabilidade (%) (\pm EP)¹ de larvas de *Chrysoperla externa* mantidas em casa de vegetação e alimentadas com ovos de *Anagasta kuehniella*. UFLA, Lavras – MG, 2000.

Ínstares	Duração		Capacidade predatória		Viabilidade	
	Gaiola plástica	Tubo de vidro	Gaiola plástica	Tubo de vidro	Gaiola plástica	Tubo de vidro
Primeiro	2,4 \pm 0,1 aA	2,4 \pm 0,2 aA	222,4 \pm 22,2 aC	266,6 \pm 28,0 aB	73,7 \pm 4,1 aA	77,38 \pm 3,9 aA
Segundo	1,8 \pm 0,1 aB	1,5 \pm 0,1 aB	386,8 \pm 52,5 aB	391,8 \pm 44,4 aB	68,0 \pm 4,1 aA	76,83 \pm 3,9 aA
Terceiro	1,6 \pm 0,1 bB	2,3 \pm 0,1 aA	1919,9 \pm 151,6 bA	2630,0 \pm 224,8 aA	68,6 \pm 4,1 aA	76,92 \pm 4,0 aA

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas e maiúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott ($P \leq 0,05$).

¹ = erro padrão.

TABELA 3. Correlações de Pearson entre o recipiente utilizado (gaiola plástica e tubo de vidro), a temperatura, umidade relativa do ar e os três instares de *Chrysoperla externa*, mantidos em casa de vegetação. UFLA, Lavras – MG, 2000.

Variável	Parâmetros	Correlação	T	Significância
Recipiente	Duração	0,0745	1,1278	0,1297 ns
Recipiente	Consumo	0,0985	1,4947	0,0675 ns
Recipiente	Viabilidade	0,1373	2,0968	0,0180 *
Temperatura	Duração	0,0582	0,8806	0,1893 ns
Temperatura	Consumo	-0,1887	-2,9019	0,0019 *
Temperatura	Viabilidade	0,0555	0,8412	0,2001 ns
Umidade	Duração	-0,0538	-0,8129	0,2081 ns
Umidade	Consumo	0,0134	0,2030	0,4196 ns
Umidade	Viabilidade	-0,0257	-0,3890	0,3487 ns
Ínstares	Duração	-0,1906	-2,9322	0,0017 *
Ínstares	Consumo	0,7066	15,0783	0,0001 *
Ínstares	Viabilidade	-0,0440	-0,6665	0,2525 ns

* = significativo ($P \leq 0,05$).

ns = não significativo.

Recipiente = gaiola plástica e tubo de vidro.

T = valor do teste

A duração e a viabilidade da fase de larva de *C. externa* foram estudadas com o objetivo de se determinar uma possível influência do tipo de recipiente de criação sobre o desenvolvimento dessa fase. Verificou-se que a duração não foi influenciada pelo tipo de recipiente, variando de $5,5 \pm 0,4$ a $6,1 \pm 0,4$ dias. Da mesma forma, a viabilidade dessa fase foi semelhante para as larvas criadas em gaiola plástica e para aquelas mantidas em tubo de vidro, com uma variação de $67,9 \pm 3,9$ e $74,4 \pm 3,9$ % (Tabela 4). Constatou-se que, independente do tipo de

recipiente de criação utilizado, foi possível um completo desenvolvimento larval, com uma viabilidade relativamente alta para indivíduos criados em condições semi-artificiais. Em laboratório, Maia (1998) e Fonseca (1999) verificaram, para larvas de *C. externa* alimentadas com o pulgão *S. graminum*, uma viabilidade superior a 70 %. Pode-se verificar uma proximidade dos resultados obtidos em casa de vegetação e aqueles oriundos de experimentos conduzidos em condições de laboratório, com a mesma espécie de crisopídeo. Deve-se, contudo, ressaltar que, além das diferenças quanto às condições ambientais, o alimento fornecido às larvas também pode ter sido um fator importante para a determinação da viabilidade dessa fase do desenvolvimento.

Com relação à fase de pupa, a duração média foi de $13,5 \pm 0,3$ e $13,1 \pm 0,4$ dias, em gaiola plástica e tubo de vidro, respectivamente, não sendo detectada diferença significativa entre as médias (Tabela 4). Verificou-se que a viabilidade de pupas provenientes de larvas alimentadas com ovos de *A. kuehniella* foi, em média, de 65,8 % em gaiola plástica e 52,9 % em tubos de vidro. Esses resultados diferiram daqueles encontrados por Ribeiro (1988) que, estudando a mesma espécie de crisopídeo criada em tubos de vidro com as mesmas dimensões, mantidos em laboratório a 25 ± 2 °C e 70 ± 10 % de umidade relativa do ar e fornecendo ovos de *A. argillacea* como alimento, obteve 100 % de sobrevivência durante essa fase. Essas constatações, embora sugiram um efeito negativo das oscilações da temperatura, em condições de casa de vegetação refletem uma maior proximidade das condições a que esses insetos estão naturalmente expostos.

Por outro lado, deve ser salientado que o uso de um único tipo de presa em condições experimentais consiste em uma situação atípica para as larvas de crisopídeos, uma vez que constituem um grupo polífago.

TABELA 4. Duração (dias) e viabilidade (%) (\pm EP)¹ das fases de larva e de pupa de *Chrysoperla externa* em casa de vegetação, em função do recipiente utilizado. UFLA, Lavras – MG, 2000.

Recipiente utilizado	Fase de larva		Fase de pupa	
	Duração	Viabilidade	Duração	Viabilidade
Gaiola plástica	5,5 \pm 0,4 A	67,9 \pm 3,9 A	13,5 \pm 0,3 A	65,8 \pm 0,0 A
Tubo de vidro	6,1 \pm 0,4 A	74,4 \pm 3,9 A	13,1 \pm 0,4 A	52,9 \pm 0,0 A

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste F ($P \leq 0,05$).

¹ = erro padrão.

