



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS VEGETAIS
CURSO DE AGRONOMIA

BÁRBARA KARINE DE ALBUQUERQUE SILVA

**SELETIVIDADE DE INSETICIDAS UTILIZADOS NA CULTURA DO MELÃO
(*Cucumis melo* L.) SOBRE LARVAS DE PRIMEIRO INSTAR DE *Chrysoperla
genanigra* FREITAS (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE)**

Mossoró / RN
2015

BÁRBARA KARINE DE ALBUQUERQUE SILVA

**SELETIVIDADE DE INSETICIDAS UTILIZADOS NA CULTURA DO MELÃO
(*Cucumis melo* L.) SOBRE LARVAS DE PRIMEIRO INSTAR DE *Chrysoperla
genanigra* FREITAS (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE)**

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Campus Mossoró, para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof^o. Dr. Maurício Sekiguchi de Godoy

Mossoró / RN
2015

Catálogo na Fonte
Catálogo de Publicação na Fonte. UFRSA - BIBLIOTECA ORLANDO TEIXEIRA -
CAMPUS MOSSORÓ

Silva, Barbara Karine De Albuquerque.

Seletividade de inseticidas utilizados na cultura do melão Cucumis
Melo L. Sobre larvas de primeiro instar de Chrysoperla Genanigra
Neuroptera: Chrysopidae / Barbara Karine De Albuquerque Silva. -
Mossoró, 2015.
42f: il.

1. Melão. 2. Inseticidas. 3. Crisopídeo. I. Título

RN/UFRSA/BOT/ 297-15

CDD 635.611

S586s

A Raimundo Nonato de Albuquerque e Maria
do Carmo Matias (*in memoriam*)

Dedico

A Ana Cláudia C. de Albuquerque, razão de
meu esforço diário e dedicação, sendo o meu
espelho como ser humano.

A Francisca Matias C. de Albuquerque, minha
avó que tanto amo e prezo.

A Francisco Moraes de Albuquerque, que mais
que um tio, foi meu pai de todas as horas e
nunca me permitiu desistir de nada.

A Cláudio Roberto Albuquerque, que cuidou,
se preocupou e sempre foi feliz com o que
faço.

A Maurício Sekiguchi de Godoy, meu incrível
orientador, amigo, conselheiro e pai acima de
tudo.

Ofereço

AGRADECIMENTOS

A Deus, acima de tudo, pelo amor e vida.

Aos professores que tive durante toda a minha vida, agradeço por terem sido os responsáveis por quase todo o saber adquirido.

Aos meus pais, Ana Cláudia Cabral de Albuquerque e Valter Silva Santos por terem me ensinado os valores que considero corretos e essenciais em um ser humano.

A minha avó, Francisca Matias Cabral de Albuquerque, que sempre me ensinou a manter fé e o foco, sem perder a determinação para alcançar todos os meus objetivos.

Aos meus tios, Francisco Morais de Albuquerque e Cláudio Roberto Albuquerque, que sempre me tiveram como filha, buscaram sempre o melhor para mim e me guiaram durante o meu desenvolvimento.

A minha amada tia, Cleide Maria Costa, pelo imenso amor e carinho, por ter me animado e se mostrado uma amiga com a qual sempre posso confiar.

Aos meus primos Carmem Luana Costa, Luiz Costa e Genigleyson Fernandes pela irmandade, amor e companheirismo.

A toda a família por torcerem pelo meu sucesso.

A meu orientador, Maurício Sekiguchi de Godoy, pela confiança, carinho paterno, apoio, incentivo e amizade.

A equipe do Laboratório de Seletividade com Produtos Químicos pelo auxílio em todos os momentos, a citar todos os que fizeram parte: Fernanda Jéssika Carvalho Dantas, Isaac Alves, Ramon Holanda, Anna Kézia, Auricélia Lima, Débora Garcia, Alexandre Dias, Maria Ítala, Felipe Amâncio e Gabriela Moura.

A Edivino da Silva por todo o carinho, dedicação, comprometimento, profissionalismo e amizade, além de ter me ensinado como mestre seus conhecimentos, que foram fundamentais para minha formação.

A Juan Guerra e Jéssica Santos pelo amor incondicional, amizade inseparável e carinho que serão cultivados diariamente e que crescerão pela união de laços familiares que construímos.

Às amoras mais lindas do universo: Vitória da Costa Melo, miga vaga gostosa, Fernanda Jéssika C. Dantas, Lôra toda boa, e a Vivianny Crisley, Vivi só gás, pela incrível amizade construída, momentos de imensurável alegria e segredos compartilhados que serão eternamente lembrados por mim.

A Pedro Ramon Holanda de Oliveira (Rapoção), Auricélia Lima (princesa) e Ewerton Marinho da Costa pela dedicação e empenho na execução deste trabalho, além da incrível amizade formada. Em especial a Pozão por ter sido o meu boneco Bob Boxe particular em todos os momentos de crise existencial, de loucura extrema durante todo o processo e pelo imenso carinho e apoio em todas as ocasiões.

Aos meus inefáveis amigos: João Marcos da Silva Nunes (o nêgo mais preto e lindo de todas as galáxias), Tamires Fernandes (Mimi, meu pedacinho de gente mais meigo), Diana Lopes (a irmã do “dirmantêlo”), Alanna Cortez (Laninha, a branquela mais branca de todos os brancos), Ícaro Cortez (Ikim), Camila Rafaella (Mila, a médica luxuosa), Lúcia de Fátima (a pequena grande mulher), Vanessa Loryelli (a Nêga Tremembé), Débora Garcia (Debi, a viciada em café), Kendi Kozima (o imperador nipônico), Vanessa Dantas (Txia Vanessa, meu amour), Samuel Guerra (Muca, o não mais adolescente estressado), Filipe Fernandes (Bipinho), Tchelo Pacelli, Rony Batista e Taysa Tamara.

Aos amigos que, apesar de recentes, são tão importantes quanto os demais e que tornam os meus dias cada vez mais felizes, além de sempre me apoiarem e não me permitirem desestimular: Thomas Rauan, Geovane Almeida e Rayssa Dias.

E por fim a todos aqueles que direta ou indiretamente foram importantes para conclusão deste ciclo.

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”.

(Albert Einstein)

RESUMO

SILVA, BÁRBARA KARINE DE ALBUQUERQUE. **Seletividade de inseticidas utilizados na cultura do Melão (*Cucumis melo* L.) sobre larvas de primeiro instar de *Chrysoperla genanigra* Freitas (Neuroptera: Chrysopidae).** 2015. 42p. Monografia (graduação em Agronomia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Mossoró-RN, 2015.

O agronegócio do melão (*Cucumis melo* L.) é o maior impulsionador da cadeia produtora e exportadora do Rio Grande do Norte, sofrendo, contudo, entraves fitossanitários pelo ataque de pragas na cultura. Como solução mais emergente, em alguns casos há uso excessivo de agrotóxicos pelos produtores que podem causar frequentes impactos sócio-ambientais. A busca por opções ao uso de inseticidas se faz cada vez mais necessária visando minimizar os problemas decorrentes de seu uso. No contexto de um Manejo Integrado de Pragas (MIP), insetos da espécie *Chrysoperla genanigra* Freitas são potenciais alternativas diante de sua alta capacidade predatória sobre os principais insetos-pragas na cultura do melão. Com base no supracitado, a pesquisa experimental avaliou a seletividade de inseticidas utilizados comercialmente para supressão de pragas na cultura do melão, aplicados sobre o primeiro instar larval do predador *C. genanigra*, contribuindo para categorização dos produtos em classes de toxicidade preconizadas pela IOBC. Foram coletados adultos de crisopídeos em plantios comerciais de meloeiro para criação de manutenção em condições laboratoriais. O ensaio de seletividade foi conduzido no Laboratório de Seletividade com Produtos Químicos do Setor de Fitossanidade da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), sobre larvas de primeiro instar, com até 24h de idade oriundas da criação massal. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, composto por dez tratamentos: nove produtos químicos [clotianidina (0,1 g i.a./ L), pimetozina (0,25 g i.a./ L), lambda-cialotrina (0,025 g i.a./ L), clorantraniliprole (0,0025 g i.a./ L), indoxacarbe (0,036 g i.a./ L), piriproxifem (0,1 g i.a./ L), beta-ciflutrina + imidacloprido (0,0625 + 0,5 g i.a./ L), imidacloprido (1,05 g i.a./ L), beta-cipermetrina (0,04 g i.a./ L)] e uma testemunha constituída de água destilada. Trinta larvas por tratamento foram expostas aos resíduos secos de cada agrotóxico e mantidas individualmente em placas de petri. As pulverizações foram realizadas com auxílio de um pulverizador pressurizado manualmente ($1,5 \pm 0,5$ mg de calda química/cm²) sobre as placas de petri. Após a aplicação, os espécimes foram mantidos em sala climatizada a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, UR de $60 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas. Os parâmetros avaliados foram: mortalidade, duração de cada ínstar, sobrevivência pupal, razão sexual, fecundidade, bem como a viabilidade dos ovos produzidos pelos adultos provenientes dos insetos testados no bioensaio. Pelo cálculo do efeito total, os produtos foram enquadrados em classes de toxicidade (IOBC): Clotianidina, Pimetozina, Indoxacarbe e Piriproxifem como nocivos (classe 4); Beta-Ciflutrina + Imidacloprido e Beta-cipermetrina em levemente nocivos (Classe 2) e Lambda-cialotrina, Clorantraniliprole e Imidacloprido como inócuos (Classe 1) à fase testada.

Palavras-chave: Crisopídeo. Predador. Cucurbitácea. MIP.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Oviposição média de <i>Chrysoperla genanigra</i> oriundas de fêmeas da geração subsequente a larvas de primeiro instar contaminadas.....	31
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Produtos fitossanitários utilizados comercialmente no meloeiro, avaliados em testes laboratoriais de toxicidade sobre larvas de 1º instar de <i>C. genanigra</i>	21
Tabela 2. Classe de toxicidade de produtos fitossanitários para <i>C. genanigra</i> , em função do efeito total (E), em testes de laboratório	23
Tabela 3. Duração (dias) da fase de larvas de primeiro, segundo e terceiro instares, pupa, adulto e razão sexual (média $\pm$ erro padrão) de <i>C. genanigra</i> , provenientes da contaminação de larvas de primeiro instar	28
Tabela 4. Viabilidade dos ovos da progênie provenientes de larvas de primeiro instar de <i>C. genanigra</i> contaminados com inseticidas, sob condições laboratoriais	29
Tabela 5. Porcentagem de mortalidade provocada pelos tratamentos, quando aplicados sobre larvas de primeiro instar de <i>C. genanigra</i> , número médio de ovos/dia/fêmea, fertilidade dos ovos (%), e o efeito total (E) seguido pela classificação de toxicidade dos compostos, pela IOBC.....	33

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	13
2.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1.	A CULTURA DO MELOEIRO	14
2.2.	ASPECTOS TAXONÔMICOS DOS CRISOPÍDEOS	15
2.3.	BIOECOLOGIA DE <i>Chrysoperla genanigra</i> Freitas.....	15
2.3.1.	OVO	16
2.3.2.	LARVAS	16
2.3.3.	PUPA	16
2.3.4.	ADULTO	17
2.4.	CRISOPÍDEOS COMO AGENTES DE CONTROLE BIOLÓGICO	17
2.5.	MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS E A SELETIVIDADE DE PRODUTOS QUÍMICOS AOS INIMIGOS NATURAIS.....	18
3.	MATERIAIS E MÉTODOS	20
3.1.	PROCEDÊNCIA DOS INSETOS	20
3.2.	CRIAÇÃO DE MANUTENÇÃO.....	20
3.3.	PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS AVALIADOS	21
3.4.	PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	21
3.5.	ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	22
3.6.	CLASSIFICAÇÃO DOS PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS	22
4.	RESULTADOS E DISCUSSÕES	24
5.	CONCLUSÕES	34
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

1. INTRODUÇÃO

No nordeste brasileiro, as regiões produtoras de melão (*Cucumis melo* L.) se destacam por uma produção em larga escala que consegue abastecer não só o mercado interno, como também o externo, principalmente o europeu que consegue absorver cerca de 90% das importações brasileira (ARAÚJO & CORREIA, 2010). Pela grande necessidade de uma produção que gere frutos de boa qualidade sem riscos ao ambiente e à saúde humana, há necessidade constante da utilização de estratégias economicamente sustentáveis pelos produtores dentro de um manejo integrado em seus agroecossistemas.

