

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade



Dissertação

Seletividade de produtos fitossanitários utilizados na cultura do pessegueiro aos predadores *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) e *Coleomegilla quadrifasciata* (Schönherr, 1808) (Coleoptera: Coccinellidae)

Franciele Silva De Armas

Pelotas, 2017

FRANCIELE SILVA DE ARMAS

**SELETIVIDADE DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS UTILIZADOS NA
CULTURA DO PESSEGUEIRO AOS PREDADORES *Chrysoperla externa*
(HAGEN, 1861) (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) E *Coleomegilla*
quadrifasciata (SCHÖENHERR, 1808) (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Fitossanidade (área do conhecimento: Entomologia).

Orientador: Anderson Dionei Grützmacher

Co-Orientador: Dori Edson Nava

Pelotas, 2017

Banca Examinadora:

Dr. Anderson Dionei Grützmacher (Orientador)

Dr. Jader Ribeiro Pinto

Dr. Rodolfo Vargas Castilhos

Dr. Sandro Daniel Nörnberg

À Daniela De Armas (*in memoriam*), irmã e melhor amiga,
que deixou saudade e bons exemplos neste mundo.

À Mell De Armas, por trazer esperança e vida no olhar.

Dedico

Agradecimentos

À Deus, por estar sempre em seu convívio.

Aos meus pais, Emir e Geneci, pelo apoio interminável, em todos os momentos da minha vida, por entender minhas ausências, e confiar no meu discernimento sobre a vida.

Aos meus irmãos Thielen e Tatiara, pelo apoio e união, em todos os momentos, principalmente os de perda.

Ao meu cunhado Daniel, pelos 15 anos ao lado da nossa família, pelo seu apoio em todos os momentos, tanto nas alegrias como nas tristezas, e principalmente por ser pai da minha afilhada Mell, aquela criança que traz luz onde chega.

As amigas Tâmara Foster, Izabel Nardello e Andressa Leão que além dos anos de amizade, companheirismo, bares, choros e risadas estiveram ao meu lado durante os meses mais difíceis da minha vida até agora. Ao amigo Henrique Saldanha que mesmo distante, auxiliou e apoiou-me diversas vezes.

À Eduardo Bertoni Filho, pela amizade de anos, pelo apoio imensurável, durante o período que minha irmã esteve no hospital e posterior falecimento.

Aos amigos Rebeca Fernandes e Marcelo Eslabão, que tornaram estreitas as nossas relações no início do mestrado, e hoje são pessoas fundamentais.

À minha amiga Edna Souza, que além de dividir apartamento, dividi as alegrias e as tristezas que a vida me trouxe.

Ao Grupo Gálatas VI, por fazerem de todas as noites de segunda-feira, um momento único e especial, renovando a fé, a amizade e bons votos em relação à vida.

Ao professor da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) Dr. Anderson Dionei Grützmacher, pela orientação, que foram imprescindíveis para realização deste trabalho e pela paciência por compreender momentos difíceis durante esses anos.

Ao Pesquisador da Embrapa Clima Temperado Dr. Dori Edson Nava, por aceitar coorientar este trabalho.

A toda equipe de pesquisa do Laboratório de Manejo Integrado de Pragas (LabMIP/UFPel).

Ao Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade (PPGFs) da UFPel, por me oportunizar a realização do curso de Mestrado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos.

Aos membros da banca Dr. Jader Ribeiro, Dr. Rodolfo Castilhos e Dr. Sandro Nörnberg terem aceitado o convite para compor a banca de avaliação.

“ A vida é tão rara” (Lenine)

Resumo

DE ARMAS, Franciele Silva. 2017. **Seletividade de produtos fitossanitários utilizados na cultura do pessegueiro aos predadores *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) e *Coleomegilla quadrifasciata* (Schönherr, 1808) (Coleoptera: Coccinellidae).** 2017. 86f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Na cultura do pessegueiro, o controle químico é a estratégia mais utilizada no manejo dos insetos-praga, entretanto, medidas alternativas de controle, como o controle biológico, fundamentadas no Manejo Integrado de Pragas (MIP), devem ser priorizadas. Nesse sentido, estudos de seletividade a inimigos naturais podem gerar informações importantes para que a associação desses métodos de controle possa ser viabilizada. Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar a seletividade de nove produtos fitossanitários utilizados em pomares de pêssago sobre os predadores *Chrysoperla externa* e *Coleomegilla quadrifasciata* utilizando a metodologia proposta pela “*International Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants*” (IOBC). Nos bioensaios com ovos e pupas foram realizadas aplicações diretas. Os bioensaios com larvas e adultos consistiram na exposição dos insetos a resíduos secos de produtos fitossanitários pulverizados sobre placas de vidro. Nos bioensaios com ovos e pupas foi avaliado a redução de emergência das larvas e redução na emergência dos adultos, respectivamente, e posterior avaliação da fecundidade e fertilidade nos adultos sobreviventes. Nos bioensaios com larvas foram avaliadas a duração dos estágios de desenvolvimento, a mortalidade, e as taxas de fecundidade e fertilidade dos adultos sobreviventes. Nos bioensaios com adultos, foi avaliada a mortalidade acumulada as 24, 72 e 120 horas após a exposição dos insetos aos resíduos dos produtos fitossanitários. A seletividade foi calculada através do efeito total, para todas as fases, onde os produtos fitossanitários foram classificados em inócuos (<30%), levemente nocivos (30-79%), moderadamente nocivos (80-99%) e nocivos(>99%), conforme recomendação da IOBC. Conclui-se que para *C. externa* todos os produtos fitossanitários (Dosagem comercial) mostraram-se inócuo (classe 1) para ovos, entretanto, sobre a fase de pupa, abamectina

(80) e cobre + cálcio (1%), foram levemente nocivos (classe 2). Para a fase de ovo de *C. quadrifasciata* fenitrotiona (100) apresentou-se moderadamente tóxico (classe 3). Abamectina (80), deltametrina (40) e malationa (150) foram levemente nocivo (classe 2), os demais produtos mostraram-se inócuos (classe 1), já para a fase de pupa os produtos abamectina (80), fenitrotiona (100) e malationa (150) foram tóxicos (classe 4), e os demais produtos foram inócuos (classe 1) a *C. quadrifasciata*. O coccinilídeo *C. quadrifasciata* foi mais sensível que o crisopídeo *C. externa* a todos os produtos fitossanitários testados nas fases de ovo e pupa. Os produtos *Azadiractina* (1%), clorantraniliprole (14) e cobre + cálcio (25 % + 10%) foram inócuos (classe 1) à fase larval de *C. externa*. Já os produtos abamectina (80) e cobre + cálcio (1%) foram levemente nocivos (classe 2) ao predador nesta fase. Deltametrina (40), fenitrotiona (100) malationa (150) e enxofre + cálcio (3,5° Ba) foram nocivos (classe 4) à larvas deste crisopídeo. Já para a fase adulta de *C. externa* *Azadiractina* (1%), clorantraniliprole (14) e cobre + cálcio (25 % + 10%) foram inócuos (classe 1), e abamectina (80) foi levemente nocivo (classe 2). Os produtos deltametrina (40), fenitrotiona (100), malationa (150) e cobre + cálcio (1%) e enxofre + cálcio (3,5° Ba) foram nocivos (classe 4) à adultos de *C. externa*. Para a fase larval de *C. quadrifasciata* clorantraniliprole (14) foi inócuo (classe 1). O produto enxofre + cálcio (3,5° Ba) foi levemente nocivo (classe 2), já o produto cobre + cálcio (25% + 10%) foi moderadamente nocivo (classe 3), os demais produtos foram nocivos (classe 4). Na fase adulta de *C. quadrifasciata* os produtos *Azadiractina* (1%) e cobre + cálcio (25% + 10%) foram inócuos (classe 1). Clorantraniliprole (14), deltametrina (40) e cobre + cálcio (1%) foram levemente nocivos (classe 2). Abamectina (80), fenitrotiona (100) malationa (150) e enxofre + cálcio (3,5° Ba) foram nocivos (classe 4).

Palavras-chave: controle químico, controle biológico, predadores, *Prunus persica*, manejo integrado de pragas.