4.1.3 Razão sexual

A razão sexual em *C. externa* não variou em função dos tipos de recipientes utilizados na criação das fases imaturas (Tabela 5), podendo-se observar uma proporção de 0,5 e 0,6 em gaiola plástica e em tubo de vidro, respectivamente. A proporção de machos e fêmeas aproximou-se de 1:1, sendo superior ao observado por Ribeiro (1988) que verificou uma proporção de 0,3 para adultos de *C. externa* provenientes de larvas alimentadas com ninfas de *A. gossypi*, assemelhando-se, contudo, àquela obtida quando as larvas foram alimentadas com ovos de *A. argillacea*, que acarretou uma proporção de 0,5. Isso demonstra que a razão sexual pode ter sido influenciada pelo tipo de presa fornecida às larvas, não havendo diferenças entre o número de machos e fêmeas que emergiram.

TABELA 5. Razão sexual (\pm EP)¹ de *Chrysoperla externa* mantidos em casa de vegetação em função do recipiente de criação. UFLA, Lavras-MG, 2000.

Recipiente de criação	Razão sexual
Gaiola plástica	0,5 \pm 0,1 A
Tubo de vidro	0,6 \pm 0,1 A

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste F ($P \leq 0,05$).

¹ = erro padrão.

4.2 Aspectos biológicos da fase adulta de *C. externa*

4.2.1 Período de pré-oviposição

Observou-se que não houve diferenças significativas no período de pré-oviposição de adultos alimentados com qualquer uma das três dietas testadas e oferecidas em duas consistências diferentes (Tabela 6). Independente do tipo e da consistência da dieta, a duração média desse período variou de $6,0 \pm 0,4$ a $8,7 \pm 1,7$ dias. Assim, as fêmeas de *C. externa* levaram, em média, sete dias para a primeira oviposição em casa de vegetação. A duração média do período de pré-oviposição encontrada neste trabalho foi maior que a obtida por Ribeiro (1998) que, alimentando adultos da mesma espécie com lêvedo de cerveja e mel, a 25 ± 2 °C, observou uma duração média de três dias e, quando a dieta foi formulada à base de lêvedo de cerveja, mel, pólen e diamônio fosfato a 3 e 8 %, a duração média desse período foi de dois dias, em condições de laboratório.

Considerando-se tratar da mesma espécie de crisopídeo, alimentada com uma dieta composta por lêvedo de cerveja e mel, pode-se inferir que o prolongamento de 4 dias no período de pré-oviposição foi devido às condições de temperatura e umidade relativa do ar oscilantes, verificadas em casa de

vegetação. Esses resultados, embora obtidos em condições semi-artificiais, são de suma importância por permitir uma maior proximidade das reais condições a que os insetos estão submetidos em ambiente natural.

4.2.2 Período de oviposição

O período de oviposição foi influenciado pelo tipo e pela consistência da dieta fornecida aos adultos de *C. externa*. Verificou-se que os insetos mantidos com a dieta na consistência semi-líquida tiveram um período de oviposição maior quando supridos com lêvedo de cerveja e mel, não apresentando diferenças significativas na duração desse período quando alimentados com extrato de soja e pólen. Fornecendo-se a dieta na forma pastosa, o período de oviposição foi menor para adultos que receberam pólen, não diferindo entre si quando alimentados com as dietas à base de lêvedo de cerveja e extrato de soja (Tabela 6).

Para adultos que receberam extrato de soja ou pólen, não houve diferenças significativas na duração do período de oviposição em função da consistência. Porém, aqueles que foram alimentados com lêvedo de cerveja apresentaram uma duração significativamente maior quando a dieta foi oferecida na forma semi-líquida ($38,0 \pm 7,0$ dias). É importante mencionar que o pólen utilizado nesse experimento foi obtido por meio de um coletor adaptado às caixas de criação do Apiário Central da UFLA, oriundo, portanto, de diversas espécies vegetais, o que pode ter influenciado nos resultados avaliados, possivelmente em função de algum efeito na fisiologia dos adultos. Pannizi e Parra (1991) citaram que em alguns pólenes são encontrados mais de 14 carboidratos que participam de processos geradores de energia e síntese protéica nos insetos, seja fornecido juntamente com outros ingredientes da dieta ou isoladamente. De maneira geral e independentemente dos resultados do teste de médias, verificou-se, para todas as dietas testadas que, quando oferecidas na

consistência semi-líquida, permitiram um prolongamento do período de oviposição, em relação à pastosa, pois, naquela consistência, o alimento pôde ser consumido com mais facilidade, sendo assim metabolizado em menor período de tempo.

Os resultados obtidos para a duração do período de oviposição foram inferiores àqueles verificados por Ribeiro (1988) que, trabalhando com a mesma espécie de crisopídeo em condições de laboratório, observou uma duração média de 100,5 dias, para fêmeas alimentadas com uma dieta composta de pólen e mel. Uma duração de 81 dias foi constatada por Ribeiro (1998), quando as fêmeas foram alimentadas com lêvedo de cerveja e mel e de 53 dias quando a essa dieta foi adicionado diamônio fosfato a 8 %, acarretando uma redução de 28 dias na duração desse período. Os períodos de oviposição verificados para *C. externa*, em todas as dietas testadas neste trabalho, também foram inferiores aos obtidos por Aun (1986), que observou uma duração média de 74 dias. Esses resultados demonstram, mais uma vez, as diferenças verificadas em experimentos conduzidos em laboratório que, embora de suma importância para o conhecimento da sua biologia, não relatam as reais condições a que esses insetos estão naturalmente expostos.

TABELA 6. Período de pré-oviposição, oviposição, efetivo de oviposição, capacidade diária e total de oviposição de *Chrysoperla externa* (\pm EP)¹ em casa de vegetação, em função do tipo e da consistência da dieta. UFLA, Lavras – MG, 2000.