O Manejo Integrado de Pragas (MIP) é definido como um sistema de práticas baseadas na relação de custo/ benefício ao produtor, levando-se em consideração o impacto socioeconômico e ambiental (KOGAN, 1998). A adoção de práticas no MIP tem sido a alternativa mais promissora e viável para se conviver com as principais pragas na cultura do melão, já que o principal método de controle ainda é baseado no uso de inseticidas sintéticos (GUIMARÃES et al., 2008).

Para o controle de pragas, as práticas integradas se estabelecem em função da necessidade de conservação de agentes de controle natural, bem como na redução no número de aplicações de inseticidas os quais afetam negativamente esses organismos.

O controle biológico vem sendo utilizado como umas das principais táticas para a supressão de pragas, por ser um método ambientalmente seguro e eficiente. Na cultura do meloeiro, a ocorrência de inimigos naturais proporcionou perspectivas de utilização desses organismos nessas áreas agrícolas (ARAÚJO et al., 2007; BEZERRA et al., 2010).

Dentre os diversos agentes de controle biológico que atuam na regulação de populações de artrópodes fitófagos, em ambientes naturais ou implantados, destacam-se os crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae) (ALBUQUERQUE et al., 1994).

Em relação as espécies de Chrysopidae, já foram registradas no mundo cerca de 1200 espécies em 86 gêneros e subgêneros, sendo na região Neotropical descritas mais de 300 espécies distribuídas em 20 gêneros, dentre as quais está *Chrysoperla genanigra* Freitas (BROOKS & BARNAD, 2000). No Brasil, são relatadas 82 espécies da família Chrysopidae associadas a agroecossistemas (FREITAS & PENNY, 2001).

Segundo Freitas (2001), os crisopídeos são predadores muito vorazes e de abrangência em diversos cultivos de importância agrícola e com capacidade de predação de uma grande quantidade de presas. São também considerados importantes inimigos naturais devido a sua ação predatória durante a fase larval, possuem ampla distribuição geográfica, fácil criação massal e potencial de adaptação em diferentes cultivos (COSTA et al., 2003).

Estudos sobre a biologia desses insetos são restritivos a poucas espécies, tendo destaque *Chrysoperla externa* e *Ceraeochrysa cubana* HAGEN, 1861 (Neuroptera: Chrysopidae), almejando a sua inclusão em programas integrados de controle de pragas (FILGUEIRA et al., 2000).

Dessa forma, é de total essencialidade a realização de trabalhos avaliativos sobre a espécie *Chrysoperla genanigra*, bem como bioensaios sobre o impacto que produtos fitossanitários têm ocasionado sobre as diferentes fases de desenvolvimento desse predador.

Diante do exposto, o presente trabalho objetivou avaliar nove inseticidas utilizados comercialmente em plantios de meloeiro sobre a primeira fase larval da espécie *Chrysoperla genanigra*. A partir da fase testada no bioensaio, foi possível analisar os parâmetros de mortalidade, duração dos instares, sobrevivência pupal, razão sexual, fecundidade, bem como a viabilidade dos ovos produzidos pelos adultos provenientes dos insetos testados.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. A CULTURA DO MELOEIRO

A origem do meloeiro (*Cucumis melo* L.), pertencente à família das cucurbitáceas, ainda é muito discutida entre historiadores. Sua provável origem remonta para algum lugar do Oriente Médio ou Ásia, mais especificamente para a antiga Pérsia (atual Iraque), Armênia ou Afeganistão (ARAÚJO, 2011). Segundo a Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CESAGESP, 2004), desde 2500 a.C. o cultivo da fruta está registrado em pinturas egípcias, além de ter sido um alimento consumido pelos povos judaicos na travessia do deserto, segundo o Antigo Testamento da Bíblia.

O meloeiro é uma planta herbácea e rasteira, com frutos de formato variável (redondo, oval ou alongado) com 20 a 25 cm de diâmetro, casca lisa, enrugada ou rendilhada, pesando de um a quatro quilos em média dependendo do tipo e da cultivar. A sua polpa também varia segundo o tipo, desde coloração branca, a amarelada, esverdeada, laranja e salmão. O fruto é constituído de 90% de água e contém vitamina A, C e E, além de sais minerais (MOREIRA, 2009).

No Brasil, a comercialização dessa cucurbitácea se deu no início da década de 1960, nos estados do Rio Grande do Sul e São Paulo. Entretanto, só a partir de 1980 é que essa fruta teve seu cultivo transferido para a região nordeste, devido às condições climáticas favoráveis ao cultivo, com retorno financeiro em curto prazo (NACHREINER, 2002; COMPANHIA DE ENTREPÓSITOS E ARMAZÉNS GERAIS DE SÃO PAULO, 2004).

Segundo Andrade (2012), o Brasil ocupa o terceiro maior produtor de frutas no mundo, importando apenas uma pequena quantidade de outros países, principalmente de frutas de clima temperado, sendo responsável por 5,7% do volume colhido. A produção no país chega aos 41,5 milhões de toneladas, abrangendo uma área de 3,0 milhões de hectares com a geração de 6,0 milhões de empregos diretos.

No entanto, o país tem exportado muito pouco devido ao grande consumo interno, absorvendo a maior parte da safra, ocupando o 15º lugar no ranking das exportações mundiais de frutas. Do total produzido, 53% vai para o processamento e 47% é consumido in natura (ANDRADE, 2012).

Em 2011, o Brasil representava um dos maiores produtores de melão da América do Sul, com 17% do total da produção. Embora o país esteja na 19ª colocação na produção mundial de melão, há fortes tendências de crescimento desta cultura nos próximos anos em função do aumento do consumo interno e das exportações (SILVA et al., 2011).

Em 2013, os embarques de frutas frescas totalizaram 711,8 mil toneladas, crescimento de 2,7% em comparação com as 696 mil toneladas embarcadas em 2012, conforme dados da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX) compilados pelo Instituto Brasileiro de Frutas (IBRAF). Em receita, as exportações de frutas atingiram US\$ 657,5 milhões em 2013, incremento de 6,2%, com rendimento médio de produção de 28.712,0 Kg/ ha segundo dados do IBGE (2013).

Dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) de 2008, mencionam a fruta do meloeiro como a segunda mais exportada em valores (128 milhões de dólares) e volume, sendo 204 mil toneladas no Brasil no ano de 2007, aumento de 45,3% nas vendas em relação ao ano anterior (MAPA, 2008).

No Nordeste brasileiro, as condições climáticas de luz, solo e clima propiciam ao lugar, destaque como a única região do mundo a possuir clima tropical semiárido. O Rio Grande do Norte incrementa sua produção na fruticultura irrigada e se expressa como maior produtor nacional de melão, tornando-se o principal estado em comercialização de frutas para outros países (ARAÚJO, 2011). No entanto, igualmente a outras culturas, existem fatores

limitantes à produção, como a ocorrência de pragas, podendo inviabilizar a sua produção (BRANDÃO, 1998).

O meloeiro é acometido, durante o seu cultivo, por vários problemas fitossanitários geradores dos entraves produtivos desta cucurbitácea nos maiores estados produtores, Rio Grande do Norte e Ceará. Dentre os principais insetos-pragas ocasionadores das perdas produtivas, ganham destaque a mosca-branca *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) e a mosca-minadora *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae) (ARAUJO et al., 2007; GUIMARÃES et al., 2008).

O uso abusivo de inseticidas na cultura do meloeiro para a supressão das pragas pode ocasionar prejuízos ambientais irreparáveis como a diminuição da população dos inimigos naturais presentes na cultura, o que torna cada vez mais promissor o estudo de métodos alternativos para controle de pragas em programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP) (COELHO, 2008).

2.2. ASPECTOS TAXONÔMICOS DOS CRISOPÍDEOS

Os crisopídeos pertencem à ordem Neuroptera, superfamília Hemerobioideae e família Chrysopidae (FREITAS, 2002).

No Brasil, são relatadas 82 espécies da família Chrysopidae associadas a agroecossistemas, as quais encontram-se distribuídas em sete gêneros, alocadas em três tribos: Tribo Belonopterygini Navás, Tribo Chrysopini Schneider e Tribo Leucochrysinini Adams, sendo a Tribo Chrysopini a mais bem representada na entomofauna brasileira, estando nela situado o gênero *Chrysoperla* (FREITAS, 2002; FREITAS 2003; FREITAS, 2007).

Morales & Freitas (2009) citam o gênero *Chrysoperla* como um dos mais importantes, principalmente por possuir quatro espécies no Brasil das 36 já relatadas: *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861), *C. defreitasi* (Brooks, 1994), *C. raimundoi* (Freitas & Penny, 2001) e *C. genanigra* (Freitas, 2003). Freitas (2002) cita que a característica mais definida desse gênero é o fato dessas larvas não utilizarem os restos de detritos e exoesqueletos de presas para se camuflarem, como é característico dos demais gêneros. O que define o táxon desses organismos é a genitália, principalmente do macho, permitindo a identificação das mesmas (FREITAS, 2002).

Em 2003, *Chrysoperla genanigra* foi descrita como uma nova espécie, coletada em plantações de melão no Rio Grande do Norte, que teve como principal característica diferencial a coloração preta da gena, lateral da maxila e margem lateral do clipeo (FREITAS, 2003).

Dentre as quatro espécies de crisopídeos relatadas no estado, *C. genanigra* Freitas (Neuroptera: Chrysopidae) foi a única relatada apenas na região de Mossoró/RN em cultivos de meloeiro, fato comprovado pelos poucos estudos acerca de sua biologia e de seletividade com inseticidas sobre a espécie (BEZERRA, 2010c), havendo a necessidade crescente de ensaios biológicos em condições laboratoriais para posteriores avaliações em semi-campo e campo.

2.3. BIOECOLOGIA DE *Chrysoperla genanigra* Freitas

Os crisopídeos possuem desenvolvimento com metamorfose completa (holometabólicos), apresentando diferenças em aparência e hábitos entre os adultos e as fases imaturas, o que confere vantagem evolutiva por explorarem diferentes nichos ecológicos (FREITAS, 2002).

2.3.1. OVO

Os ovos são esféricos, com comprimento variando entre 0,7 e 2,3 mm. Ovos pedicelados são característicos de crisopídeos, à exceção de *Anamolochrysa* e o tamanho oscila entre 2 e 26 mm. Sua coloração varia de amarelado ao verde-azulado quando ovipositados, mas escurecem ao passo que o embrião se desenvolve (FREITAS, 2001).

2.3.2. LARVAS

É esta a fase predadora do inseto, apresentando três instares. De acordo com Biagioni et al. (2001), é no terceiro instar em que há maior voracidade deste predador.

As larvas possuem formato campodeiforme com corpo fusiforme, pernas bem desenvolvidas e a presença de tubérculos no tórax e abdome, além da presença de várias cerdas no corpo (PARRA, 2002).

Parra (1991) menciona que o aparelho bucal dos crisopídeos possui mandíbulas e maxilas bem desenvolvidas caracterizando um sugador mandibular que quando é introduzido na presa libera toxinas para indução da digestão extra oral para depois sugar o conteúdo liquefeito semelhante a uma bomba muscular.

É nesta fase em que a quantidade e qualidade do alimento consumido irão interferir na taxa de crescimento, tempo de desenvolvimento, peso, sobrevivência, fecundidade e longevidade, além da movimentação e capacidade de competição entre os adultos (PARRA, 1991).

De acordo com Carvalho e Souza (2000), uma omissão trófica durante a fase larval pode não ser compensada pelo fornecimento de uma dieta adequada aos adultos, devido a pré- vitelogenese se iniciar na fase de pupa, utilizando a fêmea reservas acumuladas durante a fase imatura para o crescimento dos ovários.

2.3.3. PUPA

Após o desenvolvimento do último instar, a larva tece um casulo esférico com fios de seda secretados pelos túbulos de Malpigh e excretados pelo ânus (no décimo segmento abdominal), para pupar (CANARD & PRINCIPI, 1984).