Abstract

DE ARMAS, Franciele Silva. 2017. **Side effects of pesticides used in peach crop on predators *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) and *Coleomegilla quadrifasciata* (Schöenherr, 1808)**. 86f. Dissertation (Master degree) - Post-Graduation Program in Phytosanitary. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

In the peach crop, the chemical control is the most used strategy in the management of pest insects, however, alternative control measures, such as biological control, based on Integrated Pest Management (IPM), must be prioritized. In this sense, side effects studies of natural enemies can generate important information so that an association of control methods can be made feasible. In this sense, the objective of this work was to evaluate the side effects of nine pesticides used in peach orchards on *Chrysoperla externa* and *Coleomegilla quadrifasciata* using the methodology proposed by the International Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants (IOBC). In the bioassays eggs and pupae were carried out direct applications. Bioassays with larvae and adults consisted of exposure of insects to dry residues of sprayed pesticides on glass slabs. In the bioassays with eggs and pupae, larval emergence reduction and reduction in adult emergence, respectively, and subsequent fertility and fertility evaluation in surviving adults were evaluated. In larval bioassays the duration of developmental stages, mortality, and fertility and fertility rates of surviving adults. In the adult bioassays, the accumulated mortality at 24, 72 and 120 hours after exposure of the insects to the residues of the phytosanitary products was evaluated. The side effects was calculated by the total effect for all phases, where the pesticides were classified as innocuous (<30%), slightly harmful (30-79%), moderately harmful (80-99%) and harmful (> 99 %), recommended by IOBC. It was concluded that for *C. externa* all phytosanitary products showed to be innocuous (class 1) for eggs, however, on the pupal phase, abamectin (80) and copper + calcium (1%) were slightly harmful (class 2). For the egg phase of *C. quadrifasciata* fenitrothione (100) it was moderately toxic (class 3). Abamectin (80), deltamethrin (40) and malathion (150) were slightly harmful (class 2), the other products were innocuous (class 1), and for the pupae phase

the products abamectin (80), fenitrothion (100) and malathion (150) were toxic (class 4), and the other products were innocuous (class 1) to *C. quadrifasciata*. The ladybug *C. quadrifasciata* was more sensitive than *C. externa* to all pesticides tested in the egg and pupal phases. The products *Azadirachtin* (1%), chlorantraniliprole (14) and copper + calcium (25% + 10%) were innocuous (class 1) to the larval phase of *C. externa*. The abamectin (80) and copper + calcium (1%) products were slightly harmful (class 2) to the predator at this stage. Deltamethrin (40), fenitrothione (100) malathion (150) and sulfur + calcium (3.5 ° Ba) were harmful (class 4) to larvae of this insect. In the adult phase of *C. externa* the *Azadirachtin* (1%), chlorantraniliprole (14) and copper + calcium (25% + 10%) were innocuous (class 1), and abamectin (80) was slightly harmful (class 2). The products deltamethrin (40), fenitrothion (100), malathion (150), copper + calcium (1%) and sulfur + calcium (3.5 ° Ba) were harmful (class 4) to *C. externa* adults. For the larval phase of *C. quadrifasciata* chlorantraniliprole (14) was innocuous (class 1). The product sulfur + calcium (3.5 ° Ba) was slightly harmful (class 2), while the product copper + calcium (25% + 10%) was moderately harmful (class 3), the other products were harmful (class 4). In the adult phase of *C. quadrifasciata* the products *Azadirachtin* (1%) and copper + calcium (25% + 10%) were innocuous (class 1). Chlorantraniliprole (14), deltamethrin (40) and copper + calcium (1%) were slightly harmful (class 2). Abamectin (80), fenitrothione (100) malathione (150) and sulfur + calcium (3.5 ° Ba) were harmful (class 4).

Key words: chemical control, biological control, predators, *Prunus persica*, integrated pest management.

LISTA DE FIGURAS

Artigo 02

Figura 1. Viabilidade de ovos e pupas de *Chrysoperla externa* pulverizados com produtos fitossanitários registrados para a cultura do pessegueiro. Pelotas, 2017.....74

Figura 2. Viabilidade de ovos e pupas de *Coleomegilla quadrifasciata* pulverizados com produtos fitossanitários registrados para a cultura do pessegueiro. Pelotas, 2017.....75

LISTA DE TABELAS

Artigo 01

Tabela 1. Duração (nº de dias \pm EP) dos ínstaes larvais, estágios de pré-pupa e pupa e duração do período larva-adulto de *Chrysoperla externa* quando o estágio larval foi exposto ao contato residual com produtos fitossanitários utilizados na cultura do pessegueiro. Pelotas, 2017.....44

Tabela 2. Duração (nº de dias \pm EP) dos ínstaes larvais, estágios de pré-pupa e pupa e duração do período larva-adulto de *Coleomegilla quadrifasciata* quando o estágio larval foi exposto ao contato residual com produtos fitossanitários utilizados na cultura do pessegueiro. Pelotas, 2017.....45

Tabela 3. Mortalidade acumulada (%), fecundidade (nº de ovos por fêmea e dia \pm EP), fertilidade (% de larvas eclodidas \pm EP), efeito total e classificação da IOBC/WPRS, quando larvas de *Chrysoperla externa* e *Coleomegilla quadrifasciata* foram expostas ao contato residual com produtos fitossanitários utilizados na cultura do pessegueiro. Pelotas, 2017.....46

Tabela 4. Mortalidade (nº \pm EP) acumulada de fêmeas e machos quando o estágio adulto de *Chrysoperla externa* foi exposto ao contato residual com produtos fitossanitários utilizados na cultura do pessegueiro. Pelotas, 2017.....47

Tabela 5. Mortalidade (nº \pm EP) acumulada de fêmeas e machos quando o estágio adulto de *Coleomegilla quadrifasciata* foi exposto ao contato residual com

produtos fitossanitários utilizados na cultura do pessegueiro. Pelotas, 2017.....48

Tabela 6. Mortalidade larval acumulada (%), fecundidade (nº de ovos por fêmea e dia \pm EP), fertilidade (% de larvas eclodidas \pm EP), efeito total e classificação da IOBC/WPRS quando adultos de *Chrysoperla externa* e *Coleomegilla quadrifasciata* foram expostas ao contato residual de produtos fitossanitários utilizados na cultura do pessegueiro. Pelotas, 2017.....49

Artigo 02

Tabela 1. Redução na eclosão de larvas, redução na emergência de adultos, fecundidade e fertilidade de adultos emergidos, efeito total e consequente classificação de toxicidade de produtos fitossanitários utilizados na cultura do pessegueiro e aplicados sobre ovos e pupas de *Chrysoperla externa*. Pelotas, 2017.....76

Tabela 2. Redução na eclosão de larvas, redução na emergência de adultos, fecundidade e fertilidade de adultos emergidos, efeito total e consequente classificação de toxicidade de produtos fitossanitários utilizados na cultura do pessegueiro e aplicados sobre ovos e pupas de *Coleomegilla quadrifasciata*. Pelotas, 2017.....77

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| INTRODUÇÃO GERAL | 16 |
| Artigo 1. Seletividade de produtos fitossanitários utilizados na cultura do pessegueiro sobre as fases larvais e adulta de <i>Chrysoperla externa</i> e <i>Coleomegilla quadrifasciata</i>. | 22 |
| Resumo | 22 |
| Abstract | 23 |
| Introdução | 24 |
| Material e Métodos | 26 |
| Resultados e Discussão | 29 |
| Conclusão | 35 |
| Referências | 35 |
| Artigo 2. Seletividade de produtos fitossanitários utilizados na cultura do pessegueiro sobre ovos e pupas dos predadores <i>Chrysoperla externa</i> e <i>Coleomegilla quadrifasciata</i> | 52 |
| Resumo | 52 |
| Abstract | 53 |
| Introdução | 54 |
| Materiais e Métodos | 57 |
| Resultados e Discussão | 60 |
| Conclusão | 65 |
| Referências | 65 |
| CONCLUSÕES GERAIS | 78 |
| REFERÊNCIAS | 81 |

INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil ocupa a 13^o posição no ranking mundial de produção de pêssego (FAOSTAT, 2017), produzindo 211.109 toneladas, com produtividade média de 12.402 kg.ha⁻¹ (IBGE, 2016). Segundo o Instituto Brasileiro de Frutas (IBRAF, 2017), o abastecimento nacional de pêssego provém de cinco polos de produção: Rio Grande do Sul, São Paulo, Santa Catarina, Minas Gerais e Paraná. O período de oferta da fruta começa em outubro, com a produção paulista, e termina em fevereiro, com a colheita gaúcha.

O pessegueiro no Brasil é cultivado com diferentes finalidades de acordo com cada região produtora. No Rio Grande do Sul existem três regiões produtoras de grande expressão, sendo a região da Serra Gaúcha e a região Metropolitana de Porto Alegre com a produção voltada para pêssegos de mesa, e a região da Metade Sul, que contempla 29 municípios e concentra mais de 90% da produção de pêssegos para processamento (NAKASU, 2003). O Rio Grande do Sul é o principal produtor de pêssego com 65,2% da produção nacional, predominando o cultivo para a indústria e dupla finalidade (FACHINELLO et al., 2011).

Um dos fatores que podem afetar negativamente a produção é a ocorrência de insetos-praga. Segundo dados do AGROFIT (2017) na persicultura há registro da ocorrência de 32 insetos-praga e 15 doenças, sendo que as pragas primárias são as moscas-das-frutas *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1930) e *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera: Tephritidae), e a mariposa-oriental *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) (NAVA et al., 2014). As perdas ocasionadas por

essas pragas, caso não estejam controladas, podem chegar a 100% da produção (SALLES, 1998). Há um crescente surgimento de pragas secundárias como cochonilhas, pulgões e ácaros pela utilização indevida de produtos fitossanitários, empregados no controle químico das principais pragas do pessegueiro, nas quais seu emprego indevido causa um desequilíbrio nas relações tróficas do agroecossistema (BOTTON et al., 2005).

O controle químico com a pulverização de inseticidas organofosforados e piretróides sobre a área total, através de um calendário predefinido é a forma mais utilizada pelos produtores para controle de *G.molesta* e *A. fraterculus* (ARIOLI et al., 2004). Entretanto, apesar da eficiência da utilização de inseticidas, e seu baixo custo, sendo estas as principais justificativas para seu uso, vem em contrário os preceitos do programa de Manejo Integrado de Pragas (MIP), que indica a utilização de produtos fitossanitários que não agridem o ecossistema, além do monitoramento com a finalidade de aplicações excessivas ou supérfluas ao ambiente (SALVADORI; PEREIRA; SILVA; 2005).

