ASPECTOS DA BIOLOGIA DE *Chrysoperla externa* (HAGEN, 1861)
(NEUROPTERA, CHRYSOPIDAE)

VERA AUN
Bióloga

Orientador: Prof. Dr. EVONEO BERTI FILHO

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas - Área de Concentração: Entomologia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Outubro - 1986

Aos meus pais,

À minha irmã e cunhado,

Ao meu marido, amigo e
companheiro,

DEDICO e OFEREÇO.

AGRADECIMENTOS

Expresso aqui meus sinceros agradecimentos a todas as pessoas e instituições que, direta ou indiretamente, colaboraram para a realização do curso de Pós-Graduação em Entomologia e execução deste trabalho, especialmente às relacionadas a seguir:

- . Ao Prof. Dr. Evoneo Berti Filho, Professor Adjunto do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ), da Universidade de São Paulo (USP), pelo incentivo e orientação na condução deste trabalho;
- . À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo pela concessão da bolsa de estudos para a realização da presente pesquisa;
- . Aos Docentes do Departamento de Entomologia pelos ensinamentos transmitidos e atenção dispensada;
- . Ao Dr. Norman D. Penny pela identificação da espécie usada neste trabalho e pela atenção e ensinamentos transmitidos;
- . Ao Dr. Ricardo B. Sgrillo pela orientação nas análises estatísticas e atenção dispensada;

- . À M.Sc. Maria Elisabete Geraldi Folegatti pela amizade e estímulos dados durante o curso de pós-graduação e no decorrer deste trabalho;
- . Ao agrônomo Irineu Lobo Rodrigues Filho pela amizade e ajuda prestada na realização das fotos aqui apresentadas;
- . Aos estagiários Lisete, Valmir e Lúcia pela preciosa ajuda prestada;
- . Aos funcionários do Departamento de Entomologia e Biblioteca da ESALQ pela atenção e serviços prestados;
- . Às bibliotecárias do Museu de Zoologia de São Paulo (USP) pela atenção e serviços prestados;
- . Ao Paulo José Costa pela realização dos serviços datilográficos.

Í N D I C E

	Página
RESUMO.....	vii
SUMMARY.....	viii
RÉSUMÉ.....	ix
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
3. MATERIAL E MÉTODO.....	7
3.1. Fase imatura.....	8
3.2. Fase adulta.....	9
3.3. Medida de cápsula cefálica.....	9
3.4. Consumo larval.....	9
3.5. Influência da dieta alimentar na oviposição	10
3.6. Análise dos dados.....	11
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
4.1. Ovo.....	12
4.2. Fase imatura.....	19
4.2.1. 1º ínstar larval.....	20
4.2.2. 2º ínstar larval.....	20
4.2.3. 3º ínstar larval.....	21
4.2.4. Período larval.....	22
4.2.5. Período pupal.....	22

	Página
4.3. Consumo de ovos de <i>A. kuehniella</i>	32
4.4. Medida da largura da cápsula cefálica....	38
4.5. Outras observações do ciclo de vida de <i>C.</i> <i>externa</i>	38
5. CONCLUSÕES.....	47
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49
7. APÊNDICE.....	52

ASPECTOS DA BIOLOGIA DE *Chrysoperla externa*
(HAGEN, 1861) (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE)

Autor: Vera Aun

Orientador: Prof. Dr. Evoneo Berti Filho

RESUMO

A partir de alguns exemplares coletados, criou-se *Chrysoperla externa* (Hagen 1891) por, pelo menos, três gerações consecutivas nas temperaturas de 25 e 30°C, numa fotofase de 14h. As larvas foram alimentadas com ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) enquanto que os adultos receberam uma alimentação de mel puro e pólen em partes iguais. O período de incubação foi estudado às temperaturas de 18, 20, 22, 25, 30 e 32°C, o que permitiu encontrar uma temperatura basal de 12,18°C. O período larval médio, para as 3 gerações, foi de 10,24 dias a 25°C e de 7,81 dias a 30°C, enquanto que o período pupal médio foi de 10,39 e 7,72 dias para 25 e 30°C, respectivamente. Com medidas da largura da cápsula cefálica feitas diariamente para todos os instares larvais, verificou-se que a Regra de Dyar também se aplica para esse caso. O consumo de ovos de *A. kuehniella* pelas larvas durante os 3 instares foi avaliado às temperaturas de 22, 25 e 30°C.

ASPECTS OF THE BIOLOGY OF *Chrysoperla externa*
(HAGEN, 1861) (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE)

Author: Vera Aun

Adviser: Prof. Dr. Evoneo Berti Filho

SUMMARY

Starting from a small original stock, the green lacewing *Chrysoperla externa* (Hagen, 1891) has been bred under laboratory conditions of 25 and 30°C and 14L:10D photoperiod, for, at least, three generations. Larvae fed freely on eggs of *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879), and adults received an artificial diet of pure honey and pollen (1:1). The duration of the egg stage was studied at the temperatures of 18, 20, 22, 25, 30 and 32°C, and a threshold of 12.18°C was found. The larval stage average was of 10.24 days at 25°C and 7.81 days at 30°C. The pupal stage average was of 10.39 and 7.72 days at 25 and 30°C respectively. The head capsule widths were measured daily for each instar. The Dyar rule was verified for this species. The larval consumption of *A. kuehniella* eggs was measured for each instar at the temperature of 22, 25 and 30°C.

ASPECTS DE LA BIOLOGIE DE *Chrysoperla externa*
(HAGEN, 1861) (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE)

Auteur: Vera Aun

Patron de thèse: Prof. Dr. Evoneo Berti Filho

RÉSUMÉ

A partir de quelques exemplaires capturés, on a élevé *Chrysoperla externa* (Hagen, 1891) en conditions de laboratoire, aux températures de 25 et 30°C et à une photophase de 14h. Les larves ont été alimentées avec des oeufs de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879), alors que les adultes ont été alimentés avec du miel pur et du pollen (1:1). La période d'incubation a été étudiée aux températures de 18, 20, 22, 25, 30 et 32°C, ce qui nous a permis de trouver une température basal de 12,18°C. La période larvaire moyenne fut de 10,24 jours à 25°C et de 7,81 jours à 30°C, alors que la période pupaire moyenne fut de 10,39 et 7,72 jours à 25 et 30°C respectivement. Avec les mesures faites de la largeur de la capsule céphalique pour chaque stage larvaire, nous vérifions que la règle de Dyar s'applique pour cette espèce. La consommation d'oeufs de *A. kuehniella* par les larves pendant chaque étage a été mesurée aux températures de 22, 25 et 30°C.

1. INTRODUÇÃO

Produzir uma maior quantidade de alimentos, baratear os custos de produção, evitar a contaminação ambiental e diminuir, simultaneamente, o dano produzido por insetos pragas, são os grandes problemas que preocupam a agricultura de hoje, e isso tem despertado um interesse maior pelo método de controle biológico de pragas.

A forma clássica de se promover a luta biológica é através da introdução de inimigos naturais das espécies pragas. Durante os últimos anos, o que se vem praticando com mais intensidade é a manipulação e o aumento dos inimigos naturais já existentes. Isso só é possível através da produção de agentes biológicos, por meio de criações em laboratório, seguido de sua liberação e colonizações posteriores no campo, como também através de manejos ecológicos e cultu-

rais. Para isso é necessário a produção, em grande escala, de insetos em laboratório, assim como a pesquisa dos hábitos alimentares e dos requisitos nutricionais dos inimigos naturais.

É baseado nessa filosofia e no fato de que no Brasil não há nenhum trabalho feito nesse sentido, com este grupo que se resolveu, estudar a biologia de um inseto predador da família Chrysopidae, pois, dentre os Neuroptera, são os que se encontram mais freqüentemente no campo. O valor de les é reconhecido já há vários anos: são insetos que se ali mentam, particularmente, de pulgões, cochonilhas e ovos de outros insetos.

Para este estudo, escolheu-se a espécie *Chrysoperla externa* por ser a mais comum na região de Piracicaba. Os dados aqui apresentados foram obtidos a partir da observa ção do ciclo de vida desse inseto, criado em laboratório em diferentes temperaturas, por três gerações consecutivas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Os Chrysopidae são insetos predominantemente arbóreos, mas muitas espécies são também freqüentemente encontradas sobre vegetação baixa. Os que são encontrados em plantações e plantas que crescem pouco, são geralmente espécies com uma grande habilidade de dispersão e têm um espectro alimentar relativamente grande, sendo capazes de explorar habitats temporários.