D I E T A	Períodos (dias)						Oviposição (número de ovos)			
	Pré-oviposição		Oviposição		Efetivo de oviposição		Diária		Total	
	Semi-líquida	Pastosa	Semi-líquida	Pastosa	Semi-líquida	Pastosa	Semi-líquida	Pastosa	Semi-líquida	Pastosa
LCM	7,0 \pm 0,3 aA	7,0 \pm 0,7 aA	38,0 \pm 7,0 aA	17,5 \pm 4,6 bA	35,8 \pm 7,3 aA	17,3 \pm 4,4 aA	10,0 \pm 0,5 bA	13,3 \pm 0,9 aA	387,8 \pm 86,2 aA	221,0 \pm 41,4 aA
ESM	7,0 \pm 0,3 aA	8,7 \pm 1,7 aA	20,5 \pm 4,8 aB	11,7 \pm 3,2 aA	12,0 \pm 4,6 aA	4,7 \pm 2,7 aA	4,2 \pm 0,6 bC	8,9 \pm 0,9 aA	78,5 \pm 9,9 aB	104,0 \pm 28,2 aA
PM	6,0 \pm 0,4 aA	8,0 \pm 1,1 aA	12,8 \pm 5,2 aB	5,7 \pm 2,2 aB	11,5 \pm 3,7 aA	5,0 \pm 2,8 aA	7,1 \pm 1,3 aB	5,4 \pm 1,8 aB	90,0 \pm 32,6 aB	37,7 \pm 24,0 aB

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas e maiúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott ($P \leq 0,05$).

LCM = lêvedo de cerveja + mel;

ESM = extrato de soja + mel;

PM = pólen + mel.

¹ = erro padrão

[REDACTED]

Insetos alimentados com as dietas semi-líquida ou pastosa não tiveram seu período efetivo de oviposição afetado pelo tipo de dieta ingerida. Da mesma forma, a duração desse período não foi influenciada pela consistência. Porém, de maneira geral e como constatado para o período de oviposição as dietas, quando fornecidas na forma semi-líquida, proporcionaram um maior número de dias de oviposição, em relação à forma pastosa. O período efetivo de oviposição obtido para todas as dietas testadas foi menor que aqueles verificados para essa mesma espécie de crisopídeo por Ribeiro (1988), que constatou que a dieta composta por pólen e mel prolongou por 95 dias a sua duração.

Observou-se que as fêmeas de *C. externa* tiveram sua capacidade de oviposição diária influenciada pelo tipo e pela consistência das dietas. Aquelas à base de lêvedo de cerveja e extrato de soja na consistência pastosa proporcionaram uma maior produção de ovos em relação às outras à base de pólen, nessa mesma consistência. Constatou-se, para a consistência semi-líquida, que a dieta de lêvedo de cerveja foi a que permitiu a maior produção de ovos, seguida daquela de pólen e, finalmente, por aquela à base de extrato de soja. Com relação à consistência, verificou-se para as dietas à base de lêvedo de cerveja e extrato de soja uma maior produção de ovos, quando oferecidas na forma pastosa. Contudo, para a dieta de pólen não houve efeito desse fator sobre a capacidade de oviposição diária.

Pôde-se constatar que, embora tenha sido observada uma maior preferência da dieta na consistência semi-líquida durante as avaliações, como discutido anteriormente, o seu fornecimento na forma pastosa proporcionou uma maior produção de ovos, como observado para aquelas dietas formuladas à base de lêvedo de cerveja e extrato de soja. Os resultados obtidos foram inferiores aos observados por Ribeiro (1998) ao alimentar adultos de *C. externa* em laboratório com uma dieta composta de lêvedo de cerveja e mel, verificando-se uma média de 30,4 ovos/fêmea, a 25 ± 2 °C e umidade relativa do ar de 75 ± 10 %.

Para a capacidade total de oviposição, a consistência de cada uma das dietas oferecidas não afetou o número de ovos produzidos durante todo o período de vida da fêmea, variando, em média, de $37,7 \pm 24,0$ a $387,8 \pm 86,2$ ovos/fêmea (Tabela 6). Quando fornecidas na forma semi-líquida, a dieta à base de lêvedo de cerveja proporcionou produção de ovos cerca de cinco vezes superior ao total produzido por fêmeas que receberam as demais dietas, as quais não diferiram significativamente entre si. Na forma pastosa, as dietas à base de lêvedo de cerveja e extrato de soja permitiram uma maior produção de ovos em relação àquela formulada à base de pólen. Contudo, considerando o aspecto biológico, pôde-se verificar que o número de ovos produzidos pelas fêmeas alimentadas com lêvedo de cerveja na forma pastosa foi mais de duas vezes aquele verificado para fêmeas supridas com extrato de soja, nessa mesma consistência.

Esses resultados foram inferiores aos observados por Ribeiro (1988) quando alimentou um grupo de fêmeas de *C. externa* com dieta composta de lêvedo de cerveja e mel, e outro grupo com proteína texturizada de soja e mel, ambas oferecidas na consistência pastosa. A capacidade total média de oviposição foi de 2.273 e 1.985 ovos, respectivamente, o que, muito provavelmente, seja devido ao desenvolvimento da criação se proceder em condições de laboratório onde a temperatura e a umidade relativa do ar foram controladas.

4.2.3 Longevidade

A longevidade observada para fêmeas alimentadas com as dietas na consistência pastosa foi semelhante para lêvedo de cerveja, extrato de soja e pólen, variando de $19,2 \pm 4,2$ a $23,0 \pm 4,4$ dias. Quando receberam as dietas na consistência semi-líquida, a maior longevidade foi verificada com lêvedo de cerveja, não havendo diferenças entre as demais (Tabela 7).

Para a dieta à base de lêvedo de cerveja, a maior longevidade foi constatada quando oferecida na forma semi-líquida, sendo de $45,5 \pm 3,8$ dias. As demais não proporcionaram diferenças significativas na duração da fase adulta em função da consistência testada. De modo geral, adultos alimentados com lêvedo de cerveja viveram aproximadamente 34 dias, resultado superior ao constatado para as demais, que proporcionaram uma média de 20 dias. Em pesquisas conduzidas por Perez *et al.* (1984) com a mesma espécie de crisopídeo alimentada com uma dieta composta de pólen desidratado, mel e água, as fêmeas apresentaram uma longevidade média de 48 dias, enquanto que os machos viveram em média 37 dias, em laboratório. Ribeiro (1988) verificou que os machos alimentados com pólen puro, proteína texturizada de soja + mel e lêvedo de cerveja + mel viveram significativamente mais tempo em relação àqueles que receberam soluções de mel a 40 %, observando, para as fêmeas, que o tipo de alimento não afetou a sua longevidade.