A mudança do perfil do consumidor, particularmente os de fruto *in natura*, exige alimentos com níveis reduzidos ou isentos de resíduos de agrotóxicos e existe também uma conscientização da população sobre estes produtos e seus riscos causados ao ambiente (CARVALHO, 2002), havendo uma valorização aos alimentos que seguem as respectivas normas e um boicote a aqueles que não se adequaram. Diante deste cenário a adoção de práticas que visem a redução de pulverizações convencionais e a racionalização do uso de agrotóxicos fazem se necessário e técnicas que auxiliem o controle biológico natural exercido pelos inimigos naturais são um importante instrumento para manutenção da população de pragas a um nível aceitável, que não cause prejuízos aos custos da produção (CORSO et al., 1999).

O predador *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) é um inseto polífago, sendo amplamente relacionado ao controle biológico natural, por apresentar uma adaptação a diversos habitats, ter ampla gama de hospedeiro e alta tolerância á agrotóxicos (FIGUEIRA et al., 2000; COSTA et al., 2003). No Brasil a ocorrência de crisopídeos, já foi relatada em várias culturas, como algodoeiro, citros, milho, soja, macieira entre outros (CARVALHO; SOUZA, 2000). Há registro de *C. externa* inclusive na cultura do

pessegueiro (SCHUBER et al., 2008), exercendo importante papel no controle populacional de ácaros, cochonilhas, pulgões, ovos e lagartas de lepidópteros (FONSECA et al., 2001; SOARES et al., 2003; SILVA et al., 2006).

A família Coccinellidae (Coleoptera) apresenta 360 gêneros e 6.000 espécies distribuídas mundialmente (VANDENBERG, 2002). Os coccinelídeos são, na sua maioria, predadores, tanto no estágio larval quanto no adulto, alimentando-se principalmente de afídeos e ácaros, podendo alimentar-se ainda de pólen e néctar quando não encontram presas (MAJERUS, 1994; IPERTI, 1999; OLIVEIRA et al., 2004). A joaninha *Coleomegilla quadrifasciata* (Schönherr, 1808) (Coleoptera: Coccinellidae) apresenta-se como uma das espécies ocorrentes no Brasil, predando inúmeras espécies de pulgões. Também utiliza como fonte de alimento cochonilhas, psílideo, moscas-brancas, ácaros ovos e imaturos de coleópteros e lepidópteros presentes em pomares de frutíferas temperadas.

Além da utilização de inseticidas, na cultura do pessegueiro utilizam-se também produtos alternativos, como a calda bordalesa e calda sulfocálcica, para tratamento de doenças e alguns insetos-pragas (KIMATI, 1995).

A calda bordalesa foi descoberta na região de Bourdeaux, na França, em 1882, para o controle do míldio em videiras, causado pelo fungo *Plasmopara vitícola*, no qual era aspergido sobre as plantas uma suspensão de hidróxido de cálcio com sulfato de cobre, com o intuito, de evitar furtos, já que os frutos apresentavam coloração azulada, e além disso era eficiente no controle do míldio em vinhedos (PEDRINI, 2000). Atualmente é aplicada de forma preventiva a algumas doenças, por ter ação bactericida e fungicida, e também por possuir ação repelente contra alguns insetos, sendo empregada como tratamento de inverno em macieira, pessegueiro e videira (PENTEADO, 2000).

A calda sulfocálcica foi elaborada pela primeira vez por Grison em 1852 e consiste da mistura de sulfetos e polissulfetos de cálcio obtidos a partir do aquecimento de cal hidratada e enxofre, sendo usada em frutíferas durante o período de inverno (GUERRA, 1985), possuindo propriedades inseticida, fungicida e acaricida (ABBOTT, 1945). Seu baixo custo a tornou um produto muito popular entre 1852 e 1950, perdendo sua importância com o surgimento dos agrotóxicos orgânicos sintéticos (SECOY; SMITH, 1983).

Embora pareçam eficientes, não há comprovação científica e muitas vezes são relatos de observações isoladas (CLARO, 2001), gerando assim uma demanda por estudos que comprovem a sua seletividade á agentes de controle biológico, visto a grande utilização destes produtos pela sua facilidade de execução e baixo custo.

Para compreender a influência destes agrotóxicos sobre tais organismos e garantir o êxito do MIP na persicultura, pela utilização de agrotóxicos que apresentem o mínimo impacto sobre a atividade dos agentes de controle biológico (BUENO et al., 2013), fazem-se necessários testes de seletividades com formulações comerciais de agrotóxicos, uma vez que ingredientes ativos ou inertes presentes nestas formulações podem ser os causadores de efeitos adversos à entomofauna benéfica (HASSAN et al., 2000). Neste contexto, a realização de estudos de seletividade de agrotóxicos se faz necessária, a fim de se identificar compostos menos impactantes aos inimigos naturais e assim viabilizar o controle biológico.

Com o objetivo de aperfeiçoar os estudos de seletividade de pesticidas a organismos benéficos por meio da cooperação científica internacional, foi formado em 1974 o “*Working Group Pesticides and Beneficial Arthropods*” da “*International Organization for Biological Control of Noxious Animals and Plants (IOBC), West Palaearctic Regional Section (WPRS)*”, que padroniza metodologias de testes em laboratório, semi-campo e campo em diversos organismos, permitindo assim a troca de resultados entre países e maximizando os recursos utilizados nas repetições de testes (HASSAN,1989).

O programa adotado pela IOBC classifica os agrotóxicos em classes de 1 (inócuo) até 4 (nocivo) em função do seu efeito sobre inimigos naturais (HASSAN, 1989). A classificação é dada para nome comercial do pesticida, uma vez que um mesmo ingrediente ativo pode apresentar-se comercialmente em diferentes formulações, misturas e concentrações que poderiam ter impacto diferenciado sobre os organismos benéficos.

Trabalhos envolvendo seletividade de agrotóxicos na cultura do pessegueiro foram realizados por Giolo et al. (2009), com o predador *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836) e Castilhos et al. (2011), utilizando adultos de *C. externa*, que posteriormente também realizou experimentos sobre a fase larval deste predador (CASTILHOS et al., 2013), e sobre as fases de

ovos e pupa (CASTILHOS et al., 2014), porém ainda se fazem necessários testes com objetivo de avaliar efeitos subletais de produtos fitossanitários sobre este inimigo natural. Também, não há relatos de estudos utilizando *C. quadrifasciata* na fruticultura, gerando uma demanda de informação sobre este sistema.

Deste modo, pretende-se com este trabalho estudar a seletividade de produtos fitossanitários utilizados na cultura do pessegueiro, sobre as fases de ovo, pupa, larva e adulta de *C. externa* e *C. quadrifasciata*, utilizando a metodologia proposta pela IOBC.

Artigo 1- Revista Ciência Rural

**SELETIVIDADE DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS UTILIZADOS NA
CULTURA DO PESSEGUEIRO SOBRE AS FASES LARVAIS E ADULTA DE
Chrysoperla externa E *Coleomegilla quadrifasciata***

FRANCIELE SILVA DE ARMAS; ANDERSON DIONEI GRUTZMACHER; DORI
EDSON NAVA; JULIANO DE BASTOS PAZINI; FLAVIO AMARAL BUENO.

1 **Seletividade de produtos fitossanitários utilizados na cultura do pessegueiro**
2 **sobre as fases larvais e adulta de *Chrysoperla externa* e *Coleomegilla***
3 ***quadrifasciata*.**

4
5 Franciele Silva De Armas¹; Anderson Dionei Grutzmacher²; Dori Edson Nava³;
6 Juliano de Bastos Pazini⁴; Flavio Amaral Bueno⁵.

7
8 **Side effects of pesticides used in peach crop to larval and adult stages of**
9 ***Chrysoperla externa* and *Coleomegilla quadrifasciata*.**

10
11 **Resumo:** Objetivou-se com este trabalho avaliar a seletividade de nove produtos
12 fitossanitários, utilizados em pomares de pêssago, sobre as fases de larva e adulto dos
13 predadores *Chrysoperla externa* e *Coleomegilla quadrifasciata*. Os bioensaios
14 utilizaram metodologia proposta pela “*International Organization for Biological and*
15 *Integrated Control of Noxious Animals and Plants*” (IOBC), constituíram na
16 exposição via residual dos produtos sobre larvas e adultos dos predadores, foi avaliada
17 a mortalidade destes, e os efeitos subletais na fertilidade e fecundidade de adultos
18 emergidos. Os produtos fitossanitários (D.C) foram classificados conforme a escala de
19 toxicidade proposta pela IOBC. Abamectina (80) foi levemente nocivo a fase larval e
20 adulta de *C. externa*, já para a *C. quadrifasciata* foi nocivo as duas fases. *Azadiractina*
21 (1%) foi inócuo às fases larval e adulta de *C. externa* e á adultos de *C. quadrifasciata*,
22 entretanto, foi moderadamente nocivo para a fase larval do coccinelídeo.
23 Clorantroliprole (14) foi inócuo a fase larval de ambos os predadores, já para a fase
24 adulta foi inócuo a *C. externa* e levemente nocivo para *C. quadrifasciata*.
25 Deltametrina (40) foi nocivo a larvas de dois predadores e na fase adulta foi nocivo á
26 *C. externa* e levemente nocivo á *C. quadrisfaciata*. Os produtos fenitrotona (100) e
27 malationa (150) foram nocivo a todas as fases estudadas e a ambos predadores. Cobre
28 + cálcio (25 % + 10%) foi inócuo as fases larval e adulta de *C. externa* e também a

¹Eng. Agr. Mestranda, Depto. Fitossanidade/FAEM/UFPel, Pelotas-RS, Bolsista CAPES. E-mail: frandearmas@gmail.com; ²Eng. Agr. Dr., Prof. Depto. Fitossanidade/FAEM/UFPel, Pelotas-RS, Bolsista PQ CNPq. E-mail: anderson.grutzmacher@pq.cnpq.br; ³Eng. Agr. Dr., Pesquisador A, Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, Bolsista PQ CNPq. E-mail: dori.edson-nava@embrapa.br; ⁴Eng. Agr. Doutorando, Depto. Fitossanidade/FAEM/UFPel, Pelotas-RS, Bolsista CNPq. E-mail: juliano.pazzini@hotmail; ⁵Acadêmico em Agronomia /FAEM/UFPel, Pelotas-RS, Bolsista de Iniciação Científica FAPERGS. E-mail: flaviobueno@hotmail.com.