O canal alimentar é funcionalmente fechado entre o intestino médio e o posterior, por isso a larva só expele os restos metabólicos como mecônio dentro do casulo pupal, após o terceiro instar (PARRA, 1991).

A característica principal desse estágio de desenvolvimento é a presença de um disco preto na extremidade do casulo que indica a liberação do mecônio, correspondente à última ecdise larval (TRIVELLATO, 2010).

Segundo Barnes (1975, apud TRIVELLATO, 2010 pág. 20), é necessária de 24 a 48 para a formação completa do casulo. Trivellato (2010) faz menção ao fato de que é nessa fase em que algumas espécies de crisopídeos entram em processo de diapausa. Abid et al. (1978 apud TRIVELLATO, 2010) afirma que, nas formas hibernantes, a diapausa pode durar cerca de 4 a 8 meses, enquanto o autor Ribeiro (1991) relata que a duração de pré-pupa nas formas não hibernantes dura em torno de 5 a 15 dias.

2.3.4. ADULTO

Ao deixar o invólucro pupal, algumas horas antes da ecdise imaginal, o adulto farato se fixa a um substrato para a última ecdise, momento em que completa o seu desenvolvimento e sai em busca de comida (FREITAS, 2002).

Os crisopídeos adultos medem entre 10 a 15 mm de comprimento, as asas são do tipo membranosas, antenas filiforme longas, olhos grandes iridescentes, as pernas são do tipo ambulatórias e aparelho bucal mastigador (GALLO et al., 2002).

Em espécies cujos adultos não são predadores, a oviposição não está associada a localização de alimento para a prole, pois dependerá do local onde a fêmea pousar (FREITAS, 2002).

Gallo et al. (2002) explica que os adultos são encontrados durante o dia sob a parte abaxial das folhas e a noite perto de focos luminosos. Comumente, se alimentam de açúcares, metabolitos primários das plantas como aminoácidos e lipídios presentes no pólen, néctar e de *honeydew*.

2.4. CRISOPÍDEOS COMO AGENTES DE CONTROLE BIOLÓGICO

Apesar de os produtos utilizados como inseticidas possuírem, na atualidade, um relativo sucesso na cadeia agroprodutora, os irreparáveis problemas relacionados ao seu uso vêm promovendo o desenvolvimento de métodos alternativos de controle de pragas. Acresce-se a isto o significativo incremento que esses insumos agropecuários representam no custo final da produção, além da coação da sociedade por produtos livres de agrotóxicos, resultando em um maior empenho da pesquisa para criação e melhoramento nos programas de controle biológico de pragas agrícolas. Dentre as várias técnicas empregadas, para que se obtenha um controle biológico eficiente de insetos, estão a utilização de inimigos naturais com entomopatógenos, outros insetos, além do uso de substâncias repelentes ou produzidas naturalmente por algumas plantas (LOVATTO et al., 2004).

De acordo com Santos et al.(2011), pode-se considerar o Controle Biológico um fenômeno natural que versa a regulação do número de animais e plantas por organismos que provocam a manutenção do nível de equilíbrio das pragas e mortalidade natural desses indivíduos nos agroecossistemas. Gassen (1999) acrescenta que esse fenômeno resulta em comunidades estáveis dentro de um equilíbrio de populações, através da formação de cadeias de relações complexas entre produtores e consumidores.

Na atualidade, o controle biológico se enquadra como uma das melhores e mais efetivas alternativas ao controle de pragas, diante da expansiva necessidade e exigência da sociedade na redução de inseticidas usados em lavouras (FREITAS, 2002).

Os predadores são os agentes de controle biológico com eficiente papel regulador das populações de suas presas, devido principalmente a sua ampla distribuição geográfica, alta voracidade, polifagia e grande capacidade de busca. Aliadas a essas características, acrescenta-se ainda a facilidade com que podem ser criados em laboratório, o alto potencial reprodutivo e a seletividade que muitos produtos fitossanitários apresentam frente às espécies, favorecendo sua utilização em programas de controle biológico aplicado (MAIA et al., 2000; MULTANI, 2008).

Desde o final do século 20 os crisopídeos têm despertado atenção quanto a seu uso no controle populacional de insetos e ácaros-praga. Sua utilização partiu não só da criação massal para liberações, como também do controle biológico natural (FREITAS, 2002).

Os crisopídeos são relatados com frequência como de ocorrência endêmica em agroecossistemas (FREITAS & PENNY, 2001) e ecossistemas naturais (PENNY, 2002), geralmente em pesquisas relacionadas a levantamentos entomofaunísticos. Mesmo sem menção ao seu nome científico, apenas denominação comum de crisopídeos, estão sempre relacionados diretamente à cultura em que se encontram ou a praga relacionada à mesma (FREITAS, 2002).

O hábito alimentar das larvas, segundo Freitas (2002) geralmente está associado ao nicho ecológico em que a mesma está associada, utilizando-se de presas disponíveis no local, ou apenas daquelas ofertadas nos primeiros dias de vida.

Os crisopídeos são predadores encontrados nos mais diversos agroecossistemas como seringueira, macieira, videira, fumo, alfafa, soja, milho, citros, algodão, café, dentre outras, associados a diversos artrópodes-praga que apresentam incidência estacional ou não e tegumento facilmente perfurável (MAIA et al., 2000; ECOLÉ et al., 2001; FREITAS, 2001; PESSOA, 2004).

No Brasil, com grande potencial no controle biológico, os crisopídeos têm sido descritos como predadores de pulgões, cochonilhas, cigarrinhas, mosca-branca, psílídeos, tripses, lepidópteros, ácaros, coleópteros, dípteros, inclusive outros neuropteros (FREITAS, 2002; PINTO, 2004).

Pesquisas com o objetivo de uso desses predadores em programas de MIP no Brasil são recentes, destacando-se o uso no controle de algumas cochonilhas dos citros, tais como *Coccus* sp. (Hemiptera: Coccidae), *Orthezia* sp. (Hemiptera: Ortheziidae), *Pinnaspis* sp. e *Selenaspidus* sp. (Hemiptera: Diaspididae), *Alabama argillacea* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae), do percevejo-de-renda da seringueira *Leptopharsa heveae* Drake & Poor (Hemiptera: Tingidae) e dos pulgões *Aphis gossypii* Glover, *Schizaphis graminum* (Rondani) e *Rhodobium porosum* (Sanderson) (Hemiptera: Aphididae) (CARVALHO; SOUZA, 2000).

As larvas de crisopídeos podem chegar a consumir, de forma geral, 553 ovos de *Anagasta kuhniella* (Zeller), 405 ovos de *Sitotroga cerealella* (Oliver), 3780 cochonilhas, 6487 ovos de cochonilhas em 14 dias, ou 2000 pulgões (MARTIN et al. 1978, MEGAHED & ABOUND-ZEID 1982). Os crisopídeos não são considerados consumidores primários de ácaros, porém algumas espécies podem se alimentar exclusivamente deles (FLESCHNER, 1950; MUMA, 1955; PUTMAN & HERNE, 1966 apud BIANIONI; FREITAS, 2001). Segundo Fleschner (1950 apud BIAGIONI; FREITAS, 2001), são capazes de consumir mais de 1000 ácaros por dia.

Devido aos fatores supracitados, Teles (2014), destaca os crisopídeos como importantes agentes no controle de pragas e ressalva a importância dos estudos sobre os impactos de produtos fitossanitários em diferentes espécies de crisopídeos nas suas diferentes fases.

2.5 MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS E A SELETIVIDADE DE PRODUTOS QUÍMICOS AOS INIMIGOS NATURAIS

As pesquisas voltadas ao controle de pragas agrícolas com uso de inimigos naturais se tornaram obsoletas na década de 40 frente ao sucesso alcançado pelos inseticidas sintéticos. Na década seguinte, o uso irracional de agroquímicos exprimiram as desastrosas consequências que impulsionaram o retorno da integração do uso de defensivos concomitante ao uso de inimigos naturais. No entanto, foi a partir da década de 1970 que os primeiros programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP) agrícolas se estabeleceram, diante da essencialidade dos agentes de controle natural e da redução do impacto dos inseticidas sobre os mesmos (FOERSTER, 2002).

Segundo Foerster (2002), nesta época, os novos princípios ativos aumentaram consideravelmente a seletividade desses produtos frente a outros grupos de animais, concomitante ao uso seletivo em relação aos inimigos naturais, baseando-se em mecanismos fisiológicos específicos dos artrópodes.

Segundo Cruz (2002), o inimigo natural que mantém a população da praga abaixo do nível de dano econômico (NDE) é o ideal, do ponto de vista do MIP, uma vez que nenhum manejo adicional se faz necessário. No entanto, encontrar um inimigo natural com tais características é difícil, sendo necessária, na maioria das vezes, a integração de duas ou mais técnicas de manejo para manter as pragas em níveis abaixo do NDE. Ainda de acordo com o autor, o uso de predadores e parasitoides deve ser prioridade em qualquer programa de MIP, não devendo, o seu uso, ser visto como uma linha secundária a ser usada em caso de falha com outros métodos.

Dentre as bases para um programa de MIP bem implantado está o uso da seletividade de inseticidas que se constitui como um importante instrumento de preservação das populações de inimigos naturais nos agroecossistemas (PICANÇO, 2010).

Atualmente, testes de seletividade com químicos fitossanitários têm sido cada vez mais exigidos para o registro desses produtos na Europa, além da formação de grupos de pesquisa que desenvolvem métodos de padronização para avaliar a seletividade de produtos a organismos benéficos, como é o caso do “Working Group Pesticides and Beneficial Organisms” (TELES, 2014).

Foerster (2002) ressaltou os efeitos fisiológicos indiretos resultantes do contato direto com os inseticidas ou do seu residual, como por exemplo, a falta de hospedeiros e/ou presas para os inimigos naturais, além dos efeitos subletais nesses organismos. Para minimizar esses impactos é necessário interagir os métodos de controle de insetos-praga por meio da utilização de um sistema tritrófico envolvendo a ação mútua de inimigos naturais, do uso seletivo de inseticidas e de plantas hospedeiras resistentes (FOERSTER, 2002).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Os bioensaios foram desenvolvidos no Laboratório de Seletividade com Produtos Químicos, localizado no Setor de Fitossanidade, do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

A metodologia proposta seguiu padrão preconizado pela “International Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants” (IOBC) (HASSAN et al., 1985; IOBC/WPRS, 1992; HASSAN et al., 1991 e 1994; HASSAN; DEGRANDE, 1996).

3.1. PROCEDÊNCIA DOS INSETOS

A criação de manutenção do predador *Chrysoperla genanigra* Freitas teve início a partir de coletas de adultos da espécie, realizadas em plantios comerciais de meloeiro em propriedades produtoras, localizadas na zona rural do município de Mossoró/ RN.

Os adultos foram capturados com o auxílio de rede entomológica, acondicionados em gaiolas de Policloreto de Vinila (PVC) e encaminhados ao Laboratório de Seletividade para obtenção da criação de manutenção.

3.2. CRIAÇÃO DE MANUTENÇÃO

A identificação foi realizada de acordo com Freitas & Morales (2009) observando-se a coloração preta da gena, margem lateral do clipeo e lateral da maxila. Após sexagem e identificação, os mesmos foram agrupados e criados em gaiolas de Policloreto de Vinila (PVC) cilíndricas, com 15 cm de diâmetro e 30 cm de altura, revestidas internamente com papel camurça vermelho conforme Amaral (2011) propôs para substrato de oviposição, objetivando uma maior atração das fêmeas para deposição de ovos.

As condições laboratoriais da criação e ensaios de toxicidade obedeceram à temperatura ideal de 25 °C conforme Bezerra (2010) fez para o mesmo gênero, sofrendo variação de ± 2 °C, 70 ± 10 % de umidade relativa do ar e 12 horas de fotoperíodo.

A alimentação dos adultos foi ofertada por meio de fitas plásticas com 1,0 cm de largura por 5,0 cm de comprimento, fixada no interior da unidade de criação e trocadas a cada dois dias, sendo composta por uma mistura de mel + lêvedo de cerveja na proporção de 1:1 (BIAGIONI & FREITAS, 2001). Em cada gaiola de criação um *ependorff* com capacidade para 1 mL de água destilada foi fixado na parte superior, contendo um chumaço de algodão saturado, umedecido diariamente.