TABELA 7. Longevidade (dias) (\pm EP)¹ de *Chrysoperla externa* em casa de vegetação em função do tipo e da consistência das dietas. UFLA, Lavras – MG, 2000.

DIETAS	Consistência	
	Semi-líquida	Pastosa
LCM	$45,5 \pm 3,8$ aA	$23,0 \pm 4,4$ bA
ESM	$19,9 \pm 3,8$ aB	$21,7 \pm 5,7$ aA
PM	$19,0 \pm 3,0$ aB	$19,2 \pm 4,2$ aA

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas e maiúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott ($P \leq 0,05$).

LCM = lêvedo de cerveja + mel;

ESM = extrato de soja + mel;

PM = pólen + mel.

¹ = erro padrão

5 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos no presente trabalho, pode-se concluir que:

- ✓ Não houve influência da umidade relativa do ar sobre a viabilidade dos ovos de *C. externa*;
- ✓ A duração e a viabilidade do período larval e pupal de *C. externa* não foram afetadas pelo tipo de recipiente de criação;
- ✓ O consumo de ovos de *A. kuehniella* foi maior para larvas de terceiro ínstar criadas em tubo de vidro;
- ✓ A duração do período de pré-oviposição de *C. externa* não foi afetada pelo tipo ou pela consistência do alimento fornecido;
- ✓ Lêvedo de cerveja, mel e água foi a melhor dieta para adultos de *C. externa*, mostrando-se mais adequada para todos os parâmetros biológicos avaliados;
- ✓ A dieta na consistência semi-líquida assegurou os melhores resultados para os parâmetros avaliados na fase adulta de *C. externa*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.
- AUN, V. **Aspectos da biologia de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae)**. Piracicaba: ESALQ, 1986. 65p. (Dissertação - Mestrado em Ciência Biológicas).
- ADAMS, P. A.; PENNY, N. D. Faunal relations of amazonian Chrysopidae. In: GEPP, J.; ASPÖCK, H.; HÖLZEL, H. (eds.) **Recent research in neuropterology**. Graz [s.n.], 1986. p.119-124. (Proceedings of the International Symposium on Neuropterology, 2., 1984, Hamburg, Germany).
- ARCE, J. J. C.; LOPES FILHO, M. R.; BERTI FILHO, E. Biologia de *Chrysoperla lanata* Banks (Neuroptera: Chrysopidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 6, 1980, Campinas. **Resumos... SEB**, 1980. p.217.
- BARNES, B. N. The life history of *Chrysopa zastrowi* Esb-Pet. (Neuroptera: Chrysopidae). **Journal of the Entomological Society of Southern Africa**, v.38, n.1, p.47-53, 1975.
- BROOKS, S. J.; BARNARD, P. C. The green lacewings of the world; a generic review (Neuroptera: Chrysopidae). **Bulletin of the British Museum Natural History (Entomology)**, v.59, n.2, p.117-286, 1990.
- BOTTO, E. N.; CROUZEL, I. S. Dietas artificiales y capacidade de postura de *Chrysopa lanata lanata* (Banks) en condiciones de laboratorio. **Acta Zoologica Lilloana**, v.35, p.745-758, 1979.
- BUTLER, G. D., RITCHIE, P. J. Development of *Chrysopa carnea* at constante and fluctuating temperatures. **Journal of Economic Entomology**, v.63, n.3, p.1028-1030, 1970.

- CAETANO, A. C. Capacidade de consumo de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) em diferentes presas, sob condições de laboratório. Jaboticabal: FCAV, 1995. 41p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia).
- CAETANO, A. C.; MURATA, A. T.; DE BORTOLI, S. A.; NARCISO, R. S. Estudo da capacidade de consumo de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) em diferentes presas, sob condições de laboratório. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 5, Foz do Iguaçu, 1996. Foz do Iguaçu. Resumos... Foz do Iguaçu: Sociedade Entomológica do Brasil, 1996. p.22.
- CANARD, M.; DUELLI, P. Predatory behavior of larvae and cannibalism. In: CANARD, M.; SEMÉRIA, Y.; NEW, T. R. (eds.). *Biology of Chrysopidae*. The Hague: W. Junk, 1984, p.92-100.
- CANEDO, D.; LIZÁRRAGA, T. Dietas artificiais para la crianza en laboratorio de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae). *Revista Peruana de Entomología*, v.31, p.83-85, 1988.
- CANARD, M.; PRINCIPÍ, M. M. Development of Chrysopidae. In: CANARD, M.; SEMÉRIA, Y.; NEW, T. R. (eds.). *Biology of Chrysopidae*. The Hague: W. Junk, 1984, p.57-75.
- CARVALHO, C. F. Analyse des éléments du potentiel reproducteur en vue de la production de *Chrysoperla mediterranea* (Hölzel, 1972) (Neuroptera: Chrysopidae). Toulouse: Université Paul-Sabatier, 1994. 164p. (Thèse de Doctorat).
- CARVALHO, C. F.; CIOCIOLA, A. I. Desenvolvimento, utilização e potencial de Neuroptera: Chrysopidae para controle biológico na América Latina. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 5, Foz do Iguaçu, 1996. Resumos... Foz do Iguaçu: Sociedade Entomológica do Brasil, 1996. p.294-303.
- CARVALHO, C. F.; CANARD, M.; ALAUZET, C. Comparison of the fecundities of the Neotropical green lacewing *Chrysoperla externa* (Hagen) and the West-Palaearctic *Chrysoperla mediterranea* (Hölzel) (Insecta: Neuroptera: Chrysopidae). *Pure and Applied Research in Neuropterology*, p.103-107, 1994. (Proceedings of the Fifth International Symposium on Neuropterology).

