

**Universidade de São Paulo  
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

**Tolerância de crisopídeos à inseticidas registrados para a cultura dos citros**

**Filipe Ferreira**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para  
obtenção do título de Bacharel em Engenharia  
Agrônoma.

**Piracicaba  
2015**

**Filipe Ferreira**

**Tolerância de crisopídeos à inseticidas registrados para a cultura dos citros**

Orientador:

Prof. Dr. **PEDRO TAKAO YAMAMOTO**

Co-orientador:

**GABRIEL RODRIGO RUGNO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para  
obtenção do título de Bacharel em Engenharia  
Agronômica.

**Piracicaba  
2015**



## DEDICATÓRIA

A Deus, por estar comigo em todos os momentos, a meu pai Wladimir, minha mãe Elaine e meu irmão Lucas, pelo amor, carinho e incentivo e as verdadeiras amizades que fiz.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente ao Prof. Dr. Pedro Takao Yamamoto pela oportunidade oferecida e pelos conhecimentos compartilhados.

Aos professores do Departamento de Entomologia e Acarologia pelas aulas ministradas.

Um agradecimento especial ao Gabriel e a Johanna, os quais me ajudaram muito e sem eles este trabalho não seria possível.

A todos os meus colegas de turma.

Ao Oderlei pela ajuda nas análises estatísticas e a todas as pessoas do Departamento de Entomologia que me ajudaram de uma forma ou de outra.

A minha namorada Natalia, a qual agradeço muito pelo amor, carinho, companheirismo e momentos vividos.

## **EPÍGRAFE**

"O único lugar aonde o sucesso vem  
antes do trabalho é no dicionário"

Albert Einstein

## SUMÁRIO

<b>SUMÁRIO .....</b>	<b>7</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>8</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>9</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>12</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>12</b>
<b>Criação de crisopídeos.....</b>	<b>12</b>
<b>Inseticidas Utilizados.....</b>	<b>13</b>
<b>Avaliações e Análises Estatísticas.....</b>	<b>13</b>
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>19</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>19</b>

## RESUMO

### Tolerância de crisopídeos à inseticidas registrados para a cultura dos citros

Atualmente os produtores vêm adotando o controle químico como uma das principais formas de reduzir a população das pragas na cultura dos citros, principalmente no manejo de *Diaphorina citri*. O uso intensivo desses produtos pode se relacionar com tolerância de insetos, característica essa desejável em espécies com potencial para controle biológico, como os crisopídeos. O objetivo com esse trabalho foi avaliar a tolerância de três espécies de crisopídeos, sendo elas *Ceraeochrysa cubana*, *Ceraeochrysa cincta* e *Ceraeochrysa paraguaria* a dois produtos químicos, Provado 200 SC® (imidacloprid) e Lorsban® 480 BR (chlorpyrifos), inseticidas muito utilizados em pomares de citros. Foi estimada a CL<sub>50</sub> para o estágio larval das três espécies a partir de seis concentrações para cada produto. Verificou-se que a espécie *C. cubana* possui maior tolerância à Provado 200 SC®, enquanto *C. cincta* apresenta maior tolerância à Lorsban® 480 BR. A espécie *C. paraguaria* apresentou menor tolerância quando comparada com as outras duas espécies, para ambos os produtos.

Palavras-chave: *Ceraeochrysa*; Organofosforado; Neonicotinoide; Controle biológico



## ABSTRACT

### Tolerance of lacewings to registered insecticides for citrus

Recently, producers have been adopting the chemical control as a main tactic to decrease the pest's populations in the citrus crop, mainly for the control of *Diaphorina citri*. The intensive use of these products may be associated with insect's tolerance, and this is desirable to species with biological control potential, like the lacewings. This project aimed to evaluate the tolerance of three species of lacewings *Ceraeochrysa cubana*, *Ceraeochrysa cincta* and *Ceraeochrysa paraguaria* to chemical products, imidacloprid (Provado 20 SC®) and chlorpyrifos (Lorsban® 48 BR), which are used intensively in citrus crop. The LC<sub>50</sub> has been estimated to larval stage of three species using six concentrations for each product. It was found that *C. cubana* has higher tolerance to imidacloprid than other species while *C. cincta* has higher tolerance to chlorpyrifos than other species. *C. paraguaria* showed the lowest tolerance when compared with the other two species for both products.