Na frequência de três vezes por semana a criação era trocada, transferindo-se os adultos para novas gaiolas, retirado-se o papel camurça e coletando os ovos com o auxílio de uma tesoura de ponta fina. Os ovos coletados eram individualizados em tubos de ensaio (2,0 cm de diâmetro e 8,0 cm de altura) até a eclosão e durante todo o seu período larval, para facilitar a manipulação e evitar o canibalismo entre as mesmas.

A fase imatura fora alimentada com ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera: Pyralidae) na mesma razão temporal que a criação era trocada. A aquisição dos ovos de *A. kuehniella* se deu pela biofábrica Insecta Agentes Biológicos®, localizada em Lavras, Minas Gerais.

Ao atingirem a fase adulta, os insetos eram sexados através da observação de sua genitália externa sob microscópio estereoscópio, transferindo-os novamente para gaiolas de PVC da criação de manutenção, para acasalamento e continuação da criação.

3.3. PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS AVALIADOS

Os ensaios de toxicidade se procederam inicialmente com a seleção de produtos fitossanitários recomendados na cultura do meloeiro para supressão de insetos-praga: foram escolhidos os inseticidas comercialmente mais utilizados na cultura do meloeiro por produtores da zona rural do município de Mossoró. Foi aplicada a maior concentração recomendada pelos fabricantes de cada produto utilizado.

Os nomes comerciais, bem como os respectivos ingredientes ativos, concentrações (dose) avaliadas e grupos químicos dos produtos utilizados se encontram na Tabela 1. Cada produto representou um tratamento, sendo o teste em branco composto apenas por água destilada.

Tabela 1. Produtos fitossanitários utilizados comercialmente no meloeiro, avaliados em testes laboratoriais de toxicidade sobre larvas de 1º instar de *C. genanigra*.

Nome comercial	Ingrediente ativo	Dose (g i.a./ L de água)	Grupo químico
Focus WP	Clotianidina	0,1	Neonicotinóide
Chess 500WG	Pimetrozina	0,25	Piridina Azometina
Karate Zeon 50 CS	Lambda-Cialotrina	0,025	Piretróide
Premio	Clorantraniliprole	0,0025	Antranilamida
Rumo	Indoxacarbe	0,036	Oxadiazina
Cordial 100	Piriproxifem	0,1	EterPiridiloxipropílico
Connect	Beta-Ciflutrina/ Imidacloprido	0,0625+0,5	Piretróide/ Neonicotinóide
Evidence 700 WG	Imidacloprido	1,05	Neonicotinóide
Akito	Beta-Cipermetrina	0,04	Piretróide

3.4. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

O bioensaio se procedeu com a contaminação das larvas de primeiro instar de *Chrysoperla genanigra* Freitas, com até 24 horas de idade, pelos inseticidas listados na Tabela 1. Foram testadas as maiores concentrações recomendadas pelos fabricantes de nove produtos fitossanitários utilizados comercialmente na cultura do meloeiro para supressão de pragas-chave na cultura, com a testemunha representada apenas por água destilada.

Placas de Petri com 10 cm de diâmetro foram pulverizadas com os respectivos produtos e postas para secar a temperatura ambiente. As aplicações foram feitas por meio de pulverizadores pressurizados manualmente com capacidade de 500 mL, vazão de 0,58 mL/s e taxa de aplicação média de $1,5 \pm 0,5$ mg de calda química/ cm².

Posteriormente à contaminação, os indivíduos foram separados individualmente em cada Placa de Petri e mantidos nas mesmas condições que a criação de manutenção (item 3.2): sala climatizada regulada a 25 ± 2 °C, UR $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12h.

As larvas foram alimentadas *ad libitum* com ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera: Pyralidae) até atingirem a fase de pupa, que permaneceram sob as mesmas condições até a emergência dos adultos. A geração subsequente após sexagem foi agrupada em um casal por gaiola, mantidos em gaiolas cilíndricas de Policloreto de Vinila (PVC) (10 cm de diâmetro por 20 cm de altura), revestidas internamente de papel camurça vermelho como substrato para oviposição (AMARAL, 2011).

Após o período de pré-oviposição, na frequência de três vezes por semana, as gaiolas dos experimentos eram trocadas conforme o item 3.2, sendo contabilizado o número de ovos colocados por casais e se retirando uma amostra de 100 ovos, relativa a cada tratamento, para avaliações de viabilidade. Os ovos da geração subsequente eram individualizados em placas de microtitulação do tipo “*Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay*” (ELISA), cobertas com filme de PVC laminado e mantidas nas mesmas condições citadas anteriormente, até a eclosão das larvas.

3.5. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, composto de dez tratamentos e trinta repetições cada, sendo cada repetição representada por uma larva. Para cada tratamento foram avaliados os parâmetros de mortalidade, duração de cada fase do predador, sobrevivência pupal, razão sexual, fecundidade, bem como a viabilidade dos ovos produzidos pelos adultos provenientes dos insetos tratados e os efeitos subletais nas fases subsequentes à contaminada da espécie em estudo para, por fins deste trabalho, classificar os inseticidas utilizados em classes de toxicidade preconizadas pela “International Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants” (IOBC).

As análises feitas tiveram como base o software livre R (R CORE TEAM, 2012). Os valores de viabilidade dos ovos, sobrevivência e duração das fases foram verificados quanto a homogeneidade das variâncias e normalidade dos dados. Quando os dados não obedeceram às pressuposições de normalidade e homogeneidade, estes foram analisados pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. O teste de χ^2 para igualdade de proporções foi utilizado para o cálculo da razão sexual, assumindo-se a razão de 1:1 e utilizando a fórmula de razão sexual (Razão sexual = n° Fêmeas / n° Fêmeas + n° Machos) proposta por Silveira Neto et al. (1976). Durante todo o processo experimental, a mortalidade total dos insetos foi corrigida pela fórmula de Abbott (1925).

3.6. CLASSIFICAÇÃO DOS PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS

Após avaliação de toxicidade, os produtos foram enquadrados em classes toxicológicas em função da capacidade benéfica reduzida do predador e de sua mortalidade, obtidos pela fórmula do efeito total de Overmeer e Van Zon (1988), segundo o proposto por Vogt (1992):

$$E = 100\% - (100\% - MC\%) \times R1 \times R2, \text{ onde:}$$

E = efeito total (%);

MC% = mortalidade corrigida em função do tratamento testemunha (Abbott, 1925);

R1 = razão entre a média diária de ovos ovipositados por fêmea tratada e não tratada;

R2 = razão entre a média de ovos férteis e ovipositados por fêmea tratada e não tratada.

Os dados de mortalidade (%) dos tratamentos e da testemunha foram utilizados para o cálculo da eficiência dos inseticidas por meio da fórmula de Abbott (ABBOTT, 1925):

$$Ma = (Mt - Mc)/(100 - Mc) \times 100, \text{ onde:}$$

Ma = mortalidade corrigida em função do tratamento testemunha;

Mt = mortalidade observada no tratamento com o inseticida

Mc = mortalidade observada no tratamento testemunha.

Tabela 2. Classe de toxicidade de produtos fitossanitários para *C. genanigra*, em função do efeito total (E), em testes de laboratório.

Classe *	Grau de toxicidade	E (%)
1	Inócuo	< 30
2	Levemente nocivo	30 a 79
3	Moderadamente nocivo	80 a 99
4	Nocivo	> 99

*Classe de toxicidade, segundo Hassan e Degrande (1996).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A aplicação dos produtos, realizadas no bioensaio com larvas de primeiro instar do predador *Chrysoperla genanigra*, resultou em efeitos estatisticamente diferentes para a duração desse estágio de desenvolvimento entre os tratamentos avaliados, com médias variando entre 1,9 a 4,6 dias. O controle foi estatisticamente diferente apenas em relação aos inseticidas clotianidina e pimetrozina para a primeira fase de desenvolvimento do predador. Foi notório biologicamente que para o inseticida lambda-cialotrina, a duração inicial da fase larval foi prolongada, apesar de estatisticamente semelhante ao tratamento controle, enquanto que para pimetrozina e clotianidina esse efeito foi retardado (Tabela 3).

O lambda-cialotrina é um inseticida do grupo dos piretróides, que agem no sistema nervoso, interferindo nos canais de sódio, com ação de choque denominado *knock down*, porém, com baixo poder residual (SANTOS et al., 2007). Embora sua ação seja rápida causando paralisia imediata, por não se acumularem nos tecidos dos organismos, são prontamente metabolizados, o que pode ter ocasionado uma rápida reação de detoxificação do indivíduo e nenhuma interferência nas fases subsequentes de seu desenvolvimento (Tabela 3).

Ao utilizar deltametrina, que possui o mesmo modo de ação do lambda-cialotrina, Godoy et al. (2004) assentiu a tolerância do produto sobre ovos de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae), com média de sobrevivência de 38,3%. De acordo com o autor, o composto ocasionou as maiores taxas de mortalidade de todo o desenvolvimento do predador, quando larvas de segundo e terceiro instares receberam o tratamento, no qual foi enquadrado na classe toxicológica 4.

Godoy et al. (2004) analisando deltametrina (piretróide) sobre ovos de *C. externa* se deparou com uma diminuição significativa da sobrevivência de larvas de primeiro instar em comparação a testemunha, com média de 38,3%. Para os autores, sob as mesmas condições, o segundo e terceiro instares, e também para pupas de *C. externa* provenientes de ovos tratados, não foram afetadas sobre o parâmetro sobrevivência, com médias de 96,7%, 98,6% e 100%, respectivamente. O efeito desse produto também foi avaliado sobre larvas de primeiro e segundos instares, que apresentaram baixa sobrevivência, não conseguindo atingir as fases subsequentes ao seu desenvolvimento.

Resultados semelhantes ao deste trabalho foram encontrados por Freire et al. (2014) em aplicação de lambda-cialotrina seguida de chuva artificial para avaliação do poder residual desse produto sobre larvas de segundo instar de *C. externa*. A duração das fases larvais e pupal não foram afetadas pelo composto, o resíduo perdeu o seu efeito tóxico e não ocasionou uma alteração nos parâmetros biológicos avaliados, classificado como inócuo (classe toxicológica 1).

A pimetrozina foi o único estatisticamente semelhante ao clotianidina nos resultados obtidos pela fase contaminada do predador (Tabela 3). Este produto faz parte do grupo de inseticida piridina azometina, um bloqueador seletivo alimentar que afetam o comportamento de fagia dos insetos, comum no controle de sugadores, o que pode ter influenciado na menor duração da primeira fase larval e desenvolvimento dos instares subsequentes à contaminada. De acordo com Parra (1991), é na fase de larval que a quantidade e qualidade do alimento consumido interferem na taxa de crescimento, tempo de desenvolvimento, sobrevivência e fecundidade.

Teles (2014) testou pimetrozina sobre ovos de *C. genanigra* e obteve redução do segundo instar, com valor médio de 2,1 dias em relação à testemunha, que passou em média 3,5 dias neste instar.

Tendo em vista a falta de trabalhos sobre seletividade com a espécie *Chrysoperla genanigra*, estudos com outros predadores, inclusive com o mesmo tipo de hábito alimentar, podem servir de parâmetro para o presente estudo.

Em bioensaios envolvendo a contaminação de ovos do predador *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae) por pimetrozina (piridina azometina), piriproxifem (éter piridil-oxipropílico) e rinaxipir (antranilamida), Moscardini (2012) não observou efeito sobre o parâmetro de sobrevivência do embrião, obtendo-se percentual máximo de viabilidade para os ovos nos três tratamentos.

Torres et al. (2002) testou o efeito de pimetrozina sobre o percevejo predador *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae), bem como seu efeito na taxa de predação sobre *Alabama argillacea* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) e pôde observar que o inseticida não afetou a sobrevivência do inseto, tampouco a sua taxa de predação, sendo semelhante às obtidas pela testemunha após um dia (100% de sobrevivência).