29 fase adulta de *C. quadrifasciata*, porém, foi moderadamente nocivo á fase de larva de *C.*
30 *quadrifasciata*. Cobre + cálcio (1%) foi levemente nocivo á fases de larva de *C.*
31 *externa* e adulta de *C. quadrifasciata*, e nocivo as fases adulta de *C. externa* e larval de
32 *C. quadrifasciata*. Enxofre + cálcio (3,5° Ba) foi levemente nocivo á larvas de *C.*
33 *quadrisfasciata* e nocivo as fases de larvas e adulta de *C. externa* e também a adultos
34 de *C. quadrisfasciata*. A fase larval de *C. quadrifasciata* é mais sensível aos produtos
35 aplicados do que *C. externa*, já para a fase adulta *C. externa* é mais suscetível aos
36 efeitos dos produtos aplicados do que o coccinelídeo *C. quadrisfasciata*.

37

38 **Palavras-chave:** inimigo natural, predadores, controle químico, piscicultura, manejo
39 integrado de pragas.

40

41 **Abstract:** The objective of this work was to evaluate the side-effects of nine
42 pesticides, used in peach orchards, on the larval and adult phases of the *Chrysoperla*
43 *externa* and *Coleomegilla quadrifasciata*. The bioassays used a methodology proposed
44 by the International Organization for Biological and Integrated Control of Noxious
45 Animals and Plants (IOBC), it is constituted of the residual exposure of the products
46 on larvae and adults of the predators, their mortality was evaluated, and the sublethal
47 effects on the fertility and fecundity of emerged adults. Pesticides were classified
48 according to the toxicity scale proposed by IOBC. Abamectin (80) was slightly
49 deleterious to the larval and adult phase of *C. externa*, whereas for *C. quadrifasciata*
50 the two phases were harmful. Azadirachtin (1%) was innocuous to larval and adult
51 phases of *C. externa* and to adults of *C. quadrifasciata*, however, was harmful to the
52 larval phase to the ladybug. Chlorantraniliprole (14) was innocuous for the larval
53 phases of both predators, but for the adult phase it was innocuous to *C. externa* and
54 slightly harmful to *C. quadrifasciata*. Deltamethrin (40) was harmful to larvae of two
55 predators and in the adult phase it was harmful to *C. externa* and slightly harmful to *C.*
56 *quadrisfasciata*. The products fenitrothione (100) and malathion (150) were harmful to
57 all phases studied and to both predators. Copper + calcium (25% + 10%) was
58 innocuous the larval and adult phases of *C. externa* and also the adult phase of *C.*
59 *quadrifasciata*, however, was moderately harmful to the larval stage of *C.*
60 *quadrifasciata*. Copper + calcium (1%) was slightly harmful to larvae of *C. externa*
61 and adult *C. quadrifasciata*, and harmful the adult phases of *C. externa* and larval *C.*
62 *quadrifasciata*. Sulfur + calcium (3.5° Ba) was slightly harmful to larvae of *C.*

63 *quadrifasciata* and harmful to the larvae and adult stages of *C. externa* and also adults
64 of *C. quadrifasciata*.

65

66 **Key words:** natural enemies, predators, chemical control, persiculture, integrated pest
67 management.

68

69 **Introdução**

70

71 O Brasil possui atualmente uma área de 18.210 hectares destinados a
72 persicultura, com volume de produção de 211.109 toneladas (ANUARIO
73 BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2016), no qual o Rio Grande do Sul aparece
74 como principal estado produtor com 9.822 kg.ha⁻¹ em média de produtividade (IBGE,
75 2016). O pêssgo foi introduzido na região sul, em 1876 e apresenta grande
76 importância econômica para a região subtropical, com grande destaque nos municípios
77 de Pelotas e Canguçu (GRANDO, 1990; MADAIL, 2014).

78 A fruticultura de clima temperado, especificamente a persicultura, surge
79 como uma alternativa para a ocupação da mão-de-obra disponível no campo, em
80 virtude da mecanização e da possibilidade de agregação de valor ao produto primário,
81 visto que há um crescimento no mercado interno e externo desta fruta em função da
82 conscientização ao consumo de alimentos saudáveis (MADAIL, 2014).

83 Entretanto, diversos fatores podem inviabilizar a produção, entre eles a
84 ocorrência de insetos-praga. As moscas-das-frutas *Anastrepha fraterculus*
85 (Wiedemann, 1830) e *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera: Tephritidae), e
86 a mariposa-oriental *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) são
87 os principais insetos-pragas presentes em pomares de pessegueiro (NAVA et al.,
88 2014).

89 O controle químico com a pulverização de inseticidas organofosforados e
90 piretróides sobre a área total, através de um calendário predefinido, é uma das formas
91 mais utilizada pelos produtores para controle destes artrópodes praga (ARIOLI et al.,
92 2004). Apesar da eficiência no controle, a utilização destes produtos está ligada à
93 resistência de pragas, ressurgência de pragas secundárias e desequilíbrios ambientais
94 (BOTTON et al., 2005). Atualmente, alternativas consideradas sustentáveis mostram-
95 se satisfatórias para o manejo de *G. molesta* e *A. fraterculus* na cultura do pessegueiro;
96 técnicas como interrupção sexual (BOTTON et al., 2005) e utilização de iscas tóxicas

97 (HÄRTER et al., 2010) podem ser empregadas em consonância com as técnicas de
98 Programas de Manejo Integrado (MIP), que prevê também utilização de inseticidas
99 seletivos.

100 Inseticidas mais adequados para serem utilizados em MIP são aqueles que
101 combinam um bom controle da praga com o menor impacto sobre a atividade dos
102 inimigos naturais (SANTOS et al., 2006). Segundo Smilanick et al. (1996) a
103 integração de produtos químicos com o controle biológico é, em muitos casos, crucial
104 para o sucesso de um programa de MIP.

105 A presença de inimigos naturais é fundamental para o sucesso do MIP. Dentre
106 tais espécies, destaca-se a *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera:
107 Chrysopidae), que apresenta ampla distribuição espacial, elevada capacidade de
108 predação na fase larval, diversidade de hospedeiros e grande potencial de reprodução
109 (FIGUEIRA et al., 2000). É reconhecida como um dos predadores mais frequentes em
110 pomares de pessegueiro, predando principalmente ovos de *G. molesta* (ATANASSOV
111 et al., 2003).

112 Outros predadores que se destacam em pomares são da família Coccinellidae,
113 em função de sua atividade predatória principalmente sobre afídeos e ácaros (IPERTI,
114 1999). Coccinélídeos são predadores tanto na fase de larva quanto na fase adulta,
115 apresentando uma intensa atividade na busca por alimento (OLIVEIRA et al., 2004).
116 A joaninha *Coleomegilla quadrifasciata* (Schönherr, 1808) (Coleoptera:
117 Coccinellidae) apresenta-se como uma das espécies ocorrentes no Brasil, predando
118 inúmeras espécies de pulgões. Também utiliza como fonte de alimento cochonilhas,
119 psílídeo, moscas-brancas, ácaros, ovos e imaturos de coleópteros e lepidópteros, no
120 qual, muitos destes são importantes pragas na cultura do pessegueiro.

121 Para compreender a influência destes agrotóxicos sobre organismos não alvo
122 e garantir o sucesso do MIP na cultura do pessegueiro, fazem-se necessários testes de
123 seletividade com formulações comerciais de agrotóxicos, uma vez que ingredientes
124 ativos ou inertes presentes nestas formulações podem ser os causadores de efeitos
125 adversos à inimigos naturais (HASSAN et al., 2000). Pesquisas utilizando a
126 metodologia padrão da “*International Organisation for Biological and Integrated*
127 *Control of Noxious Animals and Plants*” (IOBC) foram realizadas para a cultura do
128 pessegueiro com a espécie *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836) (Neuroptera:
129 Chrysopidae) na Europa (GIOLO et al., 2009) e no Brasil, com *C. externa*
130 (CASTILHOS et al., 2011; 2013; 2014). Entretanto, ainda há necessidade de

131 pesquisas que envolvam os efeitos subletais a este grupo de insetos, e que englobem
132 mais ordens, como a Coleoptera.