Keywords: *Ceraeochrysa*; Organophosphate; Neonicotinoid; Biological control

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor de citros do mundo e sua produção, grande parte, está concentrada no Estado de São Paulo, na região do Triângulo Mineiro e sudoeste de Minas Gerais. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), em sua terceira estimativa da safra 2013/2014 de laranja do Estado de São Paulo, a área produtiva foi de aproximadamente 464,4 mil hectares, a produção comercial foi em torno de 268,6 milhões de caixas de 40,8 kg, e a produtividade média foi estimada em 1,57 caixas por planta. Já na região do Triângulo Mineiro, a área produtiva foi de aproximadamente 19,5 mil hectares, com uma produção comercial de 9,9 milhões de caixas de 40,8 kg e produtividade média de 510 caixas por hectare. A estimativa para a safra 2015/2016, divulgada em maio de 2015, é de 278,993 milhões de caixas de laranja para o parque citrícola de São Paulo e Minas Gerais (FUNDECITRUS, 2015). Dada a importância dessa cultura na economia brasileira, a redução de custos no processo produtivo é algo bastante desafiador e, portanto, analisar a atual utilização de produtos químicos para o controle fitossanitário é interessante, já que este representa grande porcentagem do custo total da produção.

Na citricultura, por se tratar de plantas perenes, há uma grande diversidade de pragas e doenças, sendo que os insetos são os agentes causadores dos danos mais importantes devido ao: grande número de espécies, ciclo de vida curto, rápida reprodução e alta densidade de indivíduos na população (PARRA et al., 2002). Atualmente o controle dessas pragas nos pomares cítricos brasileiros vem sendo feito principalmente por meio de aplicações de inseticidas. O uso desses produtos de forma errônea pode ocasionar resultados não desejáveis como ressurgência e resistência de pragas aos ingredientes ativos, além do surto de pragas secundárias (NORRIS et al., 2003). A utilização de inseticidas seletivos é uma prática muito importante, pois os parasitoides e predadores em vários casos apresentam maior suscetibilidade aos ingredientes ativos do que seus hospedeiros ou presas (FREE et al., 1989; DEGRANDE et al., 2002). Manter esses inimigos naturais no campo é essencial para o Manejo Integrado de Pragas (MIP), uma vez que o controle biológico é um fenômeno natural que tem como finalidade controlar a população das pragas, mantendo-as abaixo do nível de dano econômico (PARRA et al., 2002).

Dentre esses inimigos naturais que ocorrem na cultura dos citros, os crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae) são os predadores que vem despertando mais atenção de diversos pesquisadores por serem generalistas e eficientes devido à alta voracidade e, portanto, muito úteis no MIP (NEW, 1975; PRINCIPI; CANARD, 1984). Os crisopídeos são insetos

holometábolos, ou seja, possuem metamorfose completa, na qual o adulto difere bastante das formas larvais tanto na aparência quanto na forma de se alimentar (FREITAS, 2001). O estágio larval é a única fase predadora dos crisopídeos, enquanto que os adultos se alimentam de pólen, néctar das flores e “honeydew” e são responsáveis pela dispersão das espécies (FREITAS, 2001). Principi e Canardi (1984) citaram várias ordens e famílias, as quais são presas dos crisopídeos: pulgões; cochonilhas (Diaspididae, Coccidae, Monophlebidae, Pseudococcidae, Eriococcidae); cigarrinhas (Cercopidae, Cicadellidae, Membracidae, Fulgoridae); mosca-branca (Aleyrodidae); psilídeos (Psyllidae); tripes; Psocodidae; Lepidoptera (ovos e larvas de Tortricidae, Pyralidae, Noctuidae, Pieridae); ácaros (Tetranychidae, Eriophyidae); Coleoptera (ovos e larvas de Chrysomellidae); Diptera e outros Neuroptera. Freitas (2001) e Tauber et al. (2000), relataram a importância do gênero *Ceraeochrysa* devido sua ampla distribuição geográfica que vai desde a América do Sul até o Canadá, e por preferirem plantas de porte arbustivo, como os citros. Mais de 20 espécies de crisopídeos podem ser encontradas no agroecossistema citrícola (SCOMPARIN, 1995; FREITAS, 1996).

Diversos estudos já foram realizados com o objetivo de identificar quais grupos de inseticidas são menos nocivos aos crisopídeos. De acordo com Freitas (2001), a sensibilidade ao produto químico pode variar em funções de alguns fatores, sendo eles: espécie e fase do ciclo em que o inseto se encontra. O efeito larvicida já foi encontrado para vários produtos. Ferreira (1991) e Mattioli (1992) realizaram experimentos com larvas de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) relatando os produtos flufenoxuron e diflubenzuron como nocivos, e buprofezin como inócuo. Moraes (1989) constatou o produto abamectina como sendo inócuo a larvas de *C. cubana*. Já sobre *C. paraguaria* pouco se sabe sobre essa espécie, e a descrição sobre sua biologia não é recente (BORTOLI et al., 2012).