Clotianidina se mostrou em todas as fases analisadas como um dos produtos que provocou um dos menores índices de duração, principalmente em relação a segunda fase larval deste predador (Tabela 3). É um produto que faz parte do grupo químico dos neonicotinóides, agindo diretamente nos receptores nicotinérgicos (FERNANDES-BUZZERIO, 2005), gerando uma hiperatividade nervosa que hipoteticamente pode ter ocasionado um adiantamento no desenvolvimento da larva, a qual utilizou como tática de escape e para sua sobrevivência, visando provavelmente minimizar suas perdas energéticas e garantir sua sobrevivência. Pesquisas demonstram que alguns neonicotinóides possuem maior capacidade de penetração e acúmulo na cutícula e organismos dos insetos, como em tecidos gordurosos, por exemplo, podendo afetar o desenvolvimento dos indivíduos e das suas gerações subsequentes (TOMIZAWA & CASIDA, 2005), o que hipoteticamente pode ter influenciado no comportamento dos insetos contaminados por Clotianidina.

Em relação a duração do segundo instar, posterior a fase contaminada, beta-cipermetrina foi estatisticamente semelhante ao tratamento controle, havendo diferenças significativas entre este e os demais tratamentos.

Clotianidina e indoxacarbe, para fase de terceiro instar, mostraram-se estatisticamente iguais em relação a duração da fase, apresentando uma maior redução da duração em relação aos outros tratamentos. Apesar de atuarem no mesmo sítio ativo, apresentam mecanismo de ação diferentes. A clotianidina pertence ao grupo químico dos neonicotinóides, agindo diretamente sobre os receptores da acetilcolina, enquanto o indoxacarbe, pertencente ao grupo das oxadiazinas, atua modulando os canais de sódio na célula axônica.

Piriproxifem foi o inseticida que, apesar de estatisticamente igual a testemunha, se mostrou biologicamente diferente dos demais em relação a duração do terceiro instar, expondo o maior índice nesta fase de desenvolvimento (Tabela 3). Esse produto faz parte do grupo dos juvenóides, possuindo substâncias que afetam a ação de hormônios reguladores de crescimento, inibindo a atividade da glândula protorácica. A eficiência destes inseticidas é maior nas fases de desenvolvimento em que a taxa do hormônio juvenil está baixa na hemolinfa do inseto, ou seja, no último instar larval ou no início da fase pupal. Ainda que

uma maior duração do período larval signifique um maior número de presas consumidas, durante o bioensaio foi notável que a ação desse produto provocou a redução da atividade do inseto, com diminuição na sua fagia e, consequente, mortalidade de todos os indivíduos tratados (Tabela 5).

Velloso et al. (1999) evidenciaram que larvas de segundo instar de *C. externa* tratadas com piriproxifem não impediram a transformação para o último instar larval, porém inibiram a viabilidade deste para transformação de pupas, o que pode ter sido ocasionado pelo fato das mesmas terem sido pulverizadas e ainda permanecerem sob substrato contaminado. No entanto, sob análises do mesmo autor, larvas alimentadas com ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera: Pyralidae) contaminadas com o produto provocaram apenas um atraso (de aproximadamente 40 horas) na transformação para a fase pupal, além de não ter afetado a fecundidade das fêmeas.

Godoy et al. (2004) avaliaram também o inseticida regulador de crescimento lufenurom, que inibe a formação de quitina na última ecdise que ocorre dentro do casulo, impedindo a emergência do adulto. O produto ocasionou mortalidade total das larvas de terceiro instar de *C. externa* contaminadas, bem como de larvas de segundo instares tratadas com o mesmo produto.

Torres e Carvalho (2009) testaram a toxicidade de piriproxifem para larvas de 1º, 2º e 3º instares de *C. externa* e observaram que para o primeiro instar da espécie, o produto afetou a sobrevivência das larvas (72,5 %), não havendo interferência quanto a viabilidade de pupas oriundas de larvas de primeiro instar tratadas com o produto (duração de $9,48 \pm 0,27$ dias e sobrevivência de $90,0 \pm 5,00$ %); o ingrediente ativo não apresentou efeito sobre a duração para larvas de 2º e 3º instares tratados, bem como não afetou a duração e viabilidade das fases subsequentes.

Freire et al. (2014) avaliou o efeito residual de piriproxifem sobre larvas de segundo instar de *C. externa*, quando expostas ao efeito residual deste produto após submissão de uma chuva artificial. Os autores afirmam que o resíduo do inseticida aos quatro e 14 dias perdeu seu efeito tóxico e não implicou em mudança nos parâmetros biológicos avaliados, sendo enquadrado na classe 1 de toxicologia para agroquímicos preconizada pela IOBC.

Maia et al. (2014) também fizeram aplicações de lambda-cialotrina e piriproxifem, para posterior exposição desses produtos a uma chuva artificial, visando a avaliação sobre a persistência e efeitos secundários desses produtos sobre larvas de terceiro instar de *C. externa*. Tais autores enquadraram esses produtos na classe de inócuos (classe 1) por não terem implicado na sobrevivência, fecundidade e fertilidade dos indivíduos. No entanto, pôde-se observar no trabalho que o número e a viabilidade pupal foram afetados por esses inseticidas.

Imidacloprido apresentou um resultado expressivo em relação a duração do período pupal, induzindo a um maior período em relação aos demais inseticidas. Indoxacarbe se expressou de forma contrária na mesma fase de desenvolvimento (Tabela 3).

Resultados contrários ao do presente trabalho foram apresentados por Tavares (2013) que encontrou uma média de 3,8 dias na fase de terceiro instar, proveniente da contaminação de ovos de *C. externa* por indoxacarbe, estando esse produto estatisticamente igual a testemunha em todas as fases de desenvolvimento do predador, enquadrado no teste de seletividade como inócuo.

Teles (2014), quando realizou ensaio sobre ovos de *C. genanigra* observou que o imidacloprido foi semelhante ao tratamento testemunha na fase pupal, apenas clotianidina e beta-cipermetrina diferiram de todos os outros produtos aplicados, com duração média de 6,0 e 8,3 dias, respectivamente, enquanto os demais variaram de 9,0 a 10,1 dias.

Beta-ciflutrina/imidacloprido apresentou resultados iguais estatisticamente em relação à testemunha apenas para o primeiro instar, diferindo da mesma em todas as outras fases de desenvolvimento do predador (Tabela 3).

Clorantraniliprole se expressou como o produto mais semelhante estatisticamente à testemunha em todas as fases de vida do predador, desde a contaminação das larvas até nas gerações subsequentes à fase contaminada (Tabela 3). Tais resultados divergiram dos encontrados por Teles (2014) que, em ensaios de toxicidade com ovos da espécie, relatou diferenças estatísticas do clorantraniliprole em relação ao controle nas fases de ovo, larvas de 2º instar e pupas, e ao indoxacarbe que diferiu sobre ovos, larvas de 1º e 2º instares também em relação ao tratamento testemunha. Deve-se salientar que, embora atuem de forma similar, são produtos que atuam em sítios ativos de ação diferentes no organismo do artrópode.

De acordo com Rocha (2008) em estudos com seletividade com tiametoxam e imidacloprido, pertencentes ao grupo químico dos neonicotinóides, sobre larvas de primeiro instar de *C. externa*, tais produtos ocasionaram a mortalidade total dos indivíduos logo após contaminação, inviabilizando análises das fases subsequentes.

Clorantraniliprole foi o único inseticida que não divergiu estatisticamente à testemunha em relação à duração da fase adulta (Tabela 3), contrastando com os resultados obtidos por Teles (2014), quando esse mesmo produto foi aplicado sobre ovos dessa mesma espécie, $12,4 \pm 0,21$ dias, apresentando resultados semelhantes na fase adulta em relação a contaminada.

Os produtos clotianidina, beta-cipermetrina e imidacloprido apresentaram razão sexual estatisticamente semelhante (Tabela 3). No entanto, como a taxa de mortalidade foi elevada em ambos os tratamentos, os dados avaliados sobre a sexualidade dos adultos emergidos sob ação destes produtos não podem ser considerados parâmetros de confiabilidade neste estudo, já que para o clotianidina apenas quatro adultos sobreviveram e para o imidacloprido, apenas cinco imagos (Tabela 5).

Lambda-cialotrina e beta-ciflutrina/Imidacloprido, não diferiram estatisticamente para o parâmetro de razão sexual, tal qual ocorreu para o tratamento controle e o clorantraniliprole (Tabela 3).

Tabela 3. Duração (dias) da fase de larvas de primeiro, segundo e terceiro instares, pupa, adulto e razão sexual (média $\pm$ erro padrão) de *C. genanigra*, provenientes da contaminação das larvas de primeiro instar.

Tratamento	Duração (Dias $\pm$ EP)					Razão Sexual ^{2*}
	1° instar ¹	2° instar ¹	3° instar ¹	Pupa ¹	Adulto ¹	
Controle	3,2 $\pm$ 0,2 ab	2,9 $\pm$ 0,6 a	6,3 $\pm$ 0,9 ab	6,3 $\pm$ 0,8 ab	25,1 $\pm$ 4,8 a	0,32 c
Clotianidina	2,2 $\pm$ 0,3 c	0,6 $\pm$ 0,2 d	1,0 $\pm$ 0,4 e	1,8 $\pm$ 0,8 de	4,4 $\pm$ 2,9 c	1,00 a
Pimetrozina	1,9 $\pm$ 0,1 c	-	-	-	-	-
Lambda-cialotrina	4,6 $\pm$ 0,5 a	1,3 $\pm$ 0,3 cd	2,1 $\pm$ 0,5 de	3,5 $\pm$ 0,8 cd	9,5 $\pm$ 3,7 bc	0,56 b
Clorantianiliprole	2,9 $\pm$ 0,2 b	2,3 $\pm$ 0,3 ab	4,3 $\pm$ 0,4 bc	6,8 $\pm$ 0,6 ab	27,4 $\pm$ 4,1 a	0,22 c
Indoxacarbe	3,8 $\pm$ 0,3 ab	1,5 $\pm$ 0,5 cd	1,0 $\pm$ 0,6 e	0,2 $\pm$ 0,2 e	-	-
Piriproxfem	3,1 $\pm$ 0,2 ab	2,2 $\pm$ 0,3 ab	12,8 $\pm$ 1,9 a	-	-	-
Beta-ciflutrina + Imidacloprido	3,5 $\pm$ 0,4 ab	1,7 $\pm$ 0,4 bc	3,5 $\pm$ 0,8 cd	3,2 $\pm$ 0,8 cd	12,5 $\pm$ 4,5 bc	0,56 b
Imidacloprido	3,2 $\pm$ 0,2 ab	2,1 $\pm$ 0,3 ab	5,5 $\pm$ 0,6 ab	7,5 $\pm$ 1,0 a	3,4 $\pm$ 1,6 c	0,80 a
Beta-cipermetrina	3,8 $\pm$ 0,3 ab	2,5 $\pm$ 0,4 a	6,3 $\pm$ 1,0 ab	3,6 $\pm$ 0,8 bc	10,1 $\pm$ 3,4 b	0,82 a

¹Valores nas colunas acompanhados da mesma letra não diferem pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis ao nível de significância de 0,05.

²Valores na coluna acompanhados de um “*” diferem estatisticamente da razão esperada de 1:1 pelo teste de χ^2 para igualdade de proporções, ao nível de significância de 0,05.

Apenas os tratamentos lambda-cialotrina, clorantianiliprole, beta-ciflutrina+imidacloprido, imidacloprido e beta-cipermetrina permitiram a formação de casais para avaliações de oviposição.

A pré-oviposição variou de 4,0 a 6,0 dias (Tabela 4), não apresentando diferenças estatísticas entre os tratamentos, com resultados semelhantes encontrados por Teles (2014), com médias que variaram entre 6,0 e 10,0 dias.

Para o parâmetro avaliado de viabilidade dos ovos provenientes da geração subsequente à contaminada, o tratamento controle divergiu estatisticamente apenas do produto beta-cipermetrina, que apresentou a mais baixa viabilidade dos ovos entre os produtos testados. O lambda-cialotrina foi o ingrediente ativo que mais afetou a viabilidade dos ovos, com uma percentagem de 21,41%, enquanto que para o imidacloprido o nível de infertilidade foi o maior, 28,72% (Tabela 4).

Godoy et al.(2010) apresentou resultados semelhantes para imidacloprido quando aplicados sobre adultos de *C. externa*, com viabilidade de 36%.