As larvas e a maioria dos adultos de Chrysopidae são insetos predadores, de tal forma que suas relações de alimentação com as plantas são indiretas, e eles não estão, necessariamente, confinados a uma espécie vegetal em particular por causa de seus requisitos nutricionais. As larvas de Chrysopidae se alimentam de pequenos insetos. Os adultos da maioria das espécies têm uma alimentação similar, po-

rêm eles ingerem também água, néctar e "honeydew"; adultos de algumas espécies são também, polenófagos. Apesar de sua relação indireta com as plantas, a ocorrência de Chrysopidae numa dada região geográfica, isto é, sob certas condições climáticas, é primeiramente determinada pelo tipo de vegetação.

Chrysopa lanata foi descrita por BANKS (1910). ADAMS (1962) notou que esse inseto já havia sido descrito como *Chrysopa externa*, em 1861, por Hagen.

O gênero *Chrysoperla* foi proposto por STEINMANN (1964), mas até pouco tempo ele havia sido aceito somente a nível de subgênero. Como a tendência atual é aceitar esse grupo a nível genérico, este inseto passou então a ser denominado *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (ADAMS, 1983).

BRUCH (1917) foi o primeiro a descrever o ciclo de vida desse Chrysopidae. Seu trabalho descreve detalhadamente todas as fases do inseto nos aspectos biológicos e mesmo morfológicos.

Chrysoperla externa é uma espécie americana, largamente distribuída, que tem um papel importante nos programas de controle integrado contra lagartas de Noctuidae em culturas de alfafa no Chile. Na Argentina, essa espécie também despertou atenção para um futuro uso em programas de manejo integrado (RU *et alii*, 1975).

RU *et alii* (1975) fizeram um estudo da biologia de *Chrysopa lanata*. O inseto foi criado em laboratório à

temperatura de 26,5°C. As larvas foram alimentadas com ovos de *Trichoplusia ni* (Hubner) enquanto que os adultos receberam a dieta artificial Wheart^(R). Muito embora os adultos dessa espécie não sejam considerados predadores por TAUBER e TAUBER (1974), RU *et alii* (1975) os observaram se alimentando de ovos de Lepidoptera.

O estudo mais recente do ciclo de vida desse crisopídeo é o de CROUZEL e BOTTO (1977). As larvas foram alimentadas com ovos e larvas de *Phthorimaea operculella* Zeller, e os adultos com dieta artificial. A criação foi feita à temperatura de 24°C e U.R. de 55-65%.

Dois anos mais tarde BOTTO e CROUZEL (1979) testaram cinco dietas diferentes com fêmeas de *C. externa* (Banks), visando aumentar a fecundidade e a fertilidade, sob condições de laboratório, sem afetar a mortalidade natural da espécie. Este estudo visou o uso de uma nova dieta para o manejo ecológico das populações predadoras no campo. A dieta selecionada é composta de levedura de cerveja e mel puro de abelha na proporção de 1:1. Esses autores se basearam num trabalho feito por TAUBER e TAUBER (1974) onde foi estudada a influência da dieta na reprodução, tanto em machos como em fêmeas, em diversas espécies de Chrysopidae. Para *C. externa*, que não é predadora na fase adulta, as fêmeas requereram uma dieta protéica e de carboidrato para se acasalarem.

Quanto a estudos morfológicos e sistemáticos,

CROUZEL e SAINI (1979) elaboraram uma chave ilustrada a fim de reconhecer os três instares larvais de *C. externa*. Para tal estudo os autores se basearam em caracteres morfológicos usados por TAUBER (1974) para larvas de crisopídeos da América do Norte, a saber: tubérculos setíferos dorsais e laterais do abdome, dorsolaterais do tórax, número de setas e marcações de cor indiferenciada da cabeça.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi desenvolvida no laboratório de Controle Biológico do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, em Piracicaba, SP.

Adultos de *Chrysoperla externa* foram coletados sobre gramíneas do parque da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em Piracicaba, SP. Os insetos foram trazidos para laboratório e mantidos em mangas de vidro (18 cm de altura x 10 cm de diâmetro), cujas extremidades superiores foram vedadas com Magipack (filme transparente de PVC).

3.1. FASE IMATURA

A partir dos ovos obtidos desses adultos, iniciou-se a criação em laboratório. Devido ao hábito canibalístico das larvas de Chrysopidae, os ovos foram individualizados em tubos de vidro (2,0 x 8,5 cm) (diâmetro x altura), fechados por chumaço de algodão hidrófobo envolvido com organdi para evitar que as larvas ficassem presas nas fibras de algodão. Dentro de cada tubo foi colocada uma pequena tira de papel para aumentar a superfície de contato e facilitar a locomoção da larva e, principalmente, da pupa. Esta técnica melhorou a observação, pois a larva quase sempre deixava a exúvia na tira de papel após cada ecdise. Para o estudo da biologia da fase imatura utilizou-se sempre o mesmo método de criação: cada ovo, da postura do dia, foi colocado num tubo de vidro; os tubos foram então colocados em engradados metálicos, com capacidade para 40 unidades, e mantidos em câmaras com temperatura controlada. As larvas foram alimentadas com ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera, Pyralidae) durante todo seu desenvolvimento, até atingirem a fase de pupa. Foram utilizados para cada geração a cada uma das temperaturas no mínimo dois lotes de 40 ovos, ou seja um total de 80 ovos.

3.2. FASE ADULTA

Um ou dois dias após a emergência, os adultos foram sexados, retirados dos tubos, marcados nas asas com esmalte ou violeta genciana e mantidos em mangas de vidro com a extremidade superior vedada com Magipack^(R) para a avaliação da longevidade. A alimentação dos adultos consistiu de uma mistura de mel puro e pólen, em partes iguais, colocada sobre uma esponja (Figura 14). A temperatura utilizada foi de 25°C.

3.3. MEDIDA DE CÁPSULA CEFÁLICA

Quanto à largura média da cápsula cefálica de cada ínstar larval, foram tomadas medidas diárias de 28 larvas, mantidas à temperatura de 25°C, por meio de uma ocular graduada, acoplada a um microscópio estereoscópico, sem remover a larva do tubo (com isso foi possível obter a medida da largura da cápsula cefálica para cada larva em cada um dos instares). Esse procedimento durou até a larva atingir a fase de pupa, ou seja, por volta de 10 a 11 dias mais ou menos.

3.4. CONSUMO LARVAL

Vinte ovos de F₂ de *C. externa* foram colocados individualmente em pequenas caixas redondas de plástico transpa

rente (6,0 cm de diâmetro x 2,3 cm de altura) e mantidos em temperatura constante (22, 25 e 30°C). Às larvas foi oferecida uma quantidade conhecida, diária, de ovos de *A. kuehniella*, previamente esterilizados pela ação de raios UV (STEIN, 1985); foi feita uma recontagem 24 horas após cada fornecimento e tal procedimento foi mantido durante toda a fase larval.

Foram registrados os dados da duração da fase imatura de quatro gerações sucessivas mantidas à temperatura de 25°C, de três gerações à 30°C e de uma geração (F₂) à 22°C. Para a observação da viabilidade dos ovos foram usadas, além dessas, as temperaturas de 18, 20 e 32°C. A fotofase usada em todos os casos, foi de 14 horas.

3.5. INFLUÊNCIA DA DIETA ALIMENTAR NA OVIPOSIÇÃO

Foi instalado um experimento onde casais de *C. externa* foram alimentados com 4 dietas diferentes: MEL (dieta 1); MEL + PÓLEN em partes iguais (dieta 2); MEL + LÊVEDO DE CERVEJA em partes iguais (dieta 3); MEL + PÓLEN + LÊVEDO DE CERVEJA em partes iguais (dieta 4). Foram utilizados 8 casais para cada dieta alimentar, com exceção da dieta 1 onde somente 4 casais foram mantidos em observação. O objetivo do experimento foi avaliar a longevidade dos adultos, a capacidade de postura de cada fêmea, assim como o número de ovos colocados/fêmea/dia, para cada uma das dietas. Cada casal recebeu um número de identificação e foi colocado em um copo plástico, fechado com filme transparente de PVC, Magipack[®]. A base do copo foi cortada, a fim de

que o recipiente que continha a dieta ficasse firme. Para isso o copo foi colocado sobre uma placa cilíndrica de plástico de 6,0 cm de diâmetro e 1,0 cm de altura (Figura 15).