A importância de se comparar a tolerância entre diferentes espécies de crisopídeos é de suma importância para o futuro do MIP nos citros. A determinação da CL<sub>50</sub> de diferentes espécies permite analisar qual dessas possui maior tolerância aos ingredientes ativos testados. A CL<sub>50</sub> é definida como a concentração mediana letal, em outras palavras, a concentração necessária para causar 50% de mortalidade de uma população (STEPHAN, 1977). Com essas informações, é possível escolher de forma mais precisa a espécie a ser utilizada no controle biológico, pois, provavelmente, será menos afetada pela ação dos produtos químicos utilizados na cultura. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi avaliar a tolerância de três espécies de crisopídeos, sendo elas *C. cubana*, *Ceraeochrysa cincta* (Schneider, 1851) e *Ceraeochrysa paraguaria* (Navás, 1920) a dois inseticidas utilizados amplamente no controle de pragas dos citros.

## DESENVOLVIMENTO

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de Biologia de Insetos (Trichogramma 2), localizado no Departamento de Entomologia e Acarologia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP). O bioensaio foi realizado em sala climatizada ( $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ , UR de  $70\pm 10\%$  e 14 horas de fotofase).

#### Criação de crisopídeos

As larvas do experimento foram obtidas de populações das espécies *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861), *Ceraeochrysa cincta* (Schneider, 1851) e *Ceraeochrysa paraguaria* (Navás, 1920) mantidas em laboratório. A espécie *C. cubana* foi coletada na cultura dos citros em pomares da ESALQ/USP em meados do ano 2011, portanto no momento do bioensaio estavam na trigésima sexta geração. As espécies *C. cincta* e *C. paraguaria* foram coletadas no mesmo local, sendo que *C. cincta* foi coletada no início do ano 2013 (vigésima terceira geração) e *C. paraguaria* foi coletada na metade do ano 2013 (décima oitava geração). Os adultos foram criados, separados por espécie, em gaiolas de PVC de dimensões 21 cm de altura por 15 cm de diâmetro, revestidas internamente com folha sulfite branca de tamanho A4, fechadas na extremidade superior com um tecido tipo “voile” fixado com elástico, e a extremidade inferior apoiada sobre uma placa de Petri forrada com papel filtro. A dieta oferecida aos adultos era uma mistura de levedo de cerveja com mel na proporção 1:1, a qual era pincelada em um pedaço de algodão umedecido com água destilada e trocado diariamente. O algodão era colocado na parte superior da gaiola, apoiado no “voile”. Os ovos provenientes desses adultos foram retirados das folhas de papel sulfite das gaiolas (cortando-se os pedicelos com uma tesoura) e separados, conforme a espécie, em tubos de ensaio de fundo chato de dimensões de 8,5 cm de altura por 2,5 cm de diâmetro, fechados com filme plástico e mantidos em câmara climatizada do tipo BOD ( $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ , UR de  $70\pm 10\%$  e 14 horas de fotofase). Foram utilizadas larvas de até 24 horas, que foram transferidas para placas de Petri, cada uma contendo 10 larvas de mesma idade, e em seguida foi feita a pulverização.

## Inseticidas Utilizados

Foram utilizados dois inseticidas mais comumente utilizados na cultura dos citros, Lorsban® 480 BR (chlorpyrifos) e Provado 200 SC® (imidacloprid). O delineamento foi inteiramente aleatorizado com 42 tratamentos, sendo três espécies de crisopídeos, dois inseticidas e sete concentrações. Cada tratamento foi repetido 30 vezes, portanto havia 1260 unidades experimentais. As concentrações utilizadas estão disponibilizadas na Tabela 1. No tratamento controle foi utilizada água destilada. As pulverizações foram feitas em larvas de até 24 horas de idade, já que esta é a fase predadora. A pulverização dos produtos foi feita em torre de Potter regulada à pressão de 15 lb/pol², utilizando um volume de calda de 2 mg/cm², de acordo com a metodologia sugerida pela IOBC/WPRS (HASSAN et al., 1994).

**Tabela 1** – Produtos comerciais, suas respectivas concentrações e grupo químico utilizados nos estudos de tolerância de *Ceraeochrysa cubana*, *Ceraeochrysa cincta* e *Ceraeochrysa paraguaria*.

Produto Comercial	Ingrediente Ativo	Concentração (ml/L)	Grupo Químico
Provado 200 SC®	Imidacloprid	20	Neonicotinoide
		2	
		0,2	
		0,02	
		0,002	
		0,0002	
Lorsban® 480 BR	Chlorpyrifos	15	Organofosforado
		1,5	
		0,75	
		0,15	
		0,015	
		0,002	

Após a pulverização, as larvas foram transferidas individualmente para tubos de ensaio de fundo chato de dimensões de 8,5 cm de altura por 2,5 cm de diâmetro e fechados com filme plástico, alimentadas com ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) inviabilizados com luz UV (STEIN; PARRA, 1987).