Resultados encontrados por Dantas (2012) para adultos de *C. externa* submetidos ao tratamento de 10 ng i.a./ μ L de thiamethoxam (neonicotinoide), pertencente ao mesmo grupo químico do imidacloprido, obteve interferência na capacidade de oviposição das fêmeas, com média de 3,47 ovos/dias, não ultrapassando o número de 14 ovos/dia durante a avaliação, além disso, o produto apresentou mudanças estruturais nos aparelhos reprodutores dos machos e fêmeas.

Quando testado sobre adultos de *C. externa*, imidacloprido (0,7 g de i.a./ L⁻¹) ocasionou 100% da mortalidade dos indivíduos, inviabilizando avaliações de fertilidade e viabilidade dos ovos da geração subsequente (ROCHA, 2008).

Tabela 4. Pré-oviposição (dias) e Viabilidade (%) ($\pm$ EP) dos ovos da progênie provenientes de larvas de primeiro instar de *C. genanigra* contaminados com inseticidas, sob condições laboratoriais.

Tratamento	Pré-oviposição	Viabilidade de ovos da progênie (%) ($\pm$ EP)		
		Viáveis ¹	Inviáveis ¹	Inférteis ¹
Controle	5,2 $\pm$ 0,3 a	73,75 $\pm$ 3,1 ab	7,67 $\pm$ 1,2 b	18,59 $\pm$ 2,4 ab
Lambda-cialotrina	6,0 $\pm$ 0,4 a	59,19 $\pm$ 4,3 bc	21,41 $\pm$ 2,4 a	19,40 $\pm$ 3,7 bc
Clorantianiliprole	4,7 $\pm$ 0,2 a	84,16 $\pm$ 1,9 a	4,43 $\pm$ 0,8 b	11,41 $\pm$ 1,5 c
Beta-Ciflutrina/ Imidacloprido	4,5 $\pm$ 0,2 a	72,47 $\pm$ 2,0 b	10,73 $\pm$ 1,9 b	16,80 $\pm$ 1,7 abc
Imidacloprido	4,0 $\pm$ 0,0 a	67,17 $\pm$ 4,2 bc	4,11 $\pm$ 0,7 b	28,72 $\pm$ 4,3 ab
Beta-cipermetrina	6,0 $\pm$ 0,5 a	48,51 $\pm$ 5,5 c	12,14 $\pm$ 2,2 b	39,35 $\pm$ 5,5 a

¹Valores nas colunas acompanhados da mesma letra não diferem pelo teste de Kruskal-Wallis ao nível de significância de 0,05.

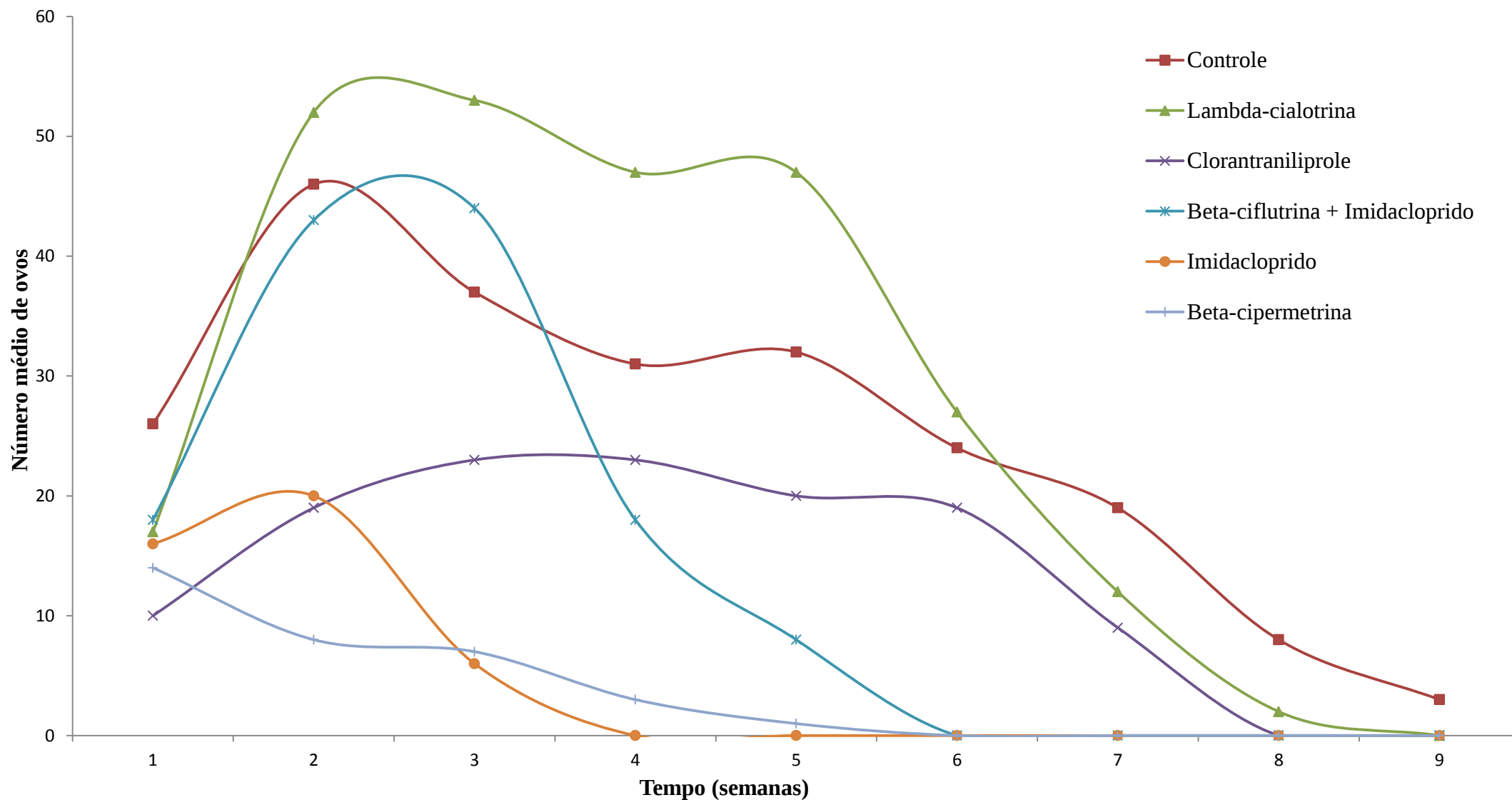
O número de ovos das fêmeas do tratamento controle foi em média 5,01 ovos/fêmeas/dia, que variou de 3 a 61 ovos a cada dois dias de avaliação. Fêmeas oriundas de larvas contaminadas com lambda-cialotrina ovipositaram em média 11,65 ovos/fêmeas/dia, variando de 6 a 74 ovos; clorantianiliprole proporcionou uma média 3,69 ovos/fêmeas/dia

entre uma variação de 2 e 34 ovos a cada avaliação; casais oriundos da pulverização com beta-ciflutrina/imidacloprido obtiveram uma média de 7,07 ovos/fêmeas/dia, com varibilidade de 4 a 66 ovos no período de avaliação a cada dois dias; beta-cipermetrina em aplicação sobre larvas pulverizadas provocaram uma média de 3,77 ovos/dia para cada fêmea da progênie, entre 4 e 19 ovos colocados durante o bioensaio; fêmeas provenientes do tratamento imidacloprido apresentaram média de 18 ovos/fêmeas/dia em uma variação de 3 a 41 ovos colocados durante as nove semanas de avaliação (Figura 1).

Referenciando a oviposição do tratamento testemunha com os demais produtos utilizados, pode-se aludir que apenas o beta-cipermetrina afetou a fecundidade dos crisopídeos da geração subsequente à contaminada. De acordo com Athhan (2004), uma fêmea de crisopídeo, dependendo de sua espécie, oviposita em média de 500 a 800 ovos durante o seu ciclo de vida, que dura em média de 37 a 45 dias, resultando em torno de 14 a 18 ovos/dia.

Tendo em vista que estudos acerca da seletividade de inseticidas sobre predadores do gênero *Chrysoperla genanigra* são reduzidos, não foi possível fazer uma abordagem maior sobre o número médio de ovos por fêmea, devendo-se ressaltar e acrescentar a isso a impossibilidade de avaliação desses parâmetros decorrente dos efeitos subletais desses químicos sobre as fases contaminadas.

Figura 1- Oviposição total de *Chrysoperla genanigra* oriundas de fêmeas da geração subsequente a fase de larvas de primeiro instar contaminadas.



Na tabela 5, é possível observar os valores referentes à classificação toxicológica dos produtos em análise conforme proposto pela Organização Internacional para o Controle Biológico (IOBC).

Beta-ciflutrina/imidacloprido e beta-cipermetrina foram os únicos considerados levemente nocivos (classe 2) para o instar contaminado da espécie *C. genanigra*, podendo, ainda, serem indicados para estudos em condições de campo para inclusão de programas integrados de manejo de pragas para a cultura do meloeiro.

Clotianidina (neonicotinóide), pimetozina (piridina azometina), indoxacarbe (oxadiazina) e piriproxifem (éter piridil oxipropílico) foram classificados como nocivos (classe 4) para a fase de larva de primeiro instar da espécie de *C. genanigra* (Tabela 5). Não há indicações de uso desses produtos, de acordo com este trabalho, em práticas sustentáveis de manejo de pragas para cadeia produtiva do melão, visto que há um alto índice de mortalidade da progênie, sob condições laboratoriais, e impedimento da reprodução dos insetos submetidos a esses tratamentos.

Resultados semelhantes foram encontrados por Bezerra (2010d) para indoxacarbe quando aplicados sobre adultos de *C. genanigra*, em que este composto ocasionou a mortalidade total dos indivíduos.

Teles (2014) encontrou a mesma classificação toxicológica referente aos produtos clotianidina e piriproxifem quando aplicados sobre a fase de ovos do predador *C. genanigra*.

Os demais produtos (lambda-cialotrina, clorantraniliprole e imidacloprido) foram seletivos à fase contaminada do predador, enquadrados como inócuos (classe 1) de acordo com as classes recomendadas pela IOBC, sendo o seu uso recomendado, segundo o estudo em questão, em práticas de MIP no meloeiro, no entanto devem ser realizados ensaios em condições de semi-campo e campo para confirmação dos resultados.

Tavares (2013) quando aplicou os mesmos produtos sobre a fase de ovos da espécie *C. externa* obteve a mesma classe toxicológica para o produto lambda-cialotrina, enquadrado como inócuo.

Beta-ciflutrina/imidacloprido e imidacloprido apresentaram classes toxicológicas diferentes, levemente nocivo e inócuo, respectivamente. No entanto, imidacloprido apesar de ter apresentado uma maior mortalidade dos insetos, obteve um efeito total influenciado pela fecundidade e fertilidade, enquadrando-o em uma classe de toxicidade menos agressiva que para a mistura beta-ciflutrina/imidacloprido que obteve uma mortalidade menor (Tabela 5).

Testando o imidacloprido em larvas de primeiro instar, Bueno e Freitas (2013) obtiveram 100% de mortalidade de larvas de *C. externa*. Godoy et al. (2004), levando em consideração o efeito total dos inseticidas na mortalidade e reprodução dos adultos provenientes de ovos de *C. externa* tratados com deltametrina (piretróide) enquadraram esse produto como classe 2 (levemente nocivo).

Em estudos de seletividade sobre pupas de *C. externa*, Pasini et al. (2014) enquadraram lambda-cialotrina, zeta-cipermetrina, piriproxifem e beta-ciflutrina como inócuos à fase teste, corroborando com os resultados de lambda-cialotrina obtidos no presente estudo.

Godoy et al. (2010) encontraram classes toxicológicas diferentes para piriproxifem e imidacloprido quando em aplicações sobre adultos de *C. externa*, enquadrando-os em inócuos e levemente nocivos, respectivamente.

Tabela 5. Porcentagem de mortalidade provocada pelos tratamentos, quando aplicados sobre larvas de primeiro instar de *C. genanigra*, número médio de ovos/dia/fêmea, fertilidade dos ovos (%), e o efeito total (E) seguido pela classificação de toxicidade dos compostos, pela IOBC.