Todos os casais foram mantidos à temperatura de 25°C.

Com esse ensaio pode-se obter o período de oviposição, o número de dias efetivos de postura, a média de ovos colocados/fêmea/dia, o número máximo e o mínimo de ovos colocados em um dia, e a longevidade dos adultos. A partir dos resultados biológicos obtidos foi calculado o desvio padrão.

3.6. ANÁLISE DOS DADOS

Fez-se uma análise estatística fatorial para todos os estágios da fase imatura do inseto. (Dois lotes de 40 indivíduos para cada geração, F_1 , F_2 e F_3 , a temperatura de 25 a 30°C). Para o período de incubação, tendo em conta todas as temperaturas estudadas para essa fase (18, 20, 22, 25, 30 e 35°C), foi feita também uma análise inteiramente casualizada, com aplicação do teste T na comparação das médias.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Ovo

No experimento relativo ao período de incubação dos ovos em diferentes temperaturas, observaram-se os seguintes resultados (Apêndices A₁, A₂ e Tabela 1): o quadro de comparação das médias mostra que a temperatura afetou o desenvolvimento embrionário. O período de incubação foi decrescente com o aumento da temperatura, embora não tenha havido diferença entre as temperaturas de 30 e 32°C que devem estar próximas do seu limite de tolerância.

Tabela 1 - Período embrionário médio (dias) e viabilidade dos ovos (%), nas temperaturas de 18°C, 20°C, 22°C, 25°C, 30°C e 32°C.

Temperatura (°C)	Nº de ovos analisados	Nº larvas eclodidas	Período embrio nário médio (dias)	Viabilidade média dos ovos (%)
18	227	208	11,20 a	91,63
20	200	182	7,5 b	91,0
22	100	96	6,12 c	96,0
25	260	246	4,69 d	94,62
30	300	260	3,34 e	86,66
32	105	100	3,0 e	95,20

Vários fatores influenciam o desenvolvimento. A temperatura, sem dúvida nenhuma, é um desses fatores, e os dados aqui apresentados demonstram isso. O período de incubação aumenta conforme diminui a temperatura. A temperatura basal para esse período, encontrada através do método da hipérbole, foi de 12,18°C, mas essa temperatura pode sofrer uma pequena alteração conforme a distribuição geográfica da espécie. Essa fase, assim como as outras, pode suportar temperaturas mais baixas que a basal, porém por um tempo limitado. (SGRILLO, Comunicação Pessoal).

Geralmente a luz afeta o desenvolvimento de muitas espécies. O fotoperiodismo influencia a indução e algumas vezes o término da diapausa. Esse fator não parece ter influência em *C. externa*, pois não foi observado, no campo,

ou em laboratório, a diapausa em nenhuma fase do seu desenvolvimento. A umidade relativa não parece afetar o desenvolvimento de crisopídeos.

No estudo feito com as três gerações consecutivas, encontraram-se os seguintes resultados: para a temperatura de 25°C o período médio de incubação foi de 4,3 dias para F₁, 5,95 dias para F₂ e 4,12 dias para F₃; e para a temperatura de 30°C foi de 3,33 dias para F₁, de 3,27 dias para F₂ e de 3,15 dias para F₃ (Tabela 2). Só não houve significância para os resultados obtidos para as três gerações na temperatura de 30°C. À temperatura de 25°C, a geração F₂ diferiu um pouco das demais, seu período médio de incubação foi visivelmente mais elevado que para as gerações F₁ e F₃ (Apêndice A₃, Figura 1 e 2). Talvez isso tenha ocorrido por causa de uma possível adaptação da espécie às condições de criação em laboratório.

Tabela 2 - Duração média (dias) dos períodos de incubação, larval e pupal das gerações F_1 , F_2 , F_3 e F_4 nas temperaturas de 22, 25 e 30°C.

Geração/TOC	Período mé- dio de incu- _	Duração mé- dia, do 1º instar	Duração mé- dia do 2º instar	Duração mé- dia do 3º instar	Período mé- dio larval	Período mé- dio pupal
F_1	25°C	4,10 4,60* 4,00*	3,76 3,29 3,47	2,97 2,75 2,36	3,69 3,55 3,19	10,17 10,96 9,75
	30°C	3,43* 3,23* 3,63	3,03 3,05 2,72	2,00 1,90 2,23	2,59 2,90 2,80	7,17 7,90 7,42
	22°C	6,28 6,08	5,00 5,12	3,89 4,12	4,92 5,64	15,77 14,70
F_2	25°C	6,20* 5,69*	4,03 4,03	3,26 3,21	3,04 3,61	10,40 10,15
	30°C	3,58* 2,96*	3,11 2,29	1,88 2,61	2,76 2,65	8,44 7,53
	25°C	4,16 4,13* 4,11*	3,97 4,94 3,20	2,80 2,96 2,95	3,79 3,18 3,60	10,14 10,85 10,82
F_3	30°C	3,30* 3,00*	2,78 3,19	2,47 1,95	2,76 2,95	7,63 7,70
	25°C	4,51 4,27	4,12 3,79	2,56 2,57	3,24 3,41	9,91 9,96

* Dados utilizados na análise fatorial de cada fase.

Figura 1 - Período de incubação (dias) de *C. externa* nas temperaturas de 18, 20, 22, 25, 30 e 32°C.

Figura 2 - Porcentagem de larvas eclodidas nas temperaturas de 18, 20, 22, 25, 30 e 32°C.

Figura 3 - Ovos de *C. externa*.

Figura 4 - Embrião de *C. externa* dentro do ovo.

4.2. FASE IMATURA

As larvas eclodem geralmente à noite. Assim que saem do ovo, elas permanecem presas ao córion por algumas horas para depois atingirem o substrato por meio do pedúnculo.

A fase larval é composta de três ínstarés. A larva apresenta um comportamento predatório durante todo o seu desenvolvimento, sendo que as larvas de 1º ínstar são as mais ativas, procuram mais a sua presa. A larva de 3º ínstar tece um casulo de seda, é dentro deste que ela sofre sua última ecdise. A pupa é déctica: ao sair do casulo ela, geralmente, caminha um pouco e se fixa para então sofrer a última ecdise antes de passar para o estágio adulto.

Os dados obtidos a partir das observações feitas durante o ciclo de vida da fase imatura de *C. externa* foram sintetizados na tabela 2. No caso da temperatura de 22°C só foi possível trabalhar com a geração F₂ por não haver material suficiente. Quanto a F₄, somente dados do ciclo de vida da fase imatura à temperatura de 25°C foram registrados (Figuras 5, 6, 7, 8 e 9). A análise fatorial forneceu os seguintes resultados:

4.2.1. 1º ÍNSTAR LARVAL

. 1º ínstar: à 25°C, a duração média foi de 3,83 dias (3,38 dias para F₁, 4,03 dias para F₂ e 4,07 dias para F₃).

À 30°C, a duração média foi de 2,91 dias (3,04 dias para F₁, 2,70 dias para F₂ e 2,99 dias para F₃).

A viabilidade média das larvas não apresentou diferença significativa para as diferentes gerações numa dada temperatura (70,68% e 66,89% para 25°C e 30°C, respectivamente) ou diferentes temperaturas para uma mesma geração (73,27%; 72,73% e 60,35% para F₁, F₂ e F₃, respectivamente) ou ainda para a interação geração x temperatura (Apêndice A₅), coincidindo com os dados registrados na literatura.

4.2.2. 2º ÍNSTAR LARVAL

. 2º ínstar larval: À 25°C a duração média foi de 2,92 dias (sendo de 2,56, 3,24 e 2,96 dias para F₁, F₂ e F₃, respectivamente).

À 30°C a duração média foi de 2,14 dias (sendo 1,95, 2,24 e 2,21 dias para F₁, F₂ e F₃, respectivamente) (Apêndice A₆).