- 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.
- CLIMANÁLISE – **Boletim da Monitoramento e Análise Climática**, Cachoeira Paulista-SP, v.13, n.6, p.45, 1998.
- DOWNES, J. A. Sugar feeding by the larva of *Chrysopa* (Neuroptera). **The Canadian Entomologist**, v.106, p.121-125, 1974.
- DUELLI, P. Oviposition. In: CANARD, M.; SÉMÉRIA, Y.; NEW, T. R. (eds.). **Biology of Chrysopidae**. The Hague: W. Junk, 1984. p.129-133.
- EHLER, L. E.; van den BOSCHI, R. An analysis of the natural biological control of *Trichoplusia ni* (Lepidoptera: Noctuidae) on cotton in Califórnia. **The Canadian Entomologist**, v.116, n.9, p.1063-1073. 1974.
- FERNANDES, M. C., MURATA, A. T.; PESSOA, R.; DE BORTOLI, S. A. Study of consumption capacity of the cabbage aphid *Brevicoryne brassicae* (Hemiptera-Homoptera: Aphididae) by *Chrysoperla externa* and *Ceraeochrysa cubana* (Neuroptera: Chrysopidae). In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, Foz do Iguaçu, 1996. **Anais...** Foz do Iguaçu: Sociedade Entomológica do Brasil, 1996. p.279.
- FLESCHNER, C. A. Studies on searching capacity of the three predators of the citrus red mite. **Hilgardia**, v.20, p.233-265, 1950.
- FIGUEIRA, L. K. Efeito da temperatura sobre *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com ovos de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae). Lavras: UFLA, 1998. 100p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia).
- 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**, v.24, n.2, p.319-326, 2000.
- FONSECA, A. R. Capacidade predatória e resposta funcional de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Hemiptera: Aphididae). Lavras: UFLA, 1999. 92p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia).

- FONSECA, A. R.; CARVALHO, C. F.; SOUZA B. Resposta funcional de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Schizaphis graminium* (Rondani, 1852) (Hemiptera: Aphididae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v.29, n.2, p. 309-317, 2000.
- FREITAS, S.; FERNANDES, O. A. Crisopídeos em agroecossistemas. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 5, Foz do Iguaçu, 1996. **Anais...** Foz do Iguaçu: Embrapa-CNPSO, 1996. p.283-287.
- GEPP, J. Morphology and anatomy of the preimaginal stages of Chrysopidae: A short survey. In: CANARD, M.; SÉMÉRIA, Y., NEW, T. R. (ed.). **Biology of Chrysopidae**. The Hague: W. Junk, 1984. p. 9-19.
- GERLING, D.; BAR, D. Parasitization of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) in cotton fields of Israel. **Entomophaga**, v.30, n.4, p. 409-414, 1985.
- GITIRANA NETO, J. **Dinâmica populacional de *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret, 1869) (Hemiptera: Diaspididae) e espécies de *Ceraeochrysa* Adams, 1982 (Neuroptera: Chrysopidae) em citros**. Lavras: Ufla, 1998. 77p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia).
- GRAVENA, S.; CUNHA, H. F. Predation of cotton leafworm first instar larvae, *Alabama argillacea* (Lepidoptera: Noctuidae). **Entomophaga**, v.36, n.4, p.481-491, 1991.
- GRIDI-PAPP, I.L.; CIA, E. FUZZATTO, M.G.; SILVA, N. M.; FERRAZ, C. A. M.; CARVALHO, N.; CARVALHO, L. H.; SABINO, N. P.; KONDO, J. I.; PASSOS, S. M. G.; CHIAVEGATO, E. J.; CAMARGO, P. P.; CAVALERI, P. A. **Manual do produtor de algodão**. São Paulo: Bolsa de Mercadorias & Futuros, 1992. 158p.
- HAGEN, K. S. Fecundity of *Chrysopa californica* affected by synthetic foods. **Journal Economic Entomology**, v.43, n.1, p. 101-104, 1950.
- HAGEN, K. S. Role nutrition in insect management. In: TALL TIMBERS CONFERENCE ON ECOLOGICAL ANIMAL CONTROL BY HABITAT MANAGEMENT, Berkeley, 1976. **Proceeding...** Berkeley, 1976. p.221-261.

- HAGEN, K. S. Nutritional ecology of terrestrial insect predators. In: SLANSKY Jr., F., RODRIGUES, J. G. (eds.). **Nutritional ecology of insects, mites, spiders and related invertebrates**. New York: J. Wiley & Sons, 1987. p.533-77.
- HAGEN, K. S.; SAWALL Jr., E. F.; TASSAN, R.L. The use of food sprays to increase effectiveness of entomophagous insects. In: TALL TIMBERS CONFERENCE ON ECOLOGICAL ANIMAL CONTROL BY HABITAT MANAGEMENT, Flórida, 1971. **Proceeding...** Flórida, 1971. p.59-81.
- HAGEN, K. S.; TASSAN, R. L. The influence of food Wheat[®] and related *Saccharomyces fragilis* yeast products on the fecundity of *Chrysopa carnea* (Neuroptera: Chrysopidae). **The Canadian Entomologist**, v.102, n.7, p.806-11, 1970.
- HAGLEY, E. A. C. Release of *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae) for control of the green apple aphid *Aphis pomi* DeGeer (Homoptera: Aphididae). **The Canadian Entomology**, v.121, n.4/5, p.309-314, 1989.
- HAGLEY, E. A. C.; ALLEN, W. R. The green apple aphid, *Aphis pomi* DeGeer (Homoptera: Aphididae) as prey of polyphagous arthropod predators in Ontario, **The Canadian Entomology**, v.122, p.221-1228, 1990.
- HAGLEY, E. A. C.; MILES, N. Release of *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae) for control of *Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae) on peach grow in a protected environment structure. **The Canadian Entomologist**. v.119, n.2, p.205-206, 1987.
- HASSAN, S. A. Release of *Chrysoperla carnea* (Stephens) to control *Mysus persicae* (Sulzer) on egg plant in small greenhouse plots. **Journal of Plant Diseases and Protection**. v.8, n.2, p.118-123, 1978.
- HASSAN, S. A.; KLINGAUF, F.; SHAHIN, F. Role of *Chrysoperla carnea* Stephens as na aphid predator on sugar beet and the effect os pesticides. **Zeitschrift für Angewandte Entomologie**, v.100, n.2, p.163-174, 1985.
- HENNEBERRY, T. J.; CLAYTON, T. E. Consumption of pink bollworm (Lepdoptera: Gelechidae) and tabaco budworm (Lepidoptera: Noctuidae) eggs by some predators commonly found in cotton fields. **Enviromental Entomology**, v.14, n.4, p.416-419, 1985.