## Avaliações e Análises Estatísticas

As avaliações foram feitas 24, 48 e 72 horas após a pulverização, quantificando, em cada tubo, as larvas mortas. As avaliações foram realizadas sob microscópio estereoscópio com aumento de até 40X, e foram consideradas mortas, aquelas larvas que não apresentavam

nenhum tipo de movimento após um toque com pincel. Foram utilizadas, no total, 1260 larvas de primeiro instar e de até 24 horas de idade para estimar a  $CL_{50}$  de cada espécie utilizando os dados obtidos da avaliação feita 48 horas após a pulverização, utilizando-se a análise de Probit (FINNEY, 1971), com o auxílio do software estatístico SAS versão University, e calculou-se a razão de tolerância ( $RT_{50}$ ), com base nas  $CL_{50}$ s das espécies. A  $RT_{50}$  indica quantas vezes maior foi a  $CL_{50}$  da espécie mais tolerante ao ingrediente ativo em relação a  $CL_{50}$  das espécies menos tolerantes. Foi feita uma análise de variância utilizando os dados de mortalidade, que foram transformados de porcentagem para arc sen. Posteriormente foi feita uma comparação de médias pelo teste de Tukey (5% de significância) utilizando o software estatístico R versão 3.0.1.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o inseticida Provado 200 SC<sup>®</sup>, a espécie *C. cubana* apresentou a maior  $CL_{50}$  dentre as três espécies analisadas, enquanto que, a espécie *C. paraguaria* apresentou a menor (Tabela 2). De acordo com as  $RT_{50}$ s, a  $CL_{50}$  de *C. cubana* foi aproximadamente duas vezes maior do que a  $CL_{50}$  de *C. cincta*, e aproximadamente 67 vezes maior do que a de *C. paraguaria* (Tabela 2).

Com relação ao produto Lorsban<sup>®</sup> 480 BR, a espécie *C. cincta* apresentou a maior  $CL_{50}$  dentre as três espécies analisadas, enquanto que, a espécie *C. paraguaria* apresentou a menor (Tabela 2). Verificando as  $RT_{50}$ s, constatou-se que a  $CL_{50}$  de *C. cincta* é aproximadamente duas vezes e meia maior do que a  $CL_{50}$  de *C. cubana*, e quase seis vezes e meia maior do que a de *C. paraguaria* (Tabela 2).

Dentre as três espécies analisadas, *C. paraguaria* foi a menos tolerante, uma vez que apresentou a menor  $CL_{50}$  para os dois inseticidas testados. As espécies *C. cubana* e *C. cincta* foram mais tolerantes à Provado 200 SC<sup>®</sup> e Lorsban<sup>®</sup> 480 BR, respectivamente. Concentrações bem menores desse último inseticida em relação ao primeiro foram necessárias para matar 50% das populações das espécies, o que corrobora os estudos feitos por Rugno (2013), que classificou o produto Lorsban<sup>®</sup> 480 BR como sendo nocivo à *C. cubana* quando aplicado sobre as larvas, e o Provado 200 SC<sup>®</sup> como sendo levemente nocivo.

**Tabela 2** – Tolerância de três espécies de crisopídeos aos inseticidas Provado 200 SC® e Lorsban® 480 BR após 48 horas da pulverização.