A viabilidade média das larvas nesse ínstar foi de 77,18% a 25°C e de 83,88% a 30°C. No caso das gerações, independente da temperatura, os valores médios para a viabilidade

de foram de 90%, 79,49% e 72,09% para F_1 , F_2 e F_3 , respectivamente (Apêndice A7).

4.2.3. 3º ÍNSTAR LARVAL

. 3º ínstar: À 25°C a duração média foi de 3,26 dias (3,37, 3,33 e 3,39 dias para F_1 , F_2 e F_3 , respectivamente).

À 30°C a duração média foi de 2,77 dias (2,75, 2,71 e 2,86 dias para F_1 , F_2 e F_3 , respectivamente) (Apêndice A8).

A sobrevivência média dessas larvas foi de 84,36% para 25°C e 87,08% para 30°C. No caso das gerações foi de 90% para F_1 , 80,47% para F_2 e 86,69% para F_3 , independentemente das temperaturas (Apêndice A9).

RU *et alii* (1975) obtiveram, à temperatura de 26,5°C, uma duração de 3,54, 2,97 e 3,78 dias para os 1º, 2º e 3º ínstars, respectivamente. CROUZEL e BOTTO (1977) encontraram, à temperatura de 24°C, a duração de 6,3, 3,6 e 3,10 dias, respectivamente para os 1º, 2º e 3º ínstars; a mortalidade específica em cada caso foi de 25%, 3,3% e 1,7%, porcentagens essas bem baixas e menores que as aqui encontradas.

4.2.4. PERÍODO LARVAL

Período larval: A 25°C o período larval médio foi de 10,10 dias (9,30; 10,59 e 10,43 dias para F₁, F₂ e F₃ respectivamente).

A 30°C o período larval médio foi de 7,81 dias (7,74; 7,65 e 8,05 dias para as gerações F₁, F₂ e F₃, respectivamente (Apêndice A₁₀).

A sobrevivência média das larvas durante esse período foi de 62,63% a 25°C e de 63,88% a 30°C. Independentemente da temperatura, a sobrevivência média foi de 73,27% para geração F₁, de 64,40% para F₂ e de 52,10% para F₃ (Apêndice A₁₁). Esses dados podem sugerir, talvez, uma certa inadequação nutricional acrescida provavelmente de um manuseio não muito adequado do inseto.

4.2.5. PERÍODO PUPAL

Período pupal: a duração desse período foi, em média, de 10,49 dias a 25°C (10,36 dias para F₁, 10,28 dias para F₂ e 10,84 dias para F₃) e de 7,73 dias a 30°C (7,54 dias para F₁, 7,99 dias para F₂ e 7,67 dias para F₃) (Apêndice A₁₂). Esse período apresentou uma sobrevivência média de 79,53% a 25°C e 79,35% a 30°C. Independentemente da temperatura, a geração F₁ teve uma viabilidade de 86,38%, F₂ de 74,73% e F₃ de 77,21% (Apêndice A₁₃).

Para todos esses períodos (exceção ao de incubação) a análise da interação das gerações com as temperaturas não foi significativamente diferente, já a comparação das mé dias das duas temperaturas apresentou uma diferença significativa a 1% (e de 5% no 1º ínstar larval) (Apêndices A₄, A₆, A₈, A₁₀ e A₁₂). Esses dados mostram que, de fato, o aumento de temperatura diminui o ciclo de vida do inseto. Podemos no tar também através dos resultados apresentados na tabela 2, que a duração do 2º ínstar é sempre menor que a dos dois outros, e que o 1º e 3º ínstar têm praticamente a mesma duração.

Figura 5 - Desenvolvimento das gerações F₁, F₂ e F₃ de *C. extorva* na temperatura de 30°C (em dias).

Figura 6 - Desenvolvimento das gerações F₁, F₂, F₃ e F₄ de *C. externa* na temperatura de 25°C (em dias).

Figura 7 - Desenvolvimento da geração F_1 de *C. extensa* nas temperaturas de 25 e 30°C. (em dias).

Figura 8 - Desenvolvimento da geração F_2 de *C. externa* nas temperaturas de 22, 25 e 30°C. (em dias).

Figura 9 - Desenvolvimento da geração F_3 de *C. externa* nas temperaturas de 25°C e 30°C. (em dias).

Foram feitos dois trabalhos com *C. carnea* usando ovos de *A. kuehniella* como alimento, um de PASQUALINI (1975) e outro de ALROUECHDI e VOEGELÉ (1981). No primeiro foi encontrado um período pupal bem curto para uma temperatura de 20°C (8,1 dias para machos e 9,8 dias para fêmeas); o período larval foi de 14,8 dias. Os dados obtidos no outro trabalho são mais próximos aos aqui encontrados, pois os autores, usando uma temperatura de 25°C, encontraram para o desenvolvimento pré-imaginal de *C. carnea*, dados semelhantes aos de *C. externa*, exceção novamente feita ao período pupal que desta vez foi bem superior ao aqui encontrado (13,4 dias).

Figura 10 - Larva de 3º ínstar de *C. externa* predando um pulgão.

Figura 11 - Pupa de *C. externa*.

Dois outros trabalhos sobre a biologia de *C. externa* foram feitos com temperatura e alimento diferentes dos da presente pesquisa e apresentaram dados bastante condizentes com os aqui obtidos. RU *et alii* (1975), alimentando larvas de *C. externa* com ovos de *Trichoplusia ni*, numa temperatura de 26,5°C, observaram um período de incubação de 5,6 dias, aparentemente maior que o aqui observado; já o período larval total e o de cada ínstar, em particular, foram praticamente iguais aos dados aqui obtidos para a temperatura de 25°C. Se se tivesse criado larvas de *C. externa* à temperatura de 26,5°C e com ovos de *A. kuehniella* provavelmente os períodos seriam menores aos encontrados por RU *et alii* (1975). Com relação aos dados obtidos por CROUZEL e BOTTO (1977) notou-se que o período larval foi bem superior ao pupal, o que não foi encontrado nesse trabalho. A duração do 1º ínstar, a 24°C, foi superior à encontrada aqui a 25°C.

Outro fator que também interfere no desenvolvimento é o nutricional. Um exemplo disso são os trabalhos de ALROUECHDI e VOEGELÉ (1981) e de BUTLER e RITCHIE (1970). Em ambos os trabalhos, *C. carnea* Stephens foi criada a 25°C, porém foi alimentada com ovos de *A. kuehniella* no primeiro casó, apresentando um período pupal de 13,5 dias, e com *Sitotroga cerealella* (Olivier) no segundo caso, tendo então um período pupal de 8,8 dias. Os períodos de incubação e larval foram semelhantes nos dois trabalhos.

4.3. CONSUMO DE OVOS DE *A. kuehniella*

O trabalho de consumo de ovos de *A. kuehniella* mostra que este aumenta conforme diminui a temperatura. A larva de *C. externa* apresentou um consumo médio total de 2070,3 a 22°C, 1253,7 ovos a 25°C e 975,75 ovos a 30°C, sendo que mais de 80% (de 80 a 90%) do total é consumido durante o 3º ínstar larval (Tabelas 3, 4 e 5; Figuras 12 e 13). Deve-se observar, por outro lado, que o período larval também aumenta conforme a temperatura diminui. Os dados obtidos nesse ensaio para o período larval total foram, os seguintes: 13,95 dias a 22°C, 9,55 dias a 25°C e 7,3 dias a 30°C. Pode-se dizer que o período larval dobrou a 22°C em relação ao de 30°C, assim como o consumo, portanto a capacidade predatória se manteve.

BRUCH (1917) fez menção à voracidade da larva, notando que ela aumenta com o crescimento: ele observou que uma larva no seu 2º dia de vida aniquilou 16 pulgões em 5 horas, sendo os 2 primeiros em menos de 10 minutos. Essa é toda a informação que se tem a respeito do consumo de uma larva de *C. externa*. Com larvas de *C. carnea*, ALROUECHDI e VOEGELÉ (1981) mediram o consumo de ovos de *A. kuehniella*, à temperatura de 25°C. Elas predaram, durante seu período larval, uma média de 839 ovos, quantia essa que fica aquém da encontrada neste trabalho para *C. externa*.