Tratamentos	População Inicial (ovos)	Larvas Neonatas Mortas	Larvas mortas	Pupas Mortas	Adultos faratos mortos	M% ¹	MC% ²	R1 ³	R2% ⁴	E% ⁵	Classe*
Controle	30	2	5	1	1	30	-	5,01	0,73	-	-
Clotianidina	30	13	12	1	0	86,67	80,96	-	-	-	4
Pimetrozina	30	9	21	0	0	100	100	-	-	-	4
Lambda-cialotrina	30	2	16	2	0	66,67	52,39	11,65	0,59	10,15	1
Clorantraniliprole	30	3	2	1	1	23,33	-	3,69	0,84	6,79	1
Indoxacarbe	30	1	28	1	0	100	100	-	-	-	4
Piriproxifem	30	3	27	0	0	100	100	-	-	-	4
Beta-ciflutrina + Imidacloprido	30	2	16	2	1	70	57,14	7,07	0,72	40,78	2
Imidacloprido	30	4	6	15	0	83,33	76,19	18	0,67	21,36	1
Beta-cipermetrina	30	3	12	1	3	63,33	47,61	3,77	0,49	73,67	2

1 Mortalidade (%) acumulada de insetos até a emergência de adultos.

2 Mortalidade (%) acumulada de insetos até a emergência de adultos, corrigida pela fórmula de Abbott (1925).

3 N° médios de ovos/dia/fêmea durante nove semanas consecutivas, a partir do início de oviposição.

4 Viabilidade (%) dos ovos durante oito semanas consecutivas.

5 Efeito total dos compostos (%).

6 Classe de toxicidade da IOBC: classe 1 = inócuo (<30%), classe 2 = levemente nocivo ($30 \leq E \leq 79\%$), classe 4 = nocivo (>99%).

5. CONCLUSÕES

As avaliações da seletividade de químicos sobre o primeiro estágio larval de *Chrysoperla genanigra*, enquadraram os produtos clotianidina, pimetrozina, indoxacarbe e piriproxifem como nocivos à fase testada.

Os demais produtos foram classificados de acordo com a IOBC em levemente nocivos (beta-ciflutrina/imidacloprido e beta-cipermetrina) e inócuos (lambda-cialotrina, clorantraniliprole e imidacloprido) à espécie. Tendo em vista que são resultados promissores, há necessidade de novas avaliações em casas de vegetação e em condições de campo para que possam ser recomendados e priorizados em programas de MIP na cultura do melão.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of insecticide. **Journal of Economic Entomology**, n.18, p.265-267, 1925.
- ABID, M. K. TAWFIK, M. F. S.; AL-RUBEAE, J. K. The life history of *Chrysopa septempunctata* Wesm. (Neuroptera: Chrysopidae) In Iraq. **Bulletin Biology Research Center**, Baghdad, v. 10, n. 1, p. 89-104, 1978.
- 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**, San Diego, v. 4, n. 1, p. 8–13, Mar. 1994.
- AMARAL, B. B. Otimização da criação de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) visando sua produção em escala comercial. **Universidade Federal de Lavras**, Lavras – MG, 65 p., 2011.
- ANDRADE, P.F.S. Relatório Fruticultura: análise da conjuntura agropecuária. **Secretaria da Agricultura e do Abastecimento (SEAB)**, 2012.
- ARAUJO, E. L.; FERNANDES, D. R. R.; GEREMIAS, L. D.; MENEZES NETTO, A. C.; FILGUEIRA, M. A. Mosca minadora associada à cultura do meloeiro no semi-árido do Rio Grande do Norte. **Revista Caatinga**, v.20, n.3, p.210-212, 2007.
- ARAÚJO, J. L. P.; CORREIA, R. C. Sistemas de produção de melão. **Embrapa Semiárido**, 2010. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melao/SistemaProducaoMelao/mercado.html>>. Acesso em: 27 de novembro de 2014.
- ARAÚJO, V. F. da S.; CAMPOS, D. F. **A cadeia logística do melão produzido no Agropolo Fruticultor Mossoró/Açu**. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v.42, n.3, p.505-529, jul./set. 2011.
- ATHHAN, R.; KAYDAN, B.; ÖZGÖKÇE, M. S. Feeding activity and life history characteristics of the generalist predator, *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) at different prey densities. **Journal of Pest Science**, v.77, n.1, p.17-21. 2004.
- BARNES, B. N. The life history of *Chrysopa zastrowi* Esb – Pet. (Neuroptera, Chrysopidae). **Journal of the Entomological Society of Southern Africa**, Pretoria, v. 38, n. 1, p. 47-53, 1975.
- BIAGIONI, A.; FREITAS, S. Efeito de diferentes dietas sobre o desenvolvimento pós-embriônico de *Chrysoperla defreitasae* Brooks (Neuroptera: Chrysopidae). **Neotropical Entomology**, v.30, p.333-336, 2001.
- BEZERRA, C. E. S. **Biologia e exigências térmicas de *Chrysoperla genanigra* Freitas (Neuroptera: Chrysopidae)**. Janeiro de 2010. 49 páginas. Dissertação – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró/RN.
- BEZERRA, C. E. S.; TAVARES, P. K. A.; MACEDO, L. P. M.; FREITAS, S.; ARAUJO, E. L. Green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae) associated with melon crop in Mossoró, Rio Grande do Norte State, Brazil. **Neotropical Entomology**, v.39, n.3, p.454-455, 2010.

BEZERRA, C. E. S.; TAVARES, P. K. A.; NOGUEIRA, C. H. F.; SOUSA, M. M.; ARAUJO, E. L.; MACEDO, L. P. M. Longevidade e fecundidade de *Chrysoperla genanigra* Freitas (Neuroptera: Chrysopidae) em diferentes temperaturas. **XIX Congresso de Pós-Graduação da UFLA**, Lavras, set/out. 2010.

BEZERRA, C. E. S.; COSTA, E. M.; NOGUEIRA, C. H. F.; TAVARES, P. K. A.; SOUZA, M. M.; ARAUJO, E. L. Efeito de nove inseticidas utilizados na cultura do meloeiro sobre adultos de *Chrysoperla genanigra* Freitas (Neuroptera: Chrysopidae). In: XIX Congresso de Pós-graduação da UFLA, 2010, Lavras - MG.

BRANDÃO FILHO, J.U.T.; VASCONCELLOS, M.A.S. **A cultura do meloeiro**. In: GOTO, R.; TIVELLI, S.W. eds. Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1998. p.161-193.

BROOKS, S. J.; BARNAD, P. C. The green lacewings of the world: a generic review (Neuroptera: Chrysopidae). **Bulletin of the British Museum of Natural History (Entomology)**, 59: 117-286, 2000.

CANARD, M.; PRINCIPI, M.M. Life histories and behavior. In: CANARD, M.; SÉMÉRIA, Y.; NEW, T.R. (eds). **Biology of Chrysopidae**. The Hague: W. Junk Publishers, 1984. p.57-149.

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.

COELHO, S. A. M. P. **Resistência de genótipos de meloeiro (*Cucumis melo* L.) a *Bemisia tabaci* Biotipo B**. Fevereiro de 2008. 61 páginas. Dissertação (Agricultura Tropical e Subtropical Área de Concentração em Tecnologia da Produção Agrícola) – Instituto Agrônomo, Campinas/SP.

COSTA, R. I. F.; CARVALHO, C. F.; SOUZA, B.; LORETI, J. Influência da densidade de indivíduos na criação de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera Chrysopidae). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.27, p.1539-1545, 2003. Edição especial.

COMPANHIA DE ENTREPOSTOS E ARMAZÉNS GERAIS DE SÃO PAULO, 2004. Disponível em: <<http://www.ceagesp.gov.br/produtos/produtos/melao>>. Acesso em: 10 ago. 2014.

CRUZ, I. Controle biológico em manejo integrado de pragas. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORREA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. (Ed.). Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores. São Paulo: Manole, 2002. p.543-570.

DANTAS, P. C. **Histomorfometria e efeito de doses subletais de thiamethoxam nos órgãos reprodutivos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae)**. 2012. Dissertação (Mestrado em Agronomia (Entomologia)) - Universidade Federal de Lavras.

DEGRANDE, P.E.; REIS, P.R.; CARVALHO, G.A.; BELARMINO, L.C. Metodologia para avaliar o impacto de pesticidas sobre inimigos naturais. In: PARRA, J.R.P.; BOTELHO,

P.S.M.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; BENTO, J.M.S. (Ed.). **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. cap.5, p.71-93.

ECOLE, C. C.; SILVA, R. A.; LOUZADA, J. N. C.; MORAES, J. C.; BARBOSA, L. R.; AMBROGI, B. G. Predação de ovos, larvas e pupas do bicho-mineiro-do-cafeeiro, *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville & Perrottet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) por *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, 2001.

KOGAN, M. Integrated pest management: historical perspectives and contemporary developments. EMBRAPA Agroindustrial Tropical, 2008. 338p. **Annual Review of Entomology**, v.43, p.243-270, 1998.

FERNANDES-BUZZERIO, N.; ARAMAKI, P. H.; MARTINHO, L.; PEDRONI, D.; GONÇALVES, F. A.; LOVATO, B. V.; BASSO, M. E.; LACH, G. B. Monitoramento da suscetibilidade de *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae) ao Thiamethoxam e Diafenthiuron na cultura do algodoeiro. **V Congresso Brasileiro de Algodão**, 2005.

FIGUEIRA, L. K.; CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. Biologia e exigências térmicas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentadas com ovos de *Alabama argillaceae* (Hubner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 24, p. 319-326, 2000.

FLESCNER, C.A. 1950. Studies on searching capacity of the larvae of three predators of the citrus red mite. **Hilgardia** 20: 233-265.

FREIRE, B.C. ; MAIA, J. B. ; GUIMARAES, L. F. R. ; MOSCARDINI, V. F. ; OLIVEIRA, R. L. ; CARVALHO, G. A. ; SAMIA, R. R. . XXV Congresso Brasileiro de Entomologia. In: XXV Congresso Brasileiro de Entomologia, 2014, Goiânia. Ação residual de inseticidas aplicados em plantas de algodão quando submetidas à aplicação de chuva artificial sobre larvas de segundo instar de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). Goiânia, 2014.

FREITAS, S. **O uso dos crisopídeos no controle biológico de pragas**. Jaboticabal: Funep, 2001. 66p.

FREITAS, S. **Seletividade de inseticidas a predadores e parasitóides**. In: PARRA, J. R. P. Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores. São Paulo: Manole, 2002. p.209-224, cap. 13.

FREITAS, S. *Chrysoperla steinmann*, 1964 (Neuroptera, Chrysopidae): descrição de uma nova espécie do Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, 2003, vol.47,n.3, p.385-387. ISSN 0085-5626

FREITAS, S. Ocorrência de *Ungla Navás* (Neuroptera: Chrysopidae) no Brasil e descrição de nova espécie. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.51, p.413-415, 2007.

FREITAS, S.; MORALES, A. C. Indicadores morfométricos em cabeças de espécies brasileiras de *Chrysoperla* (Neuroptera, Chrysopidae). **Revista Brasileira de Entomologia**. v.53, n.4, p.499–503, São Paulo, 2009.

FREITAS, S.; PENNY, N. D. The green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae) of Brazilian agro-ecosystems. **Proceedings of the California Academy of Sciences**, v. 52, p. 245-395, 2001.

FREITAS, S.; PENNY, N. D. In: Rafael, J. A. et al. (Eds.). **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. Ribeirão Preto. Holos Editora, 2012. 810 p.

FREITAS, S.; PENNY, N. D. 2001. The green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae) of Brazilian agro-ecosystems. **Proceedings of the California Academy of Sciences**, 52: 245–395.

FOERSTER, L. A. **Seletividade de inseticidas a predadores e parasitóides**. In: PARRA, J. R. P. Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores. São Paulo: Manole, 2002. p. 95-114, cap. 6.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GASSEN, D. N. **Controle biológico de pulgões de trigo no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999. 4p. html. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico Online, 15). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_co15.htm>. Acesso em 08 de Janeiro de 2015.