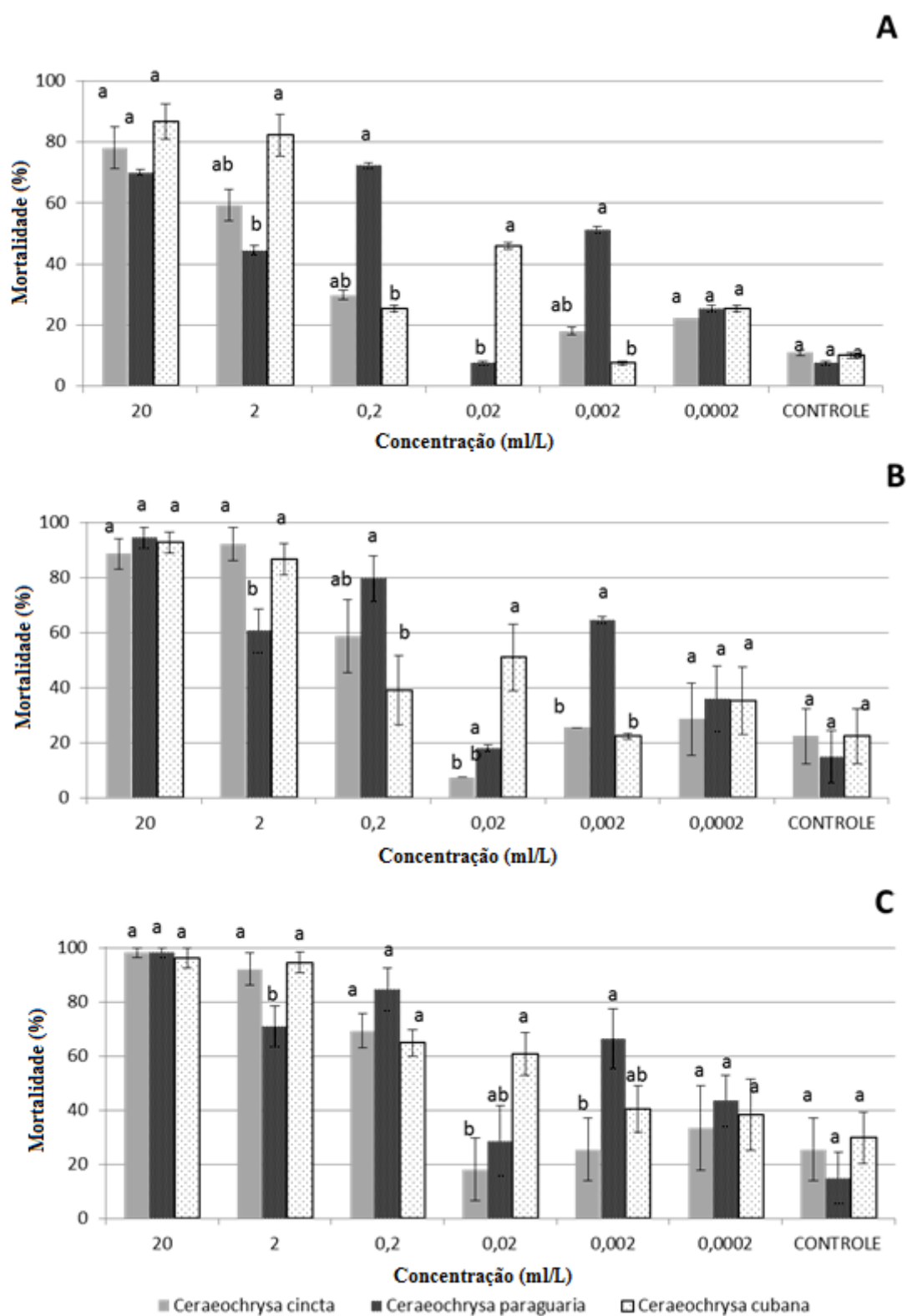
Produto	Espécie	$n^1$	Coef. Angular ( $\pm$ EP)	CL <sub>50</sub> (IC 95%) (ml/L)	$\chi^2$	GL	RT <sub>50</sub> <sup>2</sup>
Provado 200 SC®	<i>C. cubana</i>	210	1,05 ( $\pm$ 0,22)	1,197 (0,434 - 2,606)	5,40	3	-
	<i>C. cincta</i>	210	1,00 ( $\pm$ 0,28)	0,604 (0,018 - 6,079)	11,45	4	1,98
	<i>C. paraguaria</i>	210	0,41 ( $\pm$ 0,08)	0,018 (0,002 - 0,101)	1,41	2	66,50
Lorsban® 480 BR	<i>C. cincta</i>	210	1,89 ( $\pm$ 0,47)	0,045 (0,006 - 0,134)	10,89	4	-
	<i>C. cubana</i>	210	0,89 ( $\pm$ 0,27)	0,019 (0,000 - 0,225)	21,86	4	2,37
	<i>C. paraguaria</i>	210	1,24 ( $\pm$ 0,18)	0,007 (0,004 - 0,013)	6,61	4	6,43

$n^1$  - número de indivíduos testados

RT<sub>50</sub><sup>2</sup> - razão de tolerância (cálculos com os valores de CL<sub>50</sub>)