Tabela 4 - Consumo (número de ovos de *Anagasta kuehniella*) por indivíduo, durante o período embrionário e a fase larval (dias) de *Chrysoperla externa*. Temperatura: 25°C.

Nº indivíduos	Período embrionário dias	Consumo no 1º instar			Consumo no 2º instar			Consumo no 3º instar			Consumo no total
		1º instar	2º instar	3º instar	1º instar	2º instar	3º instar	1º instar	2º instar	3º instar	
01	03	03	02	03	44	101	573	718			
02	03	03	02	03	35	102	578	715			
03	03	03	02	03	37	107	584	728			
04	03	03	02	03	37	97	526	660			
05	03	03	02	03	38	96	558	692			
06	04	02	02	02	32	102	631	765			
07	04	02	02	03	25	83	952	1060			
08	03	03	02	02	25	127	699	851			
09	03	03	02	03	30	105	957	1092			
10	03	03	02	03	29	116	1247	1392			
11	03	03	02	02	21	100	961	1082			
12	03	03	02	02	40	122	896	1058			
13	03	03	02	02	31	127	1020	1178			
14	03	03	02	02	33	89	767	889			
15	03	03	02	02	29	127	907	1063			
16	03	03	02	02	25	154	934	1113			
17	03	03	02	02	29	160	1029	1218			
18	03	03	02	02	36	147	839	1022			
19	03	03	02	02	33	148	987	1168			
20	03	02	02	03	26	119	906	1051			
TOTAL	62	57	40	49	635	2329	16.551	19.515			
Média	3,1	2,85	2,0	2,45	31,75	116,45	827,55	975,75			

Tabela 5 - Consumo (número de ovos de *Anagasta kuehniella*) por indivíduo, durante o período embrionário e a fase larval (dias) de *Chrysoperla externa*. Temperatura: 30°C.

Nº indivíduos	Período embrionário dias	Consumo no 1º instar			Consumo no 3º instar			Consumo no 1º instar	Consumo no 2º instar	Consumo no 3º instar	Consumo total
		19	20	30	19	20	30				
		dias									
01	04	04	03	03	03	03	03	44	216	728	988
02	04	04	03	03	03	03	03	35	146	868	1049
03	04	04	03	03	03	03	03	32	141	783	956
04	04	04	03	03	03	03	03	37	138	877	1015
05	04	05	03	03	03	03	03	95	306	930	1331
06	04	04	03	03	03	03	03	30	176	953	1159
07	04	04	03	03	03	03	03	34	194	983	1311
08	04	05	02	03	03	03	03	96	383	909	1388
09	05	04	03	03	04	04	04	88	237	903	1228
10	04	04	03	03	02	02	02	43	141	1059	1243
11	04	04	02	03	03	03	03	104	106	1068	1278
12	04	03	03	03	03	03	03	34	165	1186	1385
13	04	04	03	03	03	03	03	39	167	1382	1588
14	04	03	03	02	02	02	02	33	176	1051	1260
15	04	04	02	03	03	03	03	87	152	1251	1490
16	04	03	03	03	03	03	03	61	244	1336	1641
17	04	03	03	03	03	03	03	35	170	1207	1412
18	04	03	03	03	03	03	03	41	136	1244	1421
19	04	04	03	03	02	02	02	43	160	649	852
20	04	03	03	03	03	03	03	52	170	1023	1245
<hr/>											
TOTAL	81	76	57	58	58	58	58	1030	3654	20.390	25.074
Média	4,05	3,8	2,85	2,9	2,9	2,9	2,9	51,5	182,7	1019,5	1253,7

Figura 12 - Nº médio de ovos consumidos de *A. kuehniella* durante o desenvolvimento da larva de *C. externa*, em diferentes temperaturas.

Figura 13 - Nº médio de ovos consumidos de *A. kuehniella*, por instar, durante o desenvolvimento larval de *C. externa*, em diferentes temperaturas.

4.4. MEDIDA DA LARGURA DA CÁPSULA CEFÁLICA

A largura média da cápsula cefálica para cada ínstar foi obtida a partir da medida de cada uma das 28 larvas, em cada um dos ínstaes, a saber: para o 1º ínstar ela é de 0,44 mm, no 2º ínstar é de 0,64 mm e no 3º ínstar de 0,91 mm (Tabela 6). A razão de crescimento do 1º para o 2º ínstar é de 1,45, enquanto que a do 2º para o 3º ínstar é de 1,42. Pode-se concluir, portanto, que a Regra de Dyar é aqui aplicável.

As medidas de cápsula cefálica encontradas por RU *et alii* (1975) são praticamente as mesmas às aqui encontradas, e, portanto, também seguem a Regra de Dyar.

4.5. OUTRAS OBSERVAÇÕES DO CICLO DE VIDA DE *C. externa*

Não foi possível obter dados consistentes a respeito da longevidade dos adultos. A marca feita não permaneceu tempo suficiente: o esmalte de unha acabava caindo e a violeta genciana se apagando, levando a uma confusão das marcas. Só mais tarde é que se verificou que a tinta nanquim se ria mais adequada para a marcação. Mesmo assim, foi possível observar 8 casais à temperatura de 25°C. As fêmeas apresenta

Tabela 6 - Medidas da largura da cápsula cefálica (em mm) de larvas de 1º, 2º e 3º ínstaress de *Chrysoperla externa*.

Nº tubo	Larva de 1º ínstar			Larva de 2º ínstar			Larva de 3º ínstar		
	Medidas diárias (mm)			Medidas diárias (mm)			Medidas diárias (mm)		
		Média (mm)			Média (mm)			Média (mm)	
01	0,41	0,47	0,43	0,60	0,61	0,63	0,90	0,93	0,92
02	0,42	0,44	0,43	0,63	0,64	0,64	0,93	0,94	0,94
03	0,44	0,45	0,44	0,61	0,64	0,65	0,93	0,95	0,94
04	0,44	0,46	0,45	0,60	0,65	0,67	0,91	0,95	0,93
05	0,53	0,43	0,43	0,63	0,68	0,68	0,94	0,94	0,94
06	0,44	0,44	0,44	0,61	0,61	0,67	0,90	0,94	0,92
07	0,44	0,44	0,44	0,65	0,65	0,67	0,93	0,94	0,94
08	0,43	0,44	0,44	0,65	0,65	0,67	0,90	0,90	0,90
09	0,42	0,46	0,43	0,63	0,66	0,68	0,89	0,93	0,91
10	0,38	0,40	0,41	0,60	0,60	0,66	0,90	0,91	0,91
11	0,44	0,45	0,45	0,60	0,63	0,65	0,90	0,90	0,90
12	0,46	0,46	0,46	0,61	0,65	0,64	0,93	0,93	0,93
13	0,43	0,46	0,45	0,63	0,63	0,66	0,93	0,95	0,94
14	0,43	0,43	0,43	0,60	0,65	0,67	0,85	0,85	0,85
15	0,43	0,44	0,46	0,64	0,64	0,65	0,91	0,91	0,91
16	0,41	0,44	0,43	0,63	0,63	0,66	0,93	0,94	0,94
17	0,43	0,45	0,45	0,61	0,61	0,66	0,93	0,94	0,94
18	0,39	0,44	0,43	0,64	0,64	0,66	0,88	0,88	0,88
19	0,42	0,44	0,44	0,63	0,63	0,65	0,89	0,91	0,90
20	0,41	0,42	0,42	0,67	0,67	0,67	0,93	0,93	0,93
21	0,45	0,46	0,44	0,61	0,64	0,68	0,86	0,90	0,88
22	0,40	0,43	0,41	0,61	0,61	0,64	0,89	0,91	0,90
23	0,42	0,45	0,43	0,61	0,61	0,64	0,91	0,93	0,92
24	0,47	0,47	0,47	0,61	0,61	0,68	0,93	0,93	0,93
25	0,45	0,47	0,46	0,62	0,62	0,67	0,94	0,94	0,94
26	0,43	0,47	0,45	0,61	0,61	0,64	0,88	0,89	0,88
27	0,47	0,48	0,47	0,62	0,62	0,67	0,88	0,89	0,88
28	0,44	0,48	0,46	0,61	0,61	0,64	0,85	0,89	0,87
TOTAL		12,36			17,87			25,57	
Média		0,44			0,64			0,91	
Intervalo das medidas		(0,38-0,48)			(0,60-0,68)			(0,85-0,95)	
Desvio padrão		0,015			0,015			0,025	

ram uma longevidade média de 91,88 dias (máxima de 191 dias e mínima de 42 dias) e os machos de 84,71 dias (máxima de 152 dias e mínima de 36 dias). A oviposição média das fêmeas foi de 442 ovos (máximo de 1260 ovos e mínimo de 17 ovos), com uma média de ovos/fêmea/dia de 5,6 ovos (2,75 ovos - 8,24 ovos). O período médio de oviposição foi de 69,88 dias. O número de ovos que uma fêmea produz depende muito da qualidade do alimento (Tabelas 8, 9 e 10) que ela ingere e também das condições ambientais a que ela está submetida, como temperatura e fotoperíodo.