GODOY, M. S.; CARVALHO, G. A.; MORAIS, J. C.; GOUSSAIN, M.; MORAIS, A. A.; COSME, L. V. Seletividade de inseticidas utilizados na cultura dos citros para ovos e larvas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). **Neotropical Entomology**, v.33, p.639-646, 2004.

GODOY, M. S.; CARVALHO, G. A.; CARVALHO, B.F.; LASMAR, OLINTO. Seletividade fisiológica de inseticidas em duas espécies de crisopídeos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** (Online), v.45, p.1253-1258, 2010.

GUIMARÃES, J. A.; BRAGA SOBRINHO, R.; AZEVEDO, F. R.; ARAUJO, E. L.; TERÃO, D.; MESQUITA, A. L. M. Manejo integrado de pragas do meloeiro. p.183-199. In: BRAGA SOBRINHO, R.; GUIMARÃES, J. A.; FREITAS, J. A. D.; TERÃO, D. (Eds.) Produção Integrada de Melão. Fortaleza: **EMBRAPA Agroindustrial Tropical**, 2008. 338p.

HAGEN, H. 1861. Synopsis of the Neuroptera of North America, with a list of the South American species. **Smithsonian Miscellaneous Collections**, 49: 1–347.

HASSAN, S. A. **Production of the angoumois grain *Sitotroga cerealella* (Oliv.) as alternative host for egg parasites**. In: GERDING, P. M. (Ed.). Taller internacional producción y utilización de *Trichogramma* para el control biológico de plagas. Chillán: INIA/Quilamapu, 1994. p. 20-26.

HASSAN, S. A. et al. Results of the fifth joint pesticide testing programme carried out by the IOBC/WPRS – Working Group “Pesticides and Beneficial Organisms”. **Entomophaga**, Paris, v.36, n.1, p.55-67, 1991.

HASSAN, S.A.; BIGLER, F.; BOGENSCHÜTZ, H.; BOLLER, E.; BRUN, J.; CALIS, J.N.M.; COREMANS-PELSENEER, J.; DUSO, C.; GROVE, A.; HEIMBACH, U.J.; HELYER, N.; HOKKANEN, H.; LEWIS, G.B.; MANSOUR, F.; MORETH, L.; POLGAR, L.; SAMSOEPETERSEN, L.; SAUPHANOR, B.; STÄUBLI, A.; STERK, G.; VAINIO, A.; VAN DE VEIRE, M.; VIGGIANI, G.; VOGT, H. Results of the sixth joint pesticide testing programme carried out by the IOBC/WPRS - Working Group "Pesticides and Beneficial Organisms". **Entomophaga**, v.39, n.1, p.107-119, 1994.

HASSAN, S. A.; DEGRANDE, P. E. Methods to test the side effects of pesticides on *Trichogramma*. In: PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. (Ed.). **Curso de controle biológico com *Trichogramma***. Piracicaba: FEALQ, 1996. p. 63-74.

HASSAN, S. A.; KLINGAUF, F.; SHAHIN, F. Role of *Chrysopacarnea* as an aphid predator on sugar beet and effect of pesticides. **Zeitschrift für Angewandte Entomology**, v.100, n.2, p.163-174, 1985.

IBGE. Produção Agrícola. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 09 de Janeiro de 2015.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR BIOLOGICAL CONTROL.WEST PALAERCTIC REGIONAL SECTION. Working Group "Pesticides and Beneficial Organisms", Guidelines for testing the effects of pesticides on beneficial organisms: description of test methods. **Bulletin IOBC/WPRS**, v.15, n.3, p.1-186, 1992.

KOGAN, M. INTEGRATED PEST MANAGEMENT: Historical Perspectives and Contemporary Developments, **Annual Review of Entomology**. Vol. 43: 243-270 p., 1998.

LIMA, A. C. C.; COSTA, E. M.; ARAUJO, E. L.; MOLINA-RUGAMA, A. J.; GODOY, M. S. Diagnóstico sobre o uso do MIP nas principais áreas produtoras de melão dos Estados do Rio Grande do Rio Grande do Norte e Ceará. **Revista Agroambiente**, v.6, n.2, p.172-178, 2012.

LOVATTO, P. B.; GOETZE, M.; THOMÉ, G. C. H. Efeito de extratos de plantas silvestres da família Solanaceae sobre o controle de *Brevicoryne brassicae* em couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*). **Ciência Rural**. v.34, n.4, p.971-978, jul./ago. 2004.

MAIA, J. B.; CARVALHO, G. A.; Freire, B.C.; GONTIJO, P. C.; OLIVEIRA, R. L.; GUIMARAES, L. F. R. Influência da chuva artificial na persistência e efeitos secundários de inseticidas utilizados na cultura do algodoeiro sobre larvas de terceiro instar de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). In: **XXV Congresso Brasileiro de Entomologia, 2014, Goiânia - GO**. XXV Congresso Brasileiro de Entomologia, 2014.

MAIA, W. J. M. S.; CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. Exigências térmicas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Homoptera: Aphididae) em condições de laboratório. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 24, n. 1, p. 74-80, 2000.

MARTIN, P.B., R.L. RIDWAY & C.E. SCHUETZE. 1978. Physical and biological evaluations of encapsulated diet for rearing *Chrysopa carnea*. **Fla. Entomol.** 61: 145-152.

MAPA (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - AGÊNCIA BRASIL – Radiobrás 4 de Fevereiro de 2008. Disponível em:

<<http://www.agenciabrasil.gov.br/noticias/2008/02/04/materia.2008-02-04.4489290659/view>>.

MEGAHED, M.M. & N.A. ABOUD-ZEID. 1982. The predatory efficiency of *Chrysopa carnea* Stephens of certain host. **Agric. Res. Rev.** 1: 201-207.

MOREIRA, S. R.; MELO, A. M. T. de; PURQUERIO, L. F. V.; TRANI, P. E.; NARITA, N. Melão (*Cucumis melo* L.). 2009. **Artigo em Hypertexto**. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2009_3/melao/index.htm>. Acesso em: 12/10/2014.

MOSCARDINI, Valéria Fonseca. **Influencia da aplicação de inseticidas no desenvolvimento, sobrevivência e crescimento populacional de *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) em laboratório**. 2012. Dissertação (Mestrado em Agronomia (Entomologia)) - Universidade Federal de Lavras.

MULTANI, J. S. **Diversidade e abundância de crisopídeos (Neuroptera, Chrysopidae) e interações com presas, parasitóides e fatores abióticos em pomares de goiaba em Campos dos Goytacazes, RJ**. 2008. 176p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, Campos dos Goytacazes – RN, 2008.

MUMA, M.H. 1955. Factores contributing to the natural control of citrus insects and mites of Florida. **Journal Economic Entomology** 48: 432-438.

NACHREINER, M. L.; BOTEON, M.; DE PAULA, T. S. **Sistema agroindustrial do melão: Mossoró versus Juazeiro**. São Paulo: USP, 2002.

OVERMEER, W. P. J. Laboratory method for testing side-effects of pesticides on the predacious mites *Typhlodromus pyri* and *Amblyseius potentillae* (Acari: Phytoseiidae). **IOBC/WPRS Bulletin**, v.11, n.4, p.65-69, 1988.

PARRA, J. R. P. Consumo e utilização de alimentos por insetos. In: PANIZZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. (ed.). **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole, 1991, p. 9-57.

PARRA, J.R.P.; BOTELHO, P.S.M; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; BENTO, J.M.S.. Controle biológico no Brasil: Parasitóides e Predadores. São Paulo: Manole. 1a ed.. 2002. 609p.

PASINI, R. A.; GRUTZMACHER, A. D.; LOPES, I. H.; PIRES, S. N.; FRIEDRICH, F. F.; ZANTEDESCHI, R. Efeito de inseticidas piretróides registrados para a cultura do trigo sobre pupas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). In: **XXV Congresso Brasileiro de Entomologia, 2014, Goiânia/GO**. Anais-online, 2014.

PENNY, N. D. 2002 A guide to the lacewings (Neuroptera) of Costa Rica. **Proc Calif Acad Sci, San Francisco**, 53: 161-457.

PICANÇO, M. **Manejo integrado de pragas**. Viçosa: UFV, 146p. 2010.

PINTO, A.S.; PARRA, J. R. P.; OLIVEIRA, H. N. 2004. **Guia ilustrado de pragas e insetos benéficos do milho e sorgo**. A. S. Pinto, Ribeirão Preto, 108p.

PUTMAN, W. L.; Herne, D. C. The role of predators and other biotic factors in regulation the population density of phytophagous mites in Ontario peach orchards. **Can. Entomol.** 98: 808-820. 1996

R CORE TEAM. 2012. **A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Austria. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>.

RIBEIRO, M. J.; CARVALHO, C. F.; Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae), em diferentes condições de acasalamento. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 423-427, ago. 1991.

ROCHA, L.C.D. **Seletividade fisiológica de inseticidas utilizados em cultura cafeeira sobre os predadores *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) e *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant, 1853 (Coleoptera: Coccinellidae)**. 2008. 133p. Tese (Doutorado)- Universidade Federal de Lavras, Lavras.

SANTOS, M. A. T.; AREAS, M. A.; REYES, F. G. R. Piretróides - uma visão geral. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.18, n.3, p.339-349, 2007.

SANTOS, E. D.; HENDGES, E. A.; MOREIRA, E. F. Controle biológico de pragas agrícolas no Brasil. V **Colóquio Internacional “Educação e contemporaneidade”**. São Cristóvão/ SE, setembro de 2011.

SECEX/MDIC. Secretaria de comércio exterior/ Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio. **Exportações brasileira de frutas**. Disponível em: <<http://www2.desenvolvimento.gov.br/sitio/secex>>. Acesso em: 11 jun. 2008.

SILVA, J. J.; SOUSA, C. L.; SOARES NETO, H. J. B.; NASCIMENTO, L. T. C. **Manejo de Tripes em cultivos de melão (*Cucumis melo* L) com uso de cravo-de-defunto (*Tagetes* spp.) como planta atrativa**. 2011. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnológica do Maranhão. Disponível em: <<http://www.sbpcnet.org.br/livro/63ra/arquivos/jovem/61manejo.pdf>>. Acesso em 25 de Set. de 2014.

SILVEIRA NETO, S., O. NAKANO, D. BARBIN & N. A. V. NOVA. 1976. Manual de ecologia dos insetos. São Paulo, Ed. **Agronômica Ceres**, 419 p.

TAVARES, P. K. A. **Toxicidade de inseticidas utilizados na cultura do meloeiro a *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae)**. UFERSA. 2013. 57 f. Dissertação (Mestrado em fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido-. Mossoró, RN.

TELES, D. **Seletividade de inseticidas utilizados no meloeiro sobre *Chrysoperla genanigra* Freitas e *Chrysoperla externa* Hagen (Neuroptera: Chrysopidae)**. 2014. 73p. Dissertação (Mestrado em Horticultura Tropical/Proteção de Plantas) – UFCG, Paraíba – PB, 2014.

TOMIZAWA, M.; CASIDA, J. E. Neonicotinoid insecticide toxicology: mechanisms of selective action. **Annual Review of Pharmacology and Toxicology**, v.45, p.247-248, 2005.

TORRES, J. B.; SILVATORRES, C. S. A.; SILVA, M. R.; FERREIRA, J. F. Compatibilidade de inseticidas e acaricidas ao percevejo predador *Podisus nigrispinus*

(Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) em algodoeiro. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.31, n.2, p.311-317, 2002.

TORRES, A. de F.; CARVALHO, G. A. Seletividade fisiológica de inseticidas utilizados na cultura cafeeira para larvas de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae). In: VI **Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil**, 2009, Vitória. Resumos expandidos, 2009.

TRIVELLATO, G. F. Aspectos biológicos e suas implicações na qualidade da produção massal de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera, Chrysopidae). 2010. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Universidade de São Paulo.

VELLOSO, A. H. P. P.; RIGITANO, R. L. de O.; CARVALHO, G. A.; CARVALHO, C. F. Seletividade de compostos reguladores de crescimento de insetos à *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.23, n.1, p-96-101, jan./mar. 1999.

VOGT, H. Untersuchungen zu nebenwirkungen von insektiziden und akariziden auf *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae). **Mededelingen Rijks Faculteit Landbouwwetenschappen te Gent**. v.57, n.2, p.559-567, 1992.