133 Em opção ao uso indiscriminado de inseticidas comerciais surgem produtos
134 alternativos, como a calda bordalesa e a calda sulfocálcica, para tratamento de doenças
135 e controle de alguns insetos-pragas como, por exemplo, cochonilhas, pulgões e afídeos
136 (KIMATI, 1995).

137 A calda bordalesa é constituída da mistura de cal virgem e sulfato de cobre,
138 possuindo ação fungicida e bactericida. Além disso, possui ação repelente contra
139 alguns insetos e é empregada também como tratamento de inverno em macieira,
140 pessegueiro e videira (PENTEADO, 2000). A calda sulfocálcica constitui-se de
141 mistura de cal virgem e enxofre, que após aquecimento formam polisulfetos de cálcio,
142 com reconhecida ação no controle de pragas em fruteiras durante o período de inverno
143 (GUERRA, 1985). Por seu principal ingrediente ativo ser o enxofre, tem o mecanismo
144 de ação baseada na inibição da cadeia respiratória (IRAC, 2017).

145 A seletividade de produtos fitossanitários que possuem cálcio, cobre e
146 enxofre foram observadas em diversos parasitoides, mostrando-se seletivos á
147 *Telenomus remus* Nixon, 1937 (Hymenoptera: Platygasteridae) (SILVA et al., 2016),
148 presente em cultivos de milho; e também a *Telenomus podisi* Ashmead, 1893
149 (Hymenoptera: Platygasteridae), um importante agente de controle biológico na
150 sojicultura (SILVA; BUENO, 2014). Todavia, não há relatos destes compostos sobre
151 predadores, necessitando assim informações que comprovem a sua seletividade a estes
152 inimigos naturais, visto a grande utilização destes produtos na cultura do pessegueiro
153 pela sua facilidade de execução e baixo custo.

154 Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a seletividade de nove
155 produtos fitossanitários utilizados na cultura do pessegueiro nas fases larvais e adulta
156 dos predadores *C. externa* e *C. quadrifasciata*, seguindo metodologia proposta pela
157 IOBC.

158

159 **Material e Métodos**

160

161 Os experimentos foram realizados no Laboratório de Manejo Integrado de
162 Pragas (LabMIP), da Universidade Federal de Pelotas. As larvas e adultos de *C.*
163 *externa* e *C. quadrifasciata* utilizados nos experimentos foram criados conforme a
164 metodologia adaptada de Carvalho e Souza (2000) em *C. carnea* e Silva et al. (2009),

165 de *Eriopis connexa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Coccinellidae) em condições de
166 laboratório (temperatura $25\pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa $70\pm 10\%$ e fotofase 14 horas). A
167 alimentação utilizada na fase larval de *C. externa* e também na fase larval e adulta de
168 *C. quadrifasciata*, foi a partir da oferta de ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879)
169 (Lepidoptera: Pyralidae), descrita por Parra (1997), já a fase adulta de *C. externa* foi
170 alimentada com uma dieta artificial proposta por Vogt et al. (2000).

171 Os produtos fitossanitários utilizados são recomendados na Produção
172 Integrada de Pêssego (NORMAS, 2003) e estão em sua maioria de acordo com as
173 dosagens propostas para o cultivo convencional de pêssego (AGROFIT, 2016). Os
174 produtos fitossanitários comerciais utilizados foram: ingrediente ativo – produto
175 comercial (máxima dosagem da formulação comercial indicada para a persicultura em
176 mL ou g/100 L de água; concentração do ingrediente ativo na calda, em g/100L):
177 abamectina – Vertimec 18 EC (80;0,18); *Azadiractina*– Neemax (concentração de
178 1%;0,15); clorantroliprole – Altacor (14;4,9); deltametrina – Decis 25 EC (40;1);
179 fenitrotiona – Sumithion 500 EC (100; 5) e malationa – Malathion 1000 EC (150;10).

180 Foram utilizados também produtos fitossanitários que não são de pronto uso,
181 não são formulações comerciais, no qual é necessário uma prévia manipulação, e estes
182 estão permitidos e indicados nas “Normas para a Produção Orgânica de Vegetais e
183 Animais” (MAPA, 1999), no qual a calda bordalesa foi preparada utilizando 30 g de
184 sulfato de cobre, 30 g de cal virgem, 5 litros de água. Após isso mediu-se o pH da
185 calda, com um pHgmetro portátil, sendo o indicado para a concentração de 1%, que o
186 valor de pH esteja na faixa de 8 a 9, conforme recomendação para tratamento em
187 frutíferas de clima temperado (FORTES, 2002). Para a calda sulfocálcica utilizou-se
188 da metodologia descrita por Guerra (1985) e Penteado (2000) composta de 100 g de
189 enxofre, 50 g de cal virgem e 5 L de água, se utilizou um densímetro de Baúme para
190 medir a densidade de calda, ajustando a concentração á $3,5^\circ$ Be, indicado no
191 tratamento de inverno para frutíferas de clima temperado. Outro produto utilizado foi o
192 Bordatec Concentrado, composto de Cobre (25%) e Cálcio (10%). Também foi
193 necessário utilizar um pHgmetro portátil, para verificar se o pH esteja na faixa de 7 a
194 9. A testemunha foi composta por água destilada, nos dois experimentos. A
195 pulverização ocorreu com pulverizadores manuais, com capacidade de 500 mL, da
196 marca Guarany, com um depósito de calda de $2\pm 0,2$ mg cm^{-2} , medidos através de uma
197 balança de precisão.

198 O experimento de seletividade de larvas via contato residual, seguiu as
199 metodologias da IOBC propostas por Schmuck et al. (2000) e Vogt et al. (2000). O
200 ensaio consistiu na exposição de larvas de primeiro ínstar dos predadores aos produtos
201 fitossanitários, utilizando duas placas de vidro com resíduo dos produtos aplicados,
202 onde foram acopladas placas de acrílico, contendo 20 orifícios de 5 cm de diâmetro.
203 Sobre cada um dos orifícios foi constituída uma arena de exposição, sendo adicionada
204 uma larva por arena, considerando cada inseto uma repetição, totalizando 40 larvas por
205 tratamento, considerando assim uma unidade experimental no delineamento
206 inteiramente casualizado. As larvas foram alimentadas três vezes por semana com
207 ovos inviabilizados de *A. kuehniella*, sendo a sobrevivência das larvas avaliada até a
208 pupação, este procedimento foi utilizado com ambos predadores.

209 A seletividade de adultos foi avaliada via contato residual, no qual, após a
210 aplicação dos produtos fitossanitários sob placas de vidro e posterior secagem destes.
211 Quatro casais de adultos com aproximadamente uma semana de idade foram
212 adicionados em gaiolas de exposição, compostas por duas placas de vidro (12 x 12cm)
213 e um anel intermediário de metacrilato, com 5 orifícios de 1,3 cm de diâmetro
214 fechados com tecido tipo “voile” para permitir a ventilação e um orifício com as
215 mesmas dimensões para conexão da bomba de sucção de vapores tóxicos. Através de
216 um orifício menor (0,8 cm) foi fornecida água aos insetos, e dieta artificial foi
217 fornecida lateralmente na gaiola, em quantidade suficiente para a realização do
218 experimento. Cada tratamento consistiu de quatro gaiolas contendo cada uma quatro
219 casais, sendo cada gaiola considerada uma repetição no delineamento inteiramente
220 casualizado. A mortalidade foi avaliada 24, 72 e 120 horas após a aplicação dos
221 produtos fitossanitários para os dois inimigos naturais.

222 Também foi avaliado os possíveis efeitos subletais na fecundidade e
223 fertilidade de adultos, daqueles insetos que sobreviveram as aplicações nas fases de
224 larva e adulto. Com o intuito de avaliar estes parâmetros reprodutivos, foram
225 separados de 5 a 7 casais de *C. externa* em gaiolas (15,5cm de altura x 18,5cm de
226 diâmetro), e 5 casais de *C. quadrifasciata*, em potes de acrílico (9cm de altura x 12cm
227 de diâmetro), após 7 dias as primeiras posturas observadas, foram realizadas coletas
228 diárias das posturas, durante 10 dias. Com a contagem diária de ovos de *C. externa* e
229 *C. quadrifasciata*, foi possível determinar o número médio de ovos/fêmea/dia, sendo
230 que estes foram posteriormente incubados, no qual foi possível determinar a
231 porcentagem média de eclosão das larvas em cada tratamento.

232 Para a classificação de seletividade para as larvas, foi calculada a
233 porcentagem de mortalidade para cada tratamento que foi corrigida pela fórmula de
234 Schneider-Orelli (PÜNTENER, 1981), sendo que o efeito total foi calculado por meio
235 da fórmula proposta por Vogt et al. (1992): $E = 100\% - (100\% - M\%) \times R1 \times R2$,
236 onde: E = efeito total (%); M% = mortalidade no tratamento corrigida em função da
237 testemunha; R1 = razão entre a média diária de ovos ovipositados por fêmea tratada e
238 não tratada e R2 = razão entre a viabilidade média de ovos ovipositados por fêmea
239 tratada e não tratada. Após o cálculo do efeito total, os produtos foram classificados de
240 acordo com índices propostos pela IOBC em: 1) inócuo (< 30%); 2) levemente nocivo
241 (30-79%); 3) moderadamente nocivo (80-99%); e 4) nocivo (>99%).