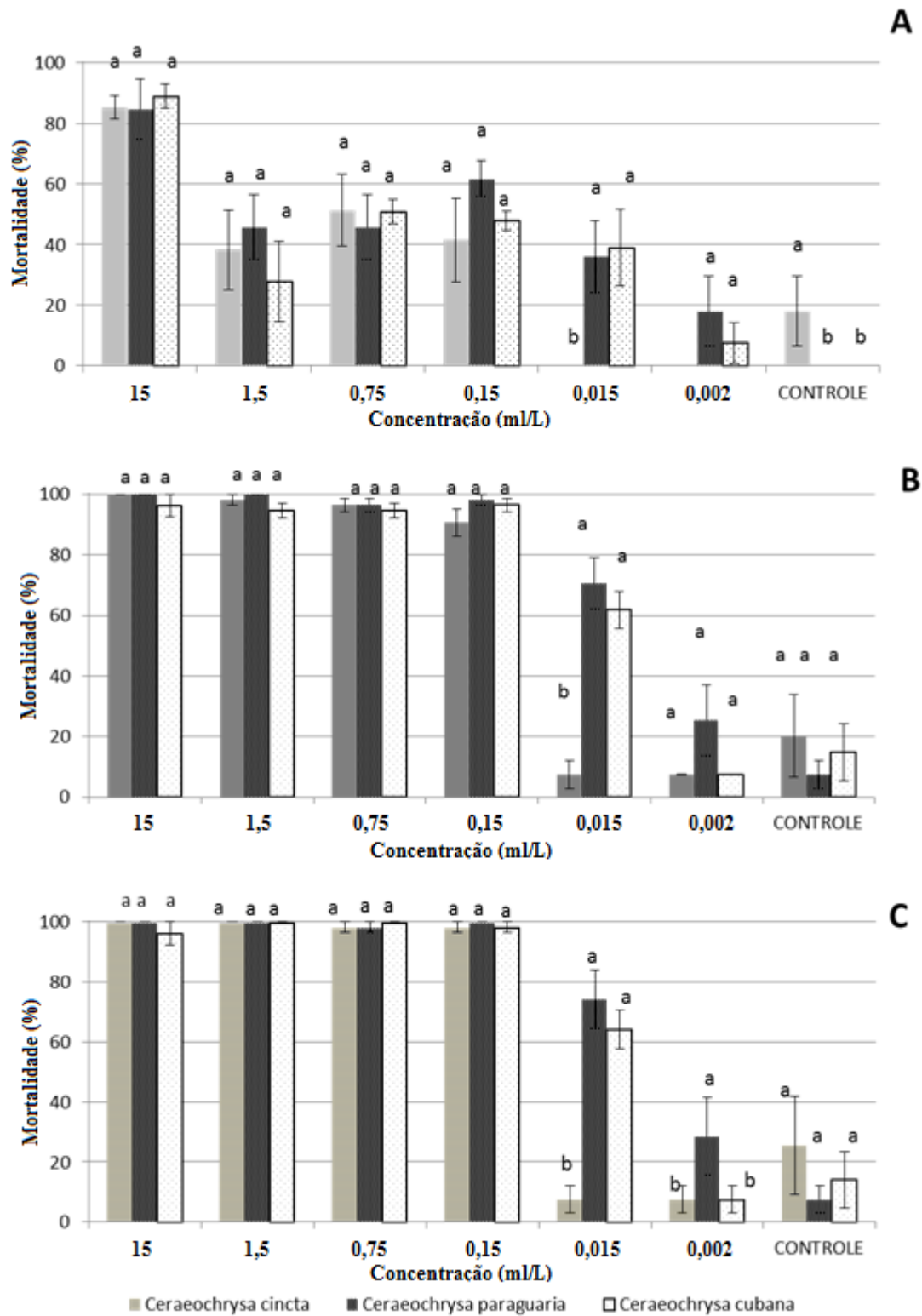
Os dados de mortalidade para os dois produtos seguiram um padrão lógico, ou seja, para as três espécies, as maiores concentrações causaram maior mortalidade, enquanto que, as concentrações menores promoveram menor mortalidade (Figuras 1 e 2).

Para Provado 200 SC® houve variação de mortalidade entre as espécies quando foram utilizadas concentrações entre 2 e 0,002 ml/L. Essa particularidade se repetiu nas avaliações realizadas a 24, 48 e 72 horas após a pulverização (Figura 1). Quando aplicado Lorsban® 480 BR, houve variação de mortalidade entre as espécies somente quando foram utilizadas as concentrações de 0,015 e 0,002 ml/L (nas avaliações de 24 e 72 horas), com exceção da avaliação feita 48 horas após a pulverização, onde não se observou diferença no número de mortos quando a concentração foi de 0,002 ml/L (Figura 2).



**Figura 1** – Porcentagem de indivíduos mortos (eixo y) em função das concentrações (ml/L) de Provado 200 SC® (eixo x). a) 24 horas após aplicação do produto; b) 48 horas após a aplicação do produto; c) 72 horas após aplicação do produto. Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.