- KUBO, R. K.; BORTOLI, S. A. Desenvolvimento larval de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) sobre *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Pyralidae). **Instituto Biológico**. v.57, p.1-88, 1990 (suplemento).
- KUBO, R. K. Efeito de diferentes presas no desenvolvimento de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) e *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). Jaboticabal: FCVA, 1993. 97p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia).
- 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) (Homoptera: Aphididae). Jaboticabal: FCVA, 1996. 86p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia).
- LÓPEZ, C. C., FREITAS, S. Fonte alternativa de alimento para criação massal de *Chrysoperla externa* e *Ceraeochrysa cincta* (Neuroptera: Chrysopidae), In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, Foz do Iguaçu, 1996. **Anais...** Foz do Iguaçu: Sociedade Entomológica do Brasil, 1996. p.73.
- LOUZADA, J. N. C.; SCHLINDWEIN, M. N. **Ecologia**. Lavras : Ufla/Faepe, 1997. 148 p. Mód. 8. (Curso de Especialização Pós-Graduação “Lato Sensu” por Tutoria à Distância – Biologia).
- MAIA, W. J. M. S. Aspectos biológicos e exigências térmicas da fase jovem de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Schizaphis graminium* (Rondani, 1852) (Homoptera: Aphididae). Lavras: UFLA, 1998. 66p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia).
- MAIA, W. J. M. S.; CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. Exigências térmicas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Schizaphis graminium* (Rondani, 1852) (Homoptera: Aphididae) em condições de laboratório. **Ciência e Agrotecnologia**, v.24, n.1, p.74-80, 2000.

- MALET, J. C., NOYER, C., MAISONNEUVE, J. C., CANARD, M. *Chrysoperla lucasina* (Lacroix, 1912) (Neuroptera: Chrysopidae), a potencial predador of the Mediterranean *Chrysoperla* Steinmann complex: first experiment to control *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Homoptera: Aphididae) on melon in France. **Journal of Applied Entomology**, v.118, p.429-436, 1994.
- MORAES, J. C. Aspectos biológicos e seletividade de alguns acaricidas a *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) em laboratório. Lavras: Esal, 1989. 86p. (Dissertação - Mestrado em Agronomia).
- MURATA, A T. Aspectos biológicos de *Chrysopa paraguayana*, Navas, 1924 (Neuroptera: Chrysopidae) em condições de laboratório. Jaboticabal: FCAV, 1996. 93p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia).
- NEW, T. R. The biology of Chrysopidae and Hemerobiidae (Neuroptera), with reference to their usage as biocontrol agents: a review. **Transactions of the Royal Entomological Society of London**, v.127, n.2, p.115-140, 1975.
- NUÑEZ, E. Ciclo biológico y crianza de *Chrysoperla externa* e *Ceraeochrysa cincta* (Neuroptera: Chrysopidae). **Revista Peruana de Entomologia**, v.31, n.1, p.76-82, 1988.
- PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole, 1991. 359p.
- PARI, P.; LUCCHI, C.; BRIGLIADORI, M. Applicazione di tecniche di lotta biologica su fragole in coltivazione proleto. **Informative Agriculture**, v.49, n.26, p.49-54, 1993.
- PARRA, J. R. P. **Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico**. 2.ed. Piracicaba: ESALQ, 1994. 196p.
- PASQUALINI, E. Prove di alevamento in ambiente condizionato di *Chrysopa carnea* Steph. (Neuroptera: Chrysopidae). **Bolletino dell' Instituto di Entomologia della Universita di Bologna**, v.32, p.291-304, 1975.

- PEREZ, C. A.; KOMATSU, S.; NAKANO, O.; PARRA J. R. P. Dieta para adultos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) e alguns aspectos referentes a sua biologia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 9, Londrina, 1984. **Resumos...** Londrina: Sociedade Entomológica do Brasil, 1984. p.72.
- RAUTAPÄÄ, J. Evaluation of predator/prey ratiousing *Chrysopa carnea* (Stephens) in control *Rhopalosiphum padi* (L.) **Annal Agriculture Fenniae**. v.16, p.103-109, 1977.
- REYNOLDS, R. T.; ADKISSON, P. L.; SMITH, R.F.; FRISBIE, R. E. Cotton insect pest management. In: METCALF, R. L.; LUCKMANN, W. L. (eds.). **Introduction to insect pest management**. Wiley & Sons, 1982. p.375-341.
- RIBEIRO, L. J. **Características do desenvolvimento e potencial reprodutivo de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) sob diferentes dietas alimentares**. Jaboticabal: Unesp, 112p. 1998. (Dissertação - Mestrado em Agronomia).
- RIBEIRO, M. J. **Biologia de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae), alimentada com diferentes dietas**. Lavras: Esal, 1988. 131p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia).
- RIBEIRO, M. J.; CARVALHO, C. F. Aspectos biológicos e exigências térmicas da fase jovem de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) em diferentes condições de acasalamento. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.35, n.2, p.423-427, 1991.
- RIBEIRO, M. J.; CARVALHO, C. F.; MATIOLI, J. C. Biologia de adultos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) em diferentes dietas artificiais. **Ciência e Prática**, v.17, n.2, p.120-130, 1993.
- RICHETTI, A.; MELO FILHO, G. A. Aspectos sócioeconômico do algodoeiro herbáceo. In: EMBRAPA-CPAO. **Algodão: informações técnicas**. Dourados, 1998. 267p.(Circular Técnica, 7).
- RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. 470p.
- RIDGWAY, R. L.; JONES, S. L. Inundative releases of *Chrysoperla carnea* for control of *Heliothis* on cotton. **Journal of Economic Entomology**, v. 62, n.1, p.177-180, 1969.