242 Assim como para as larvas, a classificação da seletividade de adultos, levou
243 em conta as porcentagens de mortalidade, que foram calculadas para cada tratamento e
244 corrigidas em função da testemunha pela fórmula de Schneider-Orelli (PÜNTENER,
245 1981), sendo os produtos classificados em cada período de avaliação de acordo com
246 índices propostos pela IOBC em: 1) inócuo (< 30%); 2) levemente nocivo (30-79%);
247 3) moderadamente nocivo (80-99%); e 4) nocivo (>99%), sendo que a classificação
248 final do inseticida foi atribuída as 120 horas após a exposição aos inseticidas
249 (SCHMUCK et al., 2000; VOGT et al., 2000).

250 Os valores obtidos referentes ao número de larvas foram submetidos ao teste de
251 Kruskal-Wallis para analisar a significância ($p \leq 0,05$) e posteriormente ao teste de
252 média de Dunn á 5% ($p \leq 0,05$). Os dados referentes à mortalidade dos adultos,
253 fecundidade e fertilidade dos adultos sobreviventes nos experimentos de larva e
254 adulto, foram analisados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk, à
255 homocedasticidade pelo teste de Hartley e a independência dos resíduos foi verificada
256 graficamente. Posteriormente os dados foram submetidos à análise de variância
257 ($p \leq 0,05$). Constatando-se significância estatística, as medias foram comparados pelo
258 teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

259

260 **Resultados e Discussão**

261

262 A avaliação da duração do primeiro instar larval de *C. externa* mostrou que o
263 produto enxofre + calcio (1%) apresentou o maior período de 3,02 dias diferindo
264 estatisticamente da testemunha e dos demais produtos. Este resultado também foi
265 notado quando avaliou-se o terceiro instar, no qual este produto apresentou valores

266 maiores que os demais produtos, diferindo destes. Já na avaliação do segundo instar,
267 os produtos clorraniliprole (14) e cobre + cálcio (25 %+ 10%), apresentaram os
268 maiores valores de 4,55 e 4,12 dias, respectivamente, diferindo estatisticamente da
269 testemunha (Tabela 1).

270 Após a aplicação de enxofre + cálcio (1%) em *C. externa* quando avaliado o
271 período pré-pupa, houve novamente um resultado diferente da testemunha e dos
272 demais produtos, apresentando 13,4 dias a duração deste estágio, sugerindo que houve
273 uma compensação da fisiologia do inseto, porém, não houve emergência de insetos
274 adultos, houve mortalidade das pupas quando larvas foram expostas a esse produto
275 (Tabela 1).

276 A Calda Sulfocálcica (enxofre + cálcio (1%)) tem mecanismo de ação ligado
277 a inibição da cadeia respiratória, devido a presença do enxofre (IRAC, 2017), através
278 da liberação de gás sulfídrico (H₂S) e dióxido de enxofre (SO₂) (ABBOTT, 1945;
279 POLITO, 2001). Na citricultura a utilização da calda sulfocálcica apesar de eficiente
280 no controle do acaro da leprose *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Acari:
281 Tenuipalpidae) não é recomendada sucessivamente devido á possibilidade de
282 indivíduos resistentes e a alto período residual do enxofre (PATTARO; OLIVEIRA,
283 2005; ANDRADE et al., 2010).

284 O período larva-adulto é importante para a eficiência do controle biológico,
285 devido á *C. externa* ser predador apenas na fase larval. O clorraniliprole (14)
286 apresentou resultado de 19,27 dias, diferindo da testemunha que apresentou valor de
287 17,55 dias (Tabela 1).

288 Em *C. quadrifasciata* a duração do primeiro instar não mostrou diferença
289 estatística entre os produtos. Os produtos abamectina (80), deltametrina (40),
290 fenitrotona (100) e malationa (150) causaram 100% de mortalidade do predador, já
291 nas primeiras horas após a exposição ao ingrediente ativo. Na avaliação do segundo
292 instar, o produto *Azadiractina* (1%) não diferiu da testemunha, nem dos produtos
293 clorraniliprole (14) e cobre + cálcio (25 %+ 10%) (Tabela 2).

294 As larvas de *C. quadrifasciata* expostas a enxofre + cálcio (1%) obtiveram
295 maior duração de pré-pupa (7,09 dias), diferindo de todos os tratamentos e da
296 testemunha. Em relação ao período larva-adulto não houve diferença entre os
297 tratamentos testados (Tabela 2).

298 A seletividade dos produtos à fase larval foi avaliada através do efeito total,
299 que leva em conta a mortalidade acumulada, a fecundidade e fertilidade dos adultos.

300 Os produtos *Azadiractina* (1%), clorraniliprole (14) e cobre + cálcio (25% + 10%),
301 foram inócuos á *C. externa* (classe 1). Já os produtos abamectina (80) e enxofre +
302 cálcio (1%) foram levemente nocivos (classe 2) ao predador. Enxofre + cálcio (3,5°
303 Ba) foi moderadamente nocivo. E os produtos deltametrina (40), fenitrotona (100) e
304 malationa (150) foram nocivos (classe 4) á larvas de *C. externa* (Tabela 3).

305 Para *C. quadrifasciata* o único produto que se apresentou inócuo (classe 1) foi
306 clorraniliprole (14). A calda com enxofre + cálcio (1%) foi levemente nocivo
307 (classe 2) á larvas do coccinelídeo. Os produtos cobre + cálcio (25 % + 10%) e
308 *Azadiractina* (1%) foram moderadamente nocivos (classe 3) ao predador. Já os produtos
309 abamectina (80), cobre + cálcio (1%), deltametrina (40), fenitrotona (100) e malationa
310 (150) são nocivos (classe 4) á *C. quadrifasciata* (Tabela 3).

311 O ingrediente ativo clorraniliprole, mostrou-se seletivo à larvas dos dois
312 predadores, não apresentando efeitos sobre parâmetros reprodutivos, sendo
313 estatisticamente igual à testemunha nas avaliações de fertilidade e fecundidade (Tabela
314 3). Estes resultados estão de acordo com trabalhos realizados, com este mesmo
315 princípio ativo, onde foi relatado a baixa toxicidade deste composto ao predador *Doru*
316 *luteipes* (Scudder, 1876) (Dermaptera: Forficulidae) (CAMPOS et al., 2011), e aos
317 predadores *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) e *Supputius cincticeps* (Stal, 1860)
318 (Heteroptera: Pentatomidae) (CASTRO et al., 2013).

319 Os produtos que possuem cálcio e cobre na sua formulação causaram
320 alterações na fecundidade em ambos os predadores, no qual a fecundidade de *C.*
321 *externa* quando exposta a cobre + cálcio (25% + 10 %) apresentou valor de 18,17
322 ovos/fêmea/dia; e quando expostas á cobre + cálcio (1%), resultou em 16,33
323 ovos/fêmea/dia, valores semelhantes estatisticamente, porém diferindo da testemunha
324 de 32,43 ovos/fêmea/dia. Já para *C. quadrifasciata* os valores foram de 7,45 e 0,03
325 ovos/fêmea/dia para cobre + cálcio (25% + 10%) e cobre + cálcio (1%),
326 respectivamente, diferindo da testemunha com 33,85 ovos/fêmea/dia (Tabela 3). Não
327 há relatos do modo de ação do cobre em artrópodes, porém, há relatos da toxicidade do
328 sulfato de cobre sobre ácaros predadores no qual, foi classificado como moderadamente
329 nocivo à *Euseius alatus* De Leon, 1966 e *Amblyseius herbicolus* (Chant, 1959) e
330 levemente nocivo à *Euseius citrifolius* Denmark & Muma, 1970 e *Iphiseiodes zuluagai*
331 Denmark & Muma, 1972 (Acari: Phytoseiidae) (REIS et al., 2005).

332 O inseticida deltametrina quando aplicado em larvas de primeiro ínstar de *C.*
333 *externa* e de *C. quadrifasciata* causaram uma redução na mortalidade de 100 % destas

334 (Tabela 3), entretanto, trabalhos realizados por Garzón et al. (2015), sobre *C. carnea*
335 utilizando deltametrina (12,4 mL/ha) apresentaram mortalidade de 52,38%, e uma
336 redução de 13,89% na emergência de adultos em relação à pupas, classificando como
337 levemente nocivo (classe 2) e apresentando efeito total de 47, 29%.

338 O inseticida composto por *Azadiractina* (1%) causou 88% de mortalidade de
339 larvas de *C. quadrifasciata*, sendo moderadamente nocivo (classe 3) (Tabela 3). Um dos
340 modos de ação deste princípio ativo é atuando como regulador de crescimento,
341 suprimindo os picos de ecdisteróides, hormônio que regula a muda em insetos
342 imaturos (MARCO et al., 1990). Resultados semelhantes foram encontrados por
343 Gontijo et al. (2015), onde o *Azadiractina* reduziu a longevidade e o número de ninfas
344 de *Amphiareus constrictus* (Stål, 1860) (Heteroptera: Anthocoridae).