**Figura 2** – Porcentagem de indivíduos mortos (eixo y) em função das concentrações (ml/L) de Lorsban® 480 BR (eixo x). a) 24 horas após aplicação do produto; b) 48 horas após a aplicação do produto; c) 72 horas após aplicação do produto. Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

A maior tolerância encontrada em *C. cubana* para imidacloprid (Provado 200 SC®) e em *C. cincta* para chlorpyrifos (Lorsban® 480 BR) pode ser provavelmente explicada pelo fato dessas espécies ocorrerem de forma bastante comum na cultura dos citros, como foi relatado por Freitas (2001). Atualmente, a tática de controle da *D. citri* mais utilizada pelo citricultor é o controle químico (BELASQUE JUNIOR et al., 2009), sendo os produtos imidacloprid e chlorpyrifos um dos mais utilizados no mundo para essa finalidade (CATLING, 1970; DAHIYA et al., 1994; VILLANUEVA et al., 2011), o que poderia estar relacionado com a tolerância apresentada por essas espécies. Essas espécies podem apresentar tolerância pelo fato de possuírem mecanismos capazes de eliminar as moléculas de ingrediente ativo do organismo. Esse fato foi constatado por Medina et al. (2003), que estudando larvas de *Crysoperla carnea* (Stephens, 1836), verificou que a maior parte do produto pyriproxyfen penetrado no organismo dos insetos foi rapidamente eliminado via excreção.

A espécie *C. paraguaria* apresentou menor tolerância quando comparada com as outras duas espécies, para ambos os produtos. Freitas (2001) relata a ocorrência dessa espécie em pomares de citros e na cultura da goiaba, porém, a frequência dessa espécie nesses agroecossistemas foi menor do que as outras duas espécies analisadas, o que faz com que a *C. paraguaria* seja menos exposta à ação desses ingredientes ativos. Rugno (2013) também observou resultados semelhantes quando efetuou a coleta de crisopídeos em diferentes áreas com pomares cítricos, relatando que não houve coleta de *C. paraguaria* nas propriedades onde eram aplicados produtos químicos, e a espécie mais coletada foi *C. cincta*. Resende et al. (2014) descrevem a ocorrência de *C. paraguaria*, porém, na cultura da cana-de-açúcar.

Foi constatado que, para Lorsban® 480 BR, a mortalidade das larvas das três espécies foi abaixo de 60% na avaliação realizada no período de 24 horas após a aplicação, utilizando a concentração recomendada pelo fabricante (1,5 ml/L). Esse fato difere do que foi apresentado por Rugno (2013), que constatou 100% de mortalidade de larvas de *C. cubana* em sua avaliação de 24 horas após a aplicação, utilizando essa mesma concentração. Entretanto, nas avaliações de 48 e 72 horas, houve mortalidade de aproximadamente 100% das larvas das três espécies para a concentração citada anteriormente, e desta vez, concordando com os resultados apresentados por Rugno (2013). Silva et al. (2005), também relataram 100% de mortalidade em larvas de primeiro ínstar ao utilizar chlorpyrifos (Lorsban® 480 CE), porém a espécie estudada era *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861).

Para Provado 200 SC®, os resultados obtidos 24 horas após aplicação para a concentração recomendada pelo fabricante (0,2 ml/L) são mais próximos dos resultados obtidos por Rugno (2013), para a espécie *C. cubana*, constatando baixa mortalidade.

O conhecimento sobre a ação dos ingredientes ativos sobre os crisopídeos ainda precisa ser bastante explorado para que se favoreça o manejo de pragas utilizando o controle biológico natural e inundativo. Desse modo, este trabalho serve como base para novos estudos serem realizados com essa finalidade.

## CONCLUSÕES

Comparando as três espécies *C. cubana*, *C. cincta* e *C. paraguaria*, a espécie *C. cubana* possui maior tolerância à imidacloprid (Provado 200 SC®), enquanto que, *C. cincta* apresenta maior tolerância à clorpirifos (Lorsban® 480 BR). Sendo assim, as espécies *C. cubana* e *C. cincta* são mais indicadas para um programa de controle biológico em pomares cítricos.

São necessárias menores concentrações letais do inseticida Lorsban® 480 BR para causar mortalidade de 50% da população de cada uma das três espécies, quando comparado com Provado 200 SC®, o que faz com que a recomendação desse produto seja feita de forma criteriosa.

## REFERÊNCIAS

- BORTOLI, S.A. et al. Aspectos biológicos de *Ceraeochrysa paraguaria* (Navás) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com diferentes presas. *Ciência & Tecnologia*, v. 4, n. 1, 2012.
- CATLING, H.D. Distribution of the psyllid vectors of citrus Greening disease with notes on the biology and bionomics of *Diaphorina citri*. *FAO Plant Protection Bulletin*, v. 18, p. 8-15, 1970.
- CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de laranja, terceiro levantamento, Brasília, DF, p.01-11, 2013
- DAHIYA, K.K.; LAKRA, K.; DAHIYA, A.S.; SINGH, S.P. Bioefficacy of some insecticides against citrus psylla. *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae). *Crop Research (Hisar)*, v. 8, p. 137-140, 1994.
- DEGRANDE, P.E.; REIS, P.R.; CARVALHO, G.A.; BELARMINO, L.C. Metodologia para avaliar o impacto de pesticidas sobre inimigos naturais, p.71-93, 2002. In: PARRA, J.R.P.; BOTELHO, P.S.M.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; BENTO, J.M.S. Controle biológico no Brasil. São Paulo, Manole, 2002.
- FERREIRA, M.N. Seletividade de acaricidas a ovos, larvas e adultos de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae), em laboratório. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 87p., 1991.