Foram feitas algumas observações também quanto à longevidade dos adultos e oviposição das fêmeas em dietas diferentes (Tabelas 7, 8, 9 e 10). Considera-se que os dados não são suficientes para fazer-se uma análise estatística ou mesmo uma discussão a esse respeito. Sugere-se que novos ensaios sejam feitos para que os dados possam ser discutidos com mais base. No entanto, pode-se dizer, com certeza, que o alimento interfere na longevidade do adulto e na capacidade de oviposição da fêmea. Com a dieta de mel e pólen os adultos tiveram maior longevidade, porém foi se alimentando de mel e lêvedo de cerveja que as fêmeas colocaram o maior número de ovos.

Tabela 7 - Período de oviposição, média de ovos/fêmea/dia, longevidade dos adultos mantidos sob a dieta de MEL.

	Casal 1	Casal 5	Casal 6	Casal 13	Média
Período de oviposição (dias)	21	07	40	04	18
Dias efetivos de postura	12	04	07	04	6,75
Porcentagem em relação ao período	57,14%	57,14	17,5%	100%	57,95%
TOTAL DE OVOS COLOCADOS	25	20	13	22	20
Média de ovos/fêmea/dia	1,19	2,86	0,32	5,5	2,47
Desvio padrão (σ_n)	1,76	3,56	0,75	3,2	-
Nº máximo de ovos colocados/dia	08	10	03	10	-
Nº mínimo de ovos colocados/dia	zero	zero	zero	01	-
Longevidade fêmeas (dias)	47	45	63	19	43,5
Longevidade machos (dias)	48	24	51	32	38,75

Tabela 8 - Período de oviposição, média de ovos/fêmea/dia, longevidade dos adultos mantidos sob a dieta de MEL + PÓLEN.

	Casal 02	Casal 07	Casal 08	Casal 14	Casal 18	Casal 23	Casal 24	Casal 25	Média
	F2	F2	F2	F2	F2	F4	F4	F4	
Período de oviposição (dias)	55	29	04	42	55	153	142	79	69,88
Dias efetivos de postura	47	28	04	33	53	146	130	37	59,75
Percentagem em relação ao período	85,45%	96,55%	100%	78,57%	96,36%	95,42%	91,55%	46,84%	87,34%
TOTAL DE OVOS COLOCADOS	300	174	17	190	349	1260	1029	217	442
Média ovos/fêmea/dia	5,45	6,0	4,25	4,52	6,35	8,24	7,25	2,75	5,6
Desvio padrão (σ_n)	4,76	5,24	2,38	4,40	4,01	4,71	6,03	5,69	-
Nº máximo de ovos colocados	20	20	07	16	17	19	24	36	-
Nº mínimo de ovos colocados	zero	zero	01	zero	zero	zero	zero	zero	-
Longevidade fêmeas (dias)	64	43	42	56	82	191	156	101	91,88
Longevidade machos (dias)	66	36	152	93	110	94	42	-	84,71

Tabela 09 - Período de oviposição, média de ovos/fêmea/dia, longevidade dos adultos mantidos sob a dieta de MEL + LEVEDO.

	Casal 03 F2	Casal 09 F2	Casal 10 F2	Casal 15 F2	Casal 19 F2	Casal 20 F4	Casal 21 F4	Casal 22 F4	Média
Período de oviposição (dias)	70	63	25	114	25	75	107	110	73,63
Dias efetivos de postura	70	51	25	101	22	60	87	98	65,15
Porcentagem em relação ao período	100%	80,95%	100%	88,6%	88%	80%	81,31%	89,09%	88,49%
TOTAL DE OVOS COLOCADOS	1265	682	491	1504	338	310	715	409	714,25
Média de ovos/fêmea/dia	18,07	10,82	19,64	13,19	13,52	4,13	6,68	3,72	11,22
Desvio padrão (σ_n)	7,4	8,85	7,55	9,35	9,70	4,21	5,19	2,96	-
Nº máximo de ovos colocados	41	31	32	31	38	-	20	14	-
Nº mínimo de ovos colocados	02	zero	04	zero	zero	zero	zero	zero	-
Longevidade fêmeas (dias)	75	67	27	118	47	85	119	121	82,38
Longevidade machos (dias)	90	43	37	67	54	32	85	123	66,38

Tabela 10 - Período de oviposição, média de ovos/fêmea/dia, longevidade dos adultos mantidos sob a dieta de MEL + LÊVEDO + PÓLEN.

	Casal 04	Casal 11	Casal 12	Casal 16	Casal 17	Casal 26	Casal 27	Casal 28	Média
	F2	F2	F2	F2	F4	F4	F4	F4	
Período de oviposição (dias)	69	37	53	34	72	63	zero	49	47,12
Dias efetivos de postura	52	37	48	34	40	51	zero	49	40,55
Porcentagem em relação ao período	75,36%	100%	90,57%	100%	55,55%	80,95%	-	100%	86,06%
TOTAL DE OVOS COLOCADOS	433	454	693	426	249	723	-	343	474,43
Média de ovos/fêmea/dia	6,28	12,27	13,08	12,53	3,46	11,48	-	7,0	9,44
Desvio padrão (σ_n)	5,81	6,24	7,02	5,54	5,34	3,91	-	3,66	-
Nº máximo de ovos colocados	19	27	26	21	22	30	-	17	-
Nº mínimo de ovos colocados	zero	02	zero	01	zero	zero	-	01	-
Longevidade fêmeas (dias)	74	-	63	39	84	80	59*	90	71,67
Longevidade machos (dias)	52	-	34	107	-	95*	91	21	66,67

* fugiram

Figura 14 - Adultos de *C. externa*.

Figura 15 - Recipiente onde foram mantidos os casais de *C. externa* para observação da oviposição.

5. CONCLUSÕES

- . *Chrysoperla externa* é uma espécie de fácil manejo em laboratório.
 - . O que dificulta sua criação, e a torna mais trabalhosa, é o hábito canibal que esse inseto apresenta durante a fase larval.
 - . Ovos de *Anagasta kuehniella* são um bom alimento para *C. externa*.
- É no primeiro ínstar que *C. externa* apresenta a maior mortalidade.
- . 80% do alimento ingerido durante a fase larval é consumido no terceiro ínstar.

- . As medidas da cápsula cefálica mostram que o desenvolvimento larval segue a Regra de Dyar.

C. externa apresenta um crescimento muito uniforme e todas as gerações mantêm sempre o mesmo comportamento.

A variação temporal é semelhante entre os estágios larval e pupal.

- . Existe uma relação inversa entre temperatura e duração do ciclo de vida do inseto.

- . A dieta de mel e pólen (1:1) mostrou ser um bom alimento para a fase adulta.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, P.A., 1962. Taxonomy of Hawaiian *Chrysopa* (Neuroptera:Chrysopidae). Proc. Hawaiian Entomol. Soc., 18: 221-3.
- ADAMS, P.A., 1983. A new subspecies of *Chrysoperla externa* (Hagen) from Cocos Island, Costa Rica (Neuroptera:Chrysopidae). Bull. Southern Calif. Acad. Sci., 82(1): 42-45.
- ALROUECHDI, Kh. e J. VOEGELÉ, 1981. Prédation des trichogrammes par les chrysopides. Agronomie, 1: 187-189.
- BANKS, N., 1910. New South American Neuropteroid Insects. Proc. Ent. Soc.. Washington, XII: p.154.