345 A avaliação da mortalidade para cada sexo é necessária, uma vez que, além de
346 apresentarem diferenças sexuais primárias, a fêmea em alguns casos apresenta
347 medidas corporais maiores que os machos em função dos órgãos de reprodução
348 (CARVALHO; SOUZA, 2000; GALLO et al., 2002). Sendo assim testes de
349 seletividade que abordam a diferenciação entre macho e fêmea são vitais ao sucesso do
350 MIP. A mortalidade de machos foi superior as fêmeas de *C. externa* quando expostos
351 ao produto enxofre + cálcio (3,5° Ba) (Tabela 4). Resultados semelhantes foram
352 encontrados por Castilhos et al. (2011), que utilizaram inseticidas neuróxicos
353 recomendados em pomares de pessegueiro, onde notaram mortalidade superior de
354 machos de *C. externa*.

355 Os organofosforados fenitrotona (100) e malationa (150) causaram a maior
356 mortalidade em ambos os sexos de *C. externa*, não diferindo entre si, quando avaliado
357 a mortalidade de machos após 24 horas da aplicação. Os demais produtos não
358 diferiram da testemunha. A mortalidade acumulada nas avaliações de fêmeas de *C.*
359 *externa* comportou-se da mesma maneira durante 72 e 120 horas, no qual os produtos
360 abamectina (80), *Azadiractina* (1%), clorantraniliprole (14), cobre + cálcio (25% +
361 10%), cobre + cálcio (1%), enxofre + cálcio (3,5° Ba), deltametrina (40) e fenitrotona
362 (100) não diferiram da testemunha (Tabela 4).

363 A diferenciação do sexo na mortalidade de adultos em coccinelídeos é de suma
364 importância para o MIP, visto que de maneira geral fêmeas consomem mais alimentos
365 que machos, e também ovipositam inicialmente no mesmo local de alimentação
366 (BIDDINGER et al., 2009; SEAGRAVES, 2009). Contudo, não notou-se diferença

367 entre a mortalidade acumulada de machos e fêmeas de *C. quadrifasciata* em nenhuma
368 das avaliações (Tabela 5).

369 Em *C. quadrifasciata* na avaliação da mortalidade após 24 horas da aplicação
370 dos produtos fitossanitários, os produtos abamectina (80), *Azadiractina* (1%),
371 clorraniliprole (14), cobre + cálcio (25% + 10%), cobre + cálcio (1%), enxofre +
372 cálcio (3,5° Ba) e deltametrina (40) não diferiram entre a testemunha. Os inseticidas
373 fenitrotiona (100) e malationa (150) apresentaram alta toxicidade, não diferindo entre
374 eles e diferindo da testemunha e dos demais produtos. Entretanto, nas avaliações de 72
375 e 120 horas os produtos abamectina (80) e deltametrina (40) não diferiram dos
376 organofosforados (Tabela 5).

377 Os produtos *Azadiractina* (1%), clorraniliprole (14), cobre + cálcio (25% +
378 10%) foram inócuos (classe 1), e o abamectina (80) foi levemente nocivo (classe 2) a
379 adultos de *C. externa* (Tabela 6).

380 Os efeitos subletais são avaliados pela fecundidade e fertilidade dos adultos,
381 apesar dos produtos cobre + cálcio (1%) e deltametrina (40) não apresentarem uma
382 alta mortalidade (22,23% ambos os produtos) a *C. externa* e *C. quadrifasciata*.
383 Entretanto, para *C. externa* estes produtos alteram a fecundidade dos adultos
384 sobreviventes, sendo que estes não ovipositaram, assim considerados como nocivos
385 (classe 4) a adultos de *C. externa*. Já para *C. quadrifasciata* quando avaliado a
386 fecundidade dos adultos sobreviventes ao deltametrina (40) obteve-se 15,42
387 ovos/fêmea/dia diferiram da testemunha (22,79 ovos/fêmea/dia). Quando utilizado o
388 produto cobre + cálcio (1%) o parâmetro afetado negativamente foi a fertilidade, com
389 26,04% diferindo estatisticamente da testemunha com 57,29% (Tabela 6).

390 Devido à alta mortalidade acumulada de adultos, foram considerados nocivos
391 (classe 4) deltametrina (40), fenitrotiona (100), malationa (150) e enxofre + cálcio
392 (3,5° Ba) (Tabela 6). Estes resultados corroboram com experimentos realizados em *C.*
393 *externa*, onde os inseticidas fenpropratrina, clorpirifós, também pertencentes ao grupo
394 dos neurotóxicos, causaram 100 % da mortalidade de fêmeas em sistema de
395 recomendação para café, todos enquadrados como nocivo (TORRES et al., 2013).
396 Quando testado deltametrina em adultos de *C. carnea* este causou mortalidade de
397 20%, fecundidade de 15,4% fertilidade de 3,4% resultando em efeito total de 95,21%
398 (classe 3), considerado moderadamente nocivo (GARZON et al., 2015), relatando a
399 sensibilidade do gênero *Chrysoperla* a organofosforados e piretroides.

400 Para *C. quadrifasciata* os produtos *Azadiractina* (1%) e cobre + cálcio (25%
401 + 10%) foram inócuos (classe 1) (Tabela 6). Entretanto, foram relatados efeitos letais e
402 subletais sobre o predador *Eriopis connexa* em laboratório quando exposto a resíduo
403 de óleo de nim na fase adulta, visando testes para controle do pulgão *Myzus persicae*
404 (Sulzer, 1776) (Hemiptera: Aphididae) (VENZON et al., 2007).

405 Já os produtos clorraniliprole (14), cobre + cálcio (1%) e deltametrina (40),
406 foram levemente nocivos (classe 2) a adultos de *C. quadrifasciata* (Tabela 6), sendo
407 que este resultado está de acordo com trabalhos realizados em *E. connexa* utilizando
408 cipermetrina, outro inseticida piretróide, o qual não afetou significativamente a
409 mortalidade (FOGEL et al., 2016). Este fato é atribuído ao efeito repelente de
410 piretróides a artrópodes, e pode estar associado a uma baixa exposição do inseto ao
411 ingrediente ativo (BENAMÚ et al., 2013).

412 O inseticida clorraniliprole (14) foi levemente nocivo (classe 2) para *C.*
413 *quadrisfasciata*, causando efeito total de 48,33%. Isto se deve aos efeitos subletais,
414 onde a fertilidade 21,82% diferiu estatisticamente da testemunha com 57,29% (Tabela
415 6). Os possíveis efeitos deletérios do clorraniliprole foram demonstrados sobre os
416 predadores hemipteras *Amphiareus constrictus* (Stal, 1860) e *Blaptostethus pallescens*
417 Poppius, 1909 (Heteroptera: Anthocoridae), importantes inimigos naturais em cultivos
418 de tomateiro por predarem a traça do tomate *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917)
419 (Lepidoptera: Gelechiidae). Neste caso o inseticida não afetou a mortalidade dos
420 predadores, entretanto, alterou negativamente a capacidade das ninfas alcançarem o
421 estágio adulto, reduzindo assim a população final de predadores (GONTIJO et al.,
422 2015).

423 Os produtos que apresentaram maior toxicidade, isto é, foram nocivos (classe
424 4) a *C. quadrifasciata* foram abamectina (80), enxofre + cálcio (3,5° Ba), fenitrotiona
425 (100) e malationa (150) (Tabela 6).

426 Os resultados obtidos neste trabalho são em condições laboratoriais, visto que
427 há máxima exposição das larvas e adultos ao ingrediente ativo dos produtos
428 fitossanitários. Sendo há necessidade da realização de testes posteriores em condições
429 de semi-campo e campo para os produtos que foram classificados como moderadamente
430 nocivo (classe 3) e nocivo (classe 4) (HASSAN, 1988), pois os efeitos podem ser
431 atenuados ou suavizados devido a mobilidade do predador e as condições ambientais.

432

433 **Conclusão:**
434

435 Para a fase larval de *C. externa* os produtos *Azadiractina* (1%),
436 clorantraniliprole (14) e cobre + cálcio (25% + 10%) são inócuos (classe 1). Já os
437 produtos abamectina (80) e cobre + cálcio (1%) são levemente nocivos (classe 2) ao
438 predador. Enxofre + cálcio (3,5° Ba) é moderadamente nocivo (classe 3). Os produtos
439 deltametrina (40), fenitrotiona (100) e malationa (150) são nocivos (classe 4) a larvas
440 deste crisopídeo.

441 Na fase adulta do crisopídeo os inseticidas *Azadiractina* (1%),
442 clorantraniliprole (14) e cobre + cálcio (25% + 10%) são inócuos (classe 1), já
443 abamectina (80) é levemente nocivo (classe 2). Os produtos cobre + cálcio (1%),
444 enxofre + cálcio (3,5° Ba), deltametrina (40), fenitrotiona (100) e malationa (150) são
445 nocivos (classe 4) á adultos de *C. externa*.

446 Para a fase larval de *C. quadrifasciata* o único produto inócuo (classe 1) é
447 clorantraniliprole (14). O produto enxofre + cálcio (3,5° Ba) é levemente nocivo
448 (classe 2) a larvas do coccinelídeo. Os produtos *Azadiractina* (1%) e cobre + cálcio
449 (25% + 10%) são moderadamente nocivo (classe 3). Já abamectina (80), cobre + cálcio
450 (1%), deltametrina (40), fenitrotiona (100) e malationa (150) são nocivos (classe 4) a
451 *C. quadrifasciata*.