- ROUSSET, A. Reproductive physiology and fecundity. In: CANARD, M.; SEMÉRIA, Y.; NEW, T. R. **Biology of Chrysopidae**. The Hague: W. Junk, 1984. p.116-129.
- RU, N.; WHITCOMB, W. H.; MURPHEY, M.; CARLYSLE, T. C. Biology of *Chrysopa lanata* (Neuroptera: Chrysopidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v.68, n.2, p.187-190, 1975.
- SANTOS, W. J. Monitoramento e controle das pragas do algodoeiro. In: SANTOS, W. J. **Cultura do algodoeiro**. Piracicaba: Potafós, 1999. 286p.
- SCOPES, N. E. A. The potential of *Chrysopa carnea* as a biological control agent of *Myzus persicae* on glasshouse chrysanthemum. **Annual of Applied Biology**, v.64, n.7, p. 433-439, 1969.
- SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variances. **Biometrics**, v.30, n.3, p.507-512, 1974.
- SILVA, G. A. Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com lagartas de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae), em diferentes temperaturas. Lavras: Ufla, 1999. 52p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia).
- SILVA, R. L. X. Aspectos biológicos e determinação das exigências térmicas de *Cereochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) em laboratório. Lavras: Esal, 1991. 160p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia).
- SMITH, R. C. A study of the biology of the Chrysopidae. **Annals of the Entomological Society of America**, v.14, p.27-35, 1921.
- SMITH, R. C. Hatching in three species of Neuroptera. **Annals of the Entomological Society of America**, v.15, p.169-176, 1922.
- SOUZA, B. Estudos morfológicos do ovo e da larva de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) e influência de fatores climáticos sobre a flutuação populacional de adultos em citros. Lavras: Ufla, 1999. 141p. (Tese – Doutorado em Agronomia).

- SUNDBY, R. A Influence of food on the fecundity of *Chrysopa carnea* Stephens (Neuroptera, Chrysopidae). **Entomophaga**, v.12, n.5, p.475-479, 1967.
- TOSCHI, C. A. The taxonomy, life histories and mating behaviour of the green lacewing of strawberry canyon (Neuroptera: Chrysopidae). **Hilgardia**, v.36, n.11, p.391-430, 1965.
- TULISALO, U.; TUOVINEN, T. The green lacewing, *Chrysoperla carnea* Stephens (Neuroptera: Chrysopidae), used to control the green peach aphid, *Myzus persicae* Sulz., and the potato aphid, *Macrosiphum euphorbiaceae* Thomas (Homoptera: Aphididae), on greenhouse green peppers. **Annales de Entomologici Fennici**, v.41, n.3, p.94-102, 1975.
- TULISALO, U.; TUOVINEN, T., KURPPA, S. Biological control of aphids with *Chrysopa carnea* on parsley and green pepper in the greenhouse. **Annales de Entomologici Fennici**, v.43, n.4, p.97-100, 1977.
- TULISALO, U. Mass rearing techniques. In: CANARD, M.; SÉMÉRIA, Y.; NEW, T. R. (eds.). **Biology of Chrysopidae**. The Hague: W. Junk, p.213-220, 1984.
- VANDERZANT, E. S. Improvements in the rearing diet for *Chrysopa carnea* and the amino acid requirements for growth. **Journal of Economic Entomology**, v. 66, n.2, p.336-338, 1973.
- VANDERZANT, E. S. Development, significance and application of artificial diets for insects. **Annual Review of Entomology**, n.19, p.139-154, 1974.
- VENZON, M. **Biologia de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) em diferentes dietas e temperaturas**. Lavras: Esal, 1991. 122p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia).
- ZUCOLOTO, F.S. Aspectos gerais da nutrição de insetos, com especial referência em abelhas. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ABELHAS, Ribeirão Preto, 1994. **Anais...** Ribeirão Preto, 1994. v.1, n.27, p.27-37.

ANEXOS

	Página
TABELA 1 A. Resumo da análise de variância de ensaio realizado em DIC, no esquema fatorial com 2 recipientes de criação x 3 instares, para a duração, consumo e viabilidade de larvas de <i>Chrysoperla externa</i> alimentadas com ovos de <i>Anagasta kuehniella</i> . Lavras – MG, 2000.....	59
TABELA 1 B. Resumo da análise de variância de ensaio realizado em DIC, no esquema fatorial com 2 recipientes de criação x 3 instares, para a duração e viabilidade do período embrionário de <i>Chrysoperla externa</i> . Lavras – MG, 2000.....	60
TABELA 1 C. Resumo da análise de variância de ensaio realizado em DIC, no esquema fatorial com 2 recipientes de criação x 3 instares, para a duração do período pupal, duração e viabilidade do período larval e razão sexual de <i>Chrysoperla externa</i> . Lavras – MG, 2000.....	60
TABELA 1 D. Resumo da análise de variância de ensaio realizado em DIC, no esquema fatorial com 2 tipos de dieta x 3 ingredientes utilizados no preparo, para o período de pré-oviposição e de oviposição de <i>Chrysoperla externa</i> . Lavras – MG, 2000.....	61
TABELA 1 E. Resumo da análise de variância de ensaio realizado em DIC, no esquema fatorial com 2 tipos de dieta x 3 ingredientes utilizados no preparo, para a capacidade total e diária de oviposição e longevidade de <i>Chrysoperla externa</i> . Lavras – MG, 2000.....	62

TABELA 1 A. Resumo da análise de variância de ensaio realizado em DIC, no esquema fatorial com 2 recipientes de criação x 3 ínstars, para a duração, consumo e viabilidade de larvas de *Chrysoperla externa* alimentadas com ovos de *Anagasta kuehniella*. Lavras – MG, 2000.