- BOTTO, E.N. e I.S. de CROUZEL, 1979. Dietas artificiales y capacidad de postura de *Chrysopa lanata lanata* (Banks) en condiciones de laboratorio. Acta Zool. Lilloana, XXXV: 745-758.
- BRUCH, C., 1917. Desarrollo de *Chrysopa lanata* Banks (Neuroptera). Physis., 3: 361-369.
- BUTLER, G.D. e P.J. RITCHIE, 1970. Development of *Chrysopa carnea* at constant and fluctuating temperatures. J. Econ. Ent., 63: 1028-1030.
- CANARD, M., SÉMÉRIA Y. e T.R. NEW (eds.), 1984. Biology of Chrysopidae (series entomologica; v.27). Dr. W. Junk Publishers. The Hague, Boston, Lancaster. 294p.
- CROUZEL, I.S. e E.N. BOTTO, 1977. Ciclo de vida de *Chrysopa lanata lanata* (Banks) y algunas observaciones biológicas en condiciones de laboratorio. Rvta. Invest. agropecuarias INTA, Ser. 5, Patol. Veg. 13(1): 1-14.
- CROUZEL, I.S. de e E. SAINI, 1979. Llave dilematica para el reconocimiento de los tres estadios larvales de *Chrysopa lanata lanata* (Neurop.-Chrysopidae). Acta zool. Lilloana, 35: 417-424.

- PASQUALINI, E., 1975. Prove di allevamento in ambiente condizionato di *Chrysopa carnea* Steph. (Neuroptera, Chrysopidae). Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna, 32: 291-304.
- RU, N.; W.H. WHITCOMB; M. MURPHEY e T.C. CARLYSLE, 1975. Biology of *Chrysopa lanata* (Neuroptera, Chrysopidae). Ann. ent. Soc. Am., 68(2): 187-190.
- STEIN, C.P., 1985. Técnicas de criação de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) para estudos com *Trichogramma*. Piracicaba, ESALQ/USP, 89p. (Dissertação de Mestrado).
- STEINMANN, H., 1964. The *Chrysopa* species of Hungary. Annls hist.-nat. Mus. natn. hung., 56: 257-266.
- TAUBER, C.A., 1974. Systematics of North American Chrysopid larvae: *Chrysopa carnea* group (Neuroptera). Can. Ent., 106: 113-1153.
- TAUBER, M.J. e C.A. TAUBER, 1974. Dietary influence on reproduction in both sexes of five predacious species (Neuroptera). Can. Ent., 106: 921-925.

7. APÊNDICE

Apêndice A1
Período de Incubação

Causas da variação	G.L.	S.S.	S.M.	F	Nível:
Tratamentos	5	228.642619	45.728523	146.24**	.000
Resíduo	23	7.191967	.312694		
Total	28	235.834586			

Coef. Variação = 9.55994238 %

QUADRO DE COMPARAÇÃO DE MÉDIAS

Médias	1	2	3	4	5
6	***	***	***	***	NS
5	***	***	***	***	***
4	***	***	***	***	***
3	***	***	***	***	***
2	***	***	***	***	***

MÉDIAS ORDENADAS

Tratamento (1)	5	11.17200
Tratamento (2)	4	7.40000
Tratamento (3)	3	6.12000
Tratamento (4)	7	4.68000
Tratamento (5)	8	3.34125
Tratamento (6)	2	3.00000

NÍVEIS DE SIGNIFICÂNCIA

	1	2	3	4	5
6	.00	.00	.00	.10	44.80
5	.00	.00	.00	.01	
4	.00	.00	.10		
3	.00	.41			
2	.00				

Apêndice A₂

Viabilidade Período de incubação

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	Nível %
Tratamentos	5	296.822420	59.204480	.51 NS	75.956
Resíduo	23	2625.838938	114.166562		
Total	28	2921.853330			

Coef. Variação = 14.207893 %

QUADRO DE COMPARAÇÃO DE MÉDIAS

Médias	1	2	3	4	5
5	NS	NS	NS	NS	NS
3	NS	NS	NS	NS	NS
4	NS	NS	NS	NS	NS
3	NS	NS	NS	NS	NS
2	NS	NS	NS	NS	NS

MÉDIAS	ORDENADAS
Tratamento (3)	81.66946
Tratamento (4)	79.09300
Tratamento (5)	77.71997
Tratamento (1)	76.40029
Tratamento (2)	74.83109
Tratamento (5)	72.28363

NÍVEIS DE SIGNIFICÂNCIA	1	2	3	4	5
5	88.39	75.77	68.92	87.49	51.12
5	68.56	67.84	19.81	21.76	
4	67.89	53.28	72.99		
3	59.62	41.26			
2	32.86				

Apêndice A₃
PERÍODO DE INCUBAÇÃO - FATORIAL

CAUSA DA VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	NÍVEL%
GERAÇÕES (GE)	2	2.1416168	1.0708084	11.32**	.91
TEMPERATURA (TE)	1	7.8994885	7.8994885	75.86**	.81
INTERAÇÃO GE X TE	2	1.9388164	.9694082	10.24*	1.16
RESÍDUO	6	.5674498	.0945749		
TOTAL	11	11.7464917			

TEMPERATURA den. GE 1	1	.9488999	.9488999	9.94*	1.97
TEMPERATURA den. GE 2	1	7.1556249	7.1556249	75.66**	.81
TEMPERATURA den. GE 3	1	.9489888	.9489888	9.94*	1.97
GERAÇÕES den. TE 1	2	4.8468332	2.4234166	21.39**	.18
GERAÇÕES den. TE 2	2	.8336888	.4168444	.17ns	84.14

COEF. VAR. = 7.65159736 %

TESTE TUKEY 5% PARA GERAÇÕES

DMS = .667341878

GERAÇÃO	2=	4.68750 a
GERAÇÃO	1=	3.81583 b
GERAÇÃO	3=	3.63588 b

TESTE TUKEY 5% PARA GERAÇÕES den. TE 1

DMS = .943762883

GERAÇÃO	2=	5.94500 a
GERAÇÃO	1=	4.38888 b
GERAÇÃO	3=	4.12888 b

MÉDIAS DOS TRATAMENTOS

TEMPERATUR 1	4.78833
TEMPERATUR 2	3.25888

QUADRO DE MÉDIAS

GE\TE	TE. (1)	TE. (2)
GE (1)	14.38888	13.33888
GE (2)	15.94500	13.27888
GE (3)	14.12888	13.15888

Processamento - 000717HMS

Apêndice A₄

PERÍODO DAS LARVAS DE 1. INSTAR

CAUSA DA VARIACAO	G.L	S.S	S.M	F	TABLETA
GERACAOES <GE>	3	.9345420	.1822715	.0105	74.18
TEMPERATURA <TE>	1	2.5217499	2.5217499	7.74*	9.18
INTERACAO GE X TE	3	.5382382	.2551151	.0105	48.66
RESIDUO	6	1.9541884	.3256367		
TOTAL	11	5.2197342			

COEF. VAR. = 16.9434713 %

MEDIAS DOS TRATAMENTOS	
GERACAO 1	3.21200
GERACAO 2	3.36500
GERACAO 3	3.52975

TEMPERATUR 1	3.82566
TEMPERATUR 2	2.98983

QUADRO DE MEDIAS

AGENTE	TE. (1)	TE. (2)
GE (1)	3.38000	3.04000
GE (2)	4.00000	2.70000
GE (3)	4.07000	2.98950

Processamento - 000631449

Apêndice A₅
VIABILIDADE DAS LARVAS DE I. INSTAR

CAUSA DA VARIAÇÃO	G.L	S.S	S.M	F	NIVEL%
CERRCOES (CE)	2	427.87852	213.93926	2.8875	11.59
TEMPERATURA (TE)	1	43.87580	43.87580	.4875	54.98
INTERACAO CE X TE	2	442.19830	221.09915	2.8875	29.75
RESIDUO	5	541.71484	108.34297		
TOTAL	11	1554.79156			