FINNEY, D.J. Probit Analysis, 3rd ed. Cambridge University Press, 333 p., 1971.

FREE, D.J.; ARCHIBALD, D.E.; MORRISON, R.K. Resistance to insecticides in the common green lacewing *Chrysoperla carnea* (Neuroptera, Chrysopidae) in Southern Ontario. J. Econ. Entomol., v. 82, p. 29-34, 1989.

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

FUNDECITRUS, Fundo de Defesa da Citricultura. Notícias. Safra da laranja deve ser de 278,9 milhões de caixas. Disponível em: <http://www.fundecitrus.com.br/comunicacao/noticias/integra/safra-da-laranja-deve-ser-de-2789-milhoes-de-caixas/316>> Acesso em 19 de outubro de 2015.

HASSAN, S.A.; BIGLER, F.; BOGENSCHOTZ, H.; BOLLER, E.; BRUN, J.; CALIS, J.N.M.; COREMANS-PELSENEER, J.; DUSO, C.; GROVE, A.; HEIMBACH, U.; HELYER, N.; HOKKANEN, H.; LEWIS, G.B.; MANSOUR, F.; MORETH, L.; POLGAR, L.; SAMSOE-PETERSEN, L.; SAUPHANOR, B.; STAUBLI, A.; STERK, G.; VAINIO, A.; VEIRE, M van de, VIOGIANI, G.; VOGT, H. Results of the sixth joint pesticide testing programme of the IOBC/WPRS-Working Group <>. Entomophaga, Cachan, v. 39, n. 1, p. 107-119, 1994.

MATTIOLI, E.; CARVALHO, C.F.; SALGADO, L.O. Efeitos de inseticidas e acaricidas sobre ovos, larvas e adultos do predador *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) em laboratório. Ciênc. Prát., v. 16, p. 491-497, 1992.

MEDINA, P. et al. Toxicity and absorption of azadirachtin, diflubenzuron, pyriproxyfen, and tebufenozide after topical application in predatory larvae of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae). Environmental Entomology, v. 32, n. 1, p. 196-203, 2003.

NEW, T.R. The biology of Chrysopidae and Hemerobiidae (Neuroptera), with reference to their usage as biocontrol agents: a review. Trans. Royal Entomol. Society London, v. 127, p. 115-140, 1975.

PARRA, J.R.P.; BOTELHO, P.S.M.; FERREIRA, B.S.C.; BENTO, J.M.F. Controle Biológico: Terminologia. In: PARRA, J.R.P.; BOTELHO, P.S.M.; FERREIRA, B.S.C.; BENTO, J.M.F. Controle Biológico no Brasil: Parasitóides e Predadores, v.1, São Paulo. Ed. Manole, cap. 1, p. 01-16, 2002.

PRINCIPI, M.M.; CANARD, M. Feeding habits. In: CANARD, M.; SEMERIA, Y.; NEW, T.R. (Ed.). Biology of Chrysopidae. The Hague: Dr. W. Junk Publ., p.76-92, 1984.

RUGNO, G.R. Seletividade de inseticidas utilizados na cultura dos citros ao predador *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae), desenvolvimento em diferentes temperaturas e diversidade de crisopídeos em propriedades com manejo intensivo e convencional de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae). 2013. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013.

SCOMPARIN, C.H.J. Crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae) em pomar de citros. Trabalho de (Graduação em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 93 p. 1995.

STEIN, C.P.; PARRA, J.R.P. Uso da radiação para inviabilizar ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) visando estudos com *Trichogramma* spp. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, v. 16, n. 1, p. 229-231, 1987.

STEPHAN, C.E. Methods for calculating an LC<sub>50</sub>. Aquatic toxicology and hazard evaluation, v. 634, p. 65-84, 1977.

TAUBER, C.A.; NORMAN, T.L.; PENNY, D.; TAUBER, M.J. The genus *Ceraeochrysa* (Neuroptera: Chrysopidae) of America North of Mexico: Larvae, adults and comparative biology. Annals of the Entomological Society of America, v. 93, n. 6, p. 1195-1221, 2000.

VILLANUEVA, J.J.A.; CABRERA, M.H.; MURILLO, C.F.D.; AGUILAR, R.L.; JOSÉ, P.R.; MONTERO, M.A.L. Insecticidas para el control químico de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) en limón persa en la región central de Veracruz. 2º Simposio Nacional sobre investigación para el manejo del Psílido Asiático de los Cítricos y el Huanglongbing en México. Montecillo, México.