Fontes de Variação	DURAÇÃO			CONSUMO			VIABILIDADE		
	GL	QM	F	GL	QM	F	GL	QM	F
Recipiente de criação	1	1,36	1,77 ns	1	456,73	6,79 *	1	2388,90	4,72 *
Ínstars	2	10,43	13,58 *	2	21879,59	325,10 *	2	168,15	0,33 ns
Recipiente de criação x Ínstars	2	4,08	5,31 *	2	260,06	3,86 *	2	143,68	0,28 ns
Resíduo	224	0,77		224	67,30		224	505,75	
Ínstars/gaiola plástica	2	8,67	11,63 *	2	14027,34	183,48 *	2	5,45	0,01 ns
Ínstars/tubo de vidro	2	6,05	7,64 *	2	8372,81	146,60 *	2	291,46	0,59 ns
Recipiente de criação/Ínstar I	1	$1,16 \times 10^{-4}$	0,0 ns	1	26,21	1,05 ns	1	220,83	0,43 ns
Recipiente de criação/Ínstar II	1	0,11	1,31 ns	1	0,92	0,02 ns	1	1195,20	2,39 ns
Recipiente de criação/Ínstar III	1	0,90	16,16 *	1	920,48	6,73 *	1	920,48	6,73 *
Resíduo	106	0,08		106	57,11		106	495,76	
CV %	17,48			10,51			32,62		

* Significativo ($P \leq 0,05$)

Recipiente de criação = gaiola plástica e tubo de vidro.

ns = não significativo

TABELA 1 B. Resumo da análise de variância de ensaio realizado em DIC, no esquema fatorial com 2 recipientes de criação x 3 instares, para a duração e viabilidade do período embrionário de *Chrysoperla externa*. Lavras – MG, 2000.

Fonte de variação	DURAÇÃO			VIABILIDADE		
	GL	QM	F	GL	QM	F
Instares	3	$8,7 \times 10^{-3}$	0,11 ns	3	837,65	6,21 *
Bloco	18	0,16	19,11 *	18	279,29	2,07 ns
Resíduo	81	$8,16 \times 10^{-2}$		81	134,90	
CV %	3,20			16,94		

* Significativo ($P \leq 0,05$).

ns = não significativo

TABELA 1 C. Resumo da análise de variância de ensaio realizado em DIC, no esquema fatorial com 2 recipientes de criação x 3 instares, para a duração do período pupal, duração e viabilidade do período larval e razão sexual de *Chrysoperla externa*. Lavras – MG, 2000.

Fonte de variação	PERÍODO PUPAL			PERÍODO LARVAL			VIABILIDADE LARVAL			RAZÃO SEXUAL		
	GL	QM	F	GL	QM	F	GL	QM	F	GL	QM	F
Instares	1	0,06	0,76 ns	1	0,30	1,04 ns	1	671,77	1,35 ns	1	0,40	0,41 ns
Resíduo	58	0,08		78	0,23		8781	498,94		16	0,95	
CV %	7,55			19,48			34,83			56,13		

ns = não significativo

TABELA 1 D. Resumo da análise de variância de ensaio realizado em DIC, no esquema fatorial com 2 tipos de dieta x 3 ingredientes utilizados no preparo, para o período de pré-oviposição e de oviposição de *Chrysoperla externa*. Lavras – MG, 2000.

Fontes de Variação	PERÍODO DE PRÉ-OVIPOSIÇÃO			PERÍODO DE OVIPOSIÇÃO		
	GL	QM	F	GL	QM	F
Tipo de dieta	1	0,24	4,01 ns	1	10,32	7,94 *
Ingredientes	2	0,05	0,84 ns	2	9,90	7,63 *
Tipo de dieta x Ingredientes	2	0,02	0,33 ns	2	7,97	4,98 *
Resíduo	18	0,06		18	1,30	
Tipo de dieta/Lêvedo de cerveja	1	$1,2 \times 10^{-4}$	0,01 ns	1	8,36	5,73 *
Tipo de dieta/Extrato de soja	1	0,13	1,65 ns	1	1,94	1,31 ns
Tipo de dieta/Pólen	1	0,22	3,43 ns	1	1,94	2,25 ns
Ingredientes /Dieta semi-líquida	2	0,05	2,70 ns	2	8,96	5,47 *
Ingredientes /Dieta pastosa	2	0,07	0,54 ns	2	2,59	3,40 ns
Resíduo	7	0,13		7	0,76	

Ingredientes = dieta à base de lêvedo de cerveja; extrato de soja e pólen

* Significativo ($P \leq 0,05$).

ns = não significativo

TABELA 1 E. Resumo da análise de variância de ensaio realizado em DIC, no esquema fatorial com 2 tipos de dieta x 3 ingredientes utilizados no preparo, para a capacidade total e diária de oviposição e longevidade de *Chrysoperla externa*. Lavras – MG, 2000.

Fontes de Variação	CAPACIDADE TOTAL DE OVIPOSIÇÃO			CAPACIDADE DIÁRIA DE OVIPOSIÇÃO			LONGEVIDADE		
	GL	QM	F	GL	QM	F	GL	QM	F
Tipo de dieta	1	28,24	2,42 ns	1	93,87	3,08 ns	1	7,23	4,02 *
Ingredientes	2	216,74	18,55 *	2	383,24	12,56 *	2	12,38	6,89 *
Tipo de dieta x Ingredientes	2	140,14	9,19 *	2	279,31	8,08 *	2	7,30	4,06 *
Resíduo	18	11,68		18	30,51		18	1,80	
Tipo de dieta/Lêvedo de cerveja	1	45,48	2,82 ns	1	145,75	2,28 ns	1	21,73	14,42 *
Tipo de dieta/Extrato de soja	1	20,70	1,51 ns	1	29,32	1,93 ns	1	0,05	0,03 ns
Tipo de dieta/Pólen	1	2,45	0,81 ns	1	0,01	0,01 ns	1	0,05	0,02 ns
Ingredientes/Dieta semi-líquida	2	173,15	12,24 *	2	345,09	7,67 *	2	19,24	15,88 *
Ingredientes/Dieta pastosa	2	72,61	9,29 *	2	102,93	13,25 *	2	0,44	0,19 ns
Resíduo	7	7,82		7	7,77		27	2,38	
CV %	17,48			17,48					

Ingredientes = dieta à base de lêvedo de cerveja; extrato de soja e pólen

* Significativo ($P \leq 0,05$).

ns = não significativo.