COEF. VAR. = 15.2351553 %
MEIAS DOS TRATAMENTOS
CERRCOE 1 73.27357
CERRCOE 2 72.73331
CERRCOE 3 68.34514

TEMPERATUR 1 73.67864
TEMPERATUR 2 66.80937

QUADRO DE MEIAS

CE\TE	TE.(1)	TE.(2)
CE(1)	67.3297	79.2174
CE(2)	75.5164	69.9581
CE(3)	69.1397	51.5805

Processamento - 800635HMS

Apêndice A₆

DURACAO DO 2. INSTAR LARVAL

CAUSA DA VARIACAO	G.L	S.Q	S.M	F	NIVEL%
GERACOES (GE)	2	.4951500	.0475750	3.860E	12.07
TEMPERATURA (TE)	1	1.9252000	1.9252000	22.62**	.31
INTERACAO GE X TE	2	.0759499	.0379749	.470E	54.57
RESIDUO	5	.4809999	.0808666		
TOTAL	11	2.9802999			

COEF. VAR. = 11.2482684 %

MEDIAS DOS TRATAMENTOS

GERACAO 1	2.25250
GERACAO 2	2.74900
GERACAO 3	2.58250

TEMPERATUR 1	2.91500
TEMPERATUR 2	2.13500

QUADRO DE MEDIAS

AGENTE	TE.(1)	TE.(2)
GE(1)	2.35500	1.95000
GE(2)	2.22500	2.24500
GE(3)	2.95500	2.21000

Processamento - 000750HMS

Apêndice A7

VIABILIDADE DAS LARVAS DE 2. INSTAR

CAUSA DA VARIAÇÃO	G.L	S.O	G.M	F	NIVEL
GERACÕES (OE)	2	547.80627	323.39313	4.74ns	5.81
TEMPERATURA (TE)	1	134.50052	134.50052	1.97ns	28.29
INTERAÇÃO OE X TE	2	361.53097	190.76548	2.64ns	15.88
RESÍDUO	6	489.86884	58.31134		
TOTAL	11	1553.88582			

COEF. VAR. = 18.263596 %
 MÉDIAS DOS TRATAMENTOS
 GERACOE 1 90.00000
 GERACOE 2 79.49151
 GERACOE 3 72.89245

TEMPERATUR 1 77.17895
 TEMPERATUR 2 83.87712

QUADRO DE MÉDIAS

OE \ TE	TE. (1)	TE. (2)
OE (1)	90.0000	90.0000
OE (2)	88.5323	78.4586
OE (3)	81.8841	83.1897

Processamento - 000055HMS

Apêndice A₈

DURACAO DO 3. INSTAR LARVAL

CAUSA DA VARIACAO	G.L	S.S	G.M	F	NIVELM
GERACCOES (GE)	2	.8234530	.0117250	.10ms	80.84
TEMPERATURA (TE)	1	1.8561334	1.8561334	16.34**	.57
INTERACAO GE X TE	2	.2851165	.0025582	.83ms	26.14
RESIDUO	3	.3875999	.0345999		
TOTAL	11	1.4723000			

COEF. VAR. = 8.29250514 %

MEDIAS DOS TRATAMENTOS

GERACCOE 1	3.25750
GERACCOE 2	3.01500
GERACCOE 3	3.12250

TEMPERATUR 1	3.35166
TEMPERATUR 2	2.78300

QUADRO DE MEDIAS

COE/TE	TE. (1)	TE. (2)
COE (1)	13.37000	12.74500
COE (2)	13.32500	12.78500
COE (3)	13.39000	12.85500

Processamento - 002418MS

Apêndice A₉

VIABILIDADE DAS LARVAS DE 3. INSTAR

CAUSA DA VARIAÇÃO	G.L	S.G	G.M	F	NÍVEL%
GERAÇÕES (GE)	2	187.3319410	93.5593735	2.3213	17.99
TEMPERATURA (TE)	1	22.1894971	22.1894971	.5403	48.71
INTERAÇÃO GE X TE	2	24.1000092	12.0666046	.3913	75.00
RESÍDUO	6	242.1984250	40.3664042		
TOTAL	11	475.7433730			

COEF. VAR. = 7.4120404 %

MÉDIAS DOS TRATAMENTOS

GERAÇÃO 1	90.209900
GERAÇÃO 2	88.46878
GERAÇÃO 3	86.63534

TEMPERATURA 1	84.36967
TEMPERATURA 2	87.97541

QUADRO DE MÉDIAS

IDENTE	TE.(1)	TE.(2)
GE(1)	198.2000	190.0000
GE(2)	179.7113	181.2262
GE(3)	183.3706	190.0000

Processamento - 000325HMS

Apêndice A₁₀

DURACAO DO PERIODO LARVAL (TOTAL)

CAUSA DA VARIACAO	G.L	S.S	S.M	F	NIVEL
GERACOES (GE)	3	1.1737588	.3889754	2.85ns	13.42
TEMPERATURA (TE)	1	15.7552383	15.7552383	76.74**	.91
INTERACAO GE X TE	3	.2465162	.4782581	2.36ns	13.88
RESIDUO	6	1.2017497	.2002916		
TOTAL	11	19.1872252			

COEF. VAR. = 5.85823263 %

MEDIAS DOS TRATAMENTOS

GERACAO 1 3.52289

GERACAO 2 3.12889

GERACAO 3 3.23259

TEMPERATUR 1 10.18339

TEMPERATUR 2 7.81166

QUADRO DE MEDIAS

GE \ TE	TE. (1)	TE. (2)
GE (1)	3.9359	7.7359
GE (2)	10.5999	7.8599
GE (3)	10.4159	8.9589

Processamento - 030455HMS

Apêndice A₁₁

VIABILIDADE NO PERÍODO LARVAL

CAUSA DA VARIACAO	G.L	S.S	Q.M	F	NIVEL%
GERACAOES <CE>	2	994.47349	497.23674	4.6545	5.00
TEMPERATURA <TE>	1	4.67249	4.67249	.8445	93.07
INTERACAO DE X TE	2	172.97594	86.48797	.8845	46.00
RESIDUO	6	583.59987	97.25014		
TOTAL	11	1685.82763			

COEF. VAR. = 15.5895552 %

MEDIAS DOS TRATAMENTOS

GERACAO 1	73.27357
GERACAO 2	64.99809
GERACAO 3	52.99976

TEMPERATUR 1	62.60341
TEMPERATUR 2	63.88148

QUADRO DE MEDIAS

CE/TE	TE.(1)	TE.(2)
CE(1)	67.0297	79.2174
CE(2)	67.8817	61.7959
CE(3)	53.5687	50.6008

Processamento - 880425HMS

Apêndice A12
PERÍODO PUPAL

CAUSA DA VARIACAO	G.L.	S.O.	G.M	F	NIVEL%
GERACOE <GE>	2	.1888666	.3944333	.3975	59.29
TEMPERATURA <TE>	1	22.8528309	22.8528309	94.77**	.99
INTERACAO GE X TE	2	.3925993	.1962996	.8175	48.66
RESIDUO	6	1.4466996	.2411166		
TOTAL	11	24.8909664			

COEF. VAR. = 5.39106593 %

MEDIAS DOS TRATAMENTOS

GERACOE 1	8.94500
GERACOE 2	9.13000
GERACOE 3	9.25000

TEMPERATUR 1	10.48833
TEMPERATUR 2	7.72833

QUADRO DE MEDIAS

IGENTE	TE.(1)	TE.(2)
IGE(1)	10.3550	7.5350
IGE(2)	10.2750	7.9850
IGE(3)	10.8350	7.6650

Processamento - 000515HMS

Apêndice A₁₃

VIABILIDADE DO PERÍODO PUPAL

CAUSA DA VARIAÇÃO	S.L	S.O	S.M	P	NÍVEL
CERACCOE (CE)	2	221.5251200	150.7630620	1.7005	24.50
TEMPERATURA (TE)	1	.8029555	.8029555	.0305	27.45
INTERACAO CE X TE	2	113.6855772	56.8427087	.5705	34.40
RESIDUO	5	525.8466089	34.9377799		

TOTAL 11 221.1513378

COEF. VAR. = 11.5585875 %

MÉDIAS DOS TRATAMENTOS

CERACCOE 1	86.38882
CERACCOE 2	74.72590
CERACCOE 3	77.20075

TEMPERATUR 1

79.52514

TEMPERATUR 2

79.35010

QUADRO DE MÉDIAS

CE \ TE	TE.(1)	TE.(2)
CE(1)	106.0000	102.7612
CE(2)	179.8493	178.5867
CE(3)	177.7351	176.8024

Processamento - 000481HMS