452 Já para a fase adulta de *C. quadrifasciata* os produtos *Azadiractina* (1%) e
453 cobre + cálcio (25% + 10%) são inócuos (classe 1). Clorantraniliprole (14), cobre +
454 cálcio (1%) e deltametrina (40), apresentam-se levemente nocivos (classe 2) e
455 abamectina (80), enxofre + cálcio (3,5° Ba), fenitrotiona (100) e malationa (150) são
456 nocivos (classe 4).

457 A fase larval de *C. quadrifasciata* é mais sensível aos produtos aplicados
458 quando comparada a fase larval de *C. externa*. Já na fase adulta *C. externa* apresenta-
459 se mais suscetível aos efeitos dos produtos aplicados do que o adulto de *C.*
460 *quadrisfaciata*. a

461

462 **Referências**

463

464 ABBOTT, C.E. The toxic gases of lime-sulfur. **Journal of Economic Entomology**,
465 v.38, p.618-620, 1945. Available from:<[https://academic.oup.com/jee/article/38/5/618](https://academic.oup.com/jee/article/38/5/618/780191/The-Toxic-Gases-of-Lime-Sulfur)
466 /780191/The-Toxic-Gases-of-Lime-Sulfur>. Accessed: Jan. 10, 2017. doi: <https://doi.org/10.1093/jee/38.5.618>

467 org/10.1093/jee/38.5.618a.
468
469 AGROFIT. Sistema de inseticidas fitossanitários. Available from:
470 <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Accessed: Fev.
471 15, 2016.
472
473 ANDRADE, D.J.D. et al. Acaricidas utilizados na citricultura convencional e
474 orgânica: manejo da leprose e populações de ácaros fitoseídeos. **Revista Brasileira de**
475 **Fruticultura**, v.32, n.4, p.1028-1037, 2010. Available from: <http://www.scielo.br/scielo.phpscript=sci_arttext&pid=S0100-29452010000400011>. Accessed: Dez. 10,
476 2016. doi:<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452011005000013>.
477
478
479 ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA 2016. Santa Cruz do Sul: Editora
480 Gazeta Santa Cruz, 2016, 88p. Available from:<http://www.grupogaz.com.br/tratadas/eo_edicao/4/2016/04/20160414_0d40a2e2a/pdf/5149_2016fruticultura.pdf>.
481
482 Accessed: Fev. 15, 2017.
483
484 ARIOLI, C.J. et al. Controle químico de *Grapholita molesta* (Busck)
485 (Lepidoptera:Tortricidae) na cultura do pessegueiro. **Ciência Rural**, v.34, n.6, p.1695-
486 1700, 2004. Available from: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/cr/v34n6/a05v34n6.pdf>>
487 Accessed: Set. 08, 2016.
488
489 ATANASSOV, A. et al. Peach pest management programs impact beneficial fauna
490 abundance and *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) egg parasitism and
491 predation. **Environmental Entomology**, v.32, n.4, p.780-788, 2003. Available from:
492 <<http://www.bioone.org/doi/pdf/10.1603/0046-225X-32.4.780>>. Accessed: Set. 08,
493 2016. doi: <https://doi.org/10.1603/0046-225X-32.4.780>.
494
495 BENAMÚ, M.A. et al. Short and long-term effects of three neurotoxic insecticides on
496 the orb-web spider *Alpaida veniliae* (Araneae, Araneidae): implications for IPM
497 programs. **Ecotoxicology**, v.22, n.7, p.1155–1164, 2013. Available from:
498 <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23846558>>. Accessed: Ago. 20, 2016. doi:
499 10.1007/s10646-013-1102-9.
500

501 BIDDINGER, D.J. et al. Coccinellidae as predators of mites: Stethorini in biological
502 control. **Biological Control**, v.51, p.268-283, 2009. Available from:
503 <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1049964409001492>>. Accessed:
504 Ago. 20, 2016. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocontrol.2009.05.014>.
505

506 BOTTON, M. et al. Avaliação do uso do feromônio de confundimento no controle de
507 *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) em pomares de pessegueiro. **Idésia**,
508 v.23, p.43-50, 2005. Available from: <[http://www.scielo.br/pdf/brag/v67n1/a23v67n1](http://www.scielo.br/pdf/brag/v67n1/a23v67n1.pdf)
509 .pdf> Accessed: Set. 20, 2016
510

511 CAMPOS, M.R. et al. Insecticide selectivity and behavioral response of the earwig
512 *Doru luteipes*. **Crop Protection**, v.30, n.12, p.1535-1540, 2011. Available from:
513 em:<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261219411002699>>.
514 Accessed: Nov. 15, 2016. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cropro.2011.08.013>.
515

516 CARVALHO, C.F; SOUZA, B. Métodos de criação e produção de crisopídeos. In:
517 BUENO, V.H.P. (Ed.). **Controle biológico de pragas: produção massal e controle de**
518 **qualidade**. Lavras, UFLA. 2000. p.91-109.
519

520 CASTILHOS, R.V. et al. Seletividade de agrotóxicos utilizados em pessegueiro sobre
521 ovos e pupas do predador *Chrysoperla externa*. **Ciência Rural**, v.44, n.11, p.1921-
522 1928, 2014. Available from: <[http://www.scielo.br/pdf/cr/v44n11/0103-8478-cr-44-](http://www.scielo.br/pdf/cr/v44n11/0103-8478-cr-44-11-01921.pdf)
523 [11-01921.pdf](http://www.scielo.br/pdf/cr/v44n11/0103-8478-cr-44-11-01921.pdf)> Accessed: Nov. 15, 2016. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr>
524 [20140248](http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr).
525

526 CASTILHOS, R.V. et al. Selectivity of pesticides used in peach orchards on the larval
527 stage of the predator *Chrysoperla externa* (Hagen). **Semina: Ciências Agrárias**, v.34,
528 p. 3585-3596, 2013. Available from: <[http://uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/](http://uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/12979/13650)
529 [article/viewFile/12979/13650](http://uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/12979/13650)>. Accessed: Nov. 16, 2011. doi: DOI10.5433/1679-
530 0359.2013v34n6Supllp3585.
531

532 CASTILHOS, R.V. et al. Seletividade de agrotóxicos utilizados em pomares de
533 pêssego a adultos do predador *Chrysoperla externa* (Hagen,1861) (Neuroptera:

534 Chrysopidae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n.1, p.73-80, 2011. Available
535 from: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-294520110001](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-2945201100010011)
536 0011>. Accessed: Nov. 16, 2016. doi:[http://dx.doi.org/10.1590/S0100-294520110050](http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452011005000042)
537 00042.

538

539 CASTRO, A.A. et al. Survival and behavior of the insecticide-exposed predators
540 *Podisus nigrispinus* and *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae).
541 **Chemosphere**, v.93, n.6, p.1043-1050, 2013. Available from: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23880241>>. Accessed: Nov. 16, 2016. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/](http://dx.doi.org/10.1016/j.chemosphere.2013.05.075)
542 [j.chemosphere.2013.05.075](http://dx.doi.org/10.1016/j.chemosphere.2013.05.075).

543

544

545 FIGUEIRA, L.K. et al. Biologia e exigências térmicas de *Chrysoperla externa* (Hagen,
546 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com ovos de *Alabama argillacea*
547 (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae). **Ciência e Agrotecnologia**, v.24, p.319-326,
548 2000. Available from:< [www.editora.ufla.br/index.php/component/.../category/30-](http://www.editora.ufla.br/index.php/component/.../category/30-volume-24-numero-2?)
549 [volume-24-numero-2?](http://www.editora.ufla.br/index.php/component/.../category/30-volume-24-numero-2?)>. Accessed: Nov. 16, 2016.

550

551 FOGEL, M.N. et al. Toxicity assessment of four insecticides with different modes of
552 action on pupae and adults of *Eriopis connexa* (Coleoptera: Coccinellidae), a relevant
553 predator of the Neotropical Region. **Environmental Science and Pollution Research**,
554 v.23, n.15, p.14918-14926, 2016. Available from: <[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27074926)
555 [pubmed/27074926](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27074926)>. Accessed: Nov. 16, 2016. doi:10.1007/s11356-016-6654-9.

556

557 FORTES, J.F. **Tratamento de inverno para o cultivo do pessegueiro**. Pelotas.
558 Embrapa Clima Temperado, 2002. 2.p. (Embrapa Clima Temperado, Comunicado
559 Técnico 70).

560

561 GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

562

563 GARZÓN, A. et al. Toxicity and sublethal effects of six insecticides to last instar
564 larvae and adults of the biocontrol agents *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera:
565 Chrysopidae) and *Adalia bipunctata* (L.) (Coleoptera: Coccinellidae). **Chemosphere**,
566 v.132, p.87-93, 2015. Available from:<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

567 25828251>. Accessed: Jan. 16, 2016. doi:10.1016/j.chemosphere.2015.03.016.Epub
568 2015 Mar 28.

569

570 GONTIJO, L.M. et al. Impacts of azadirachtin and chlorantraniliprole on the
571 developmental stages of pirate bug predators (Hemiptera: Anthocoridae) of the tomato
572 pinworm *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). **Florida Entomologist**, v.98, n.1,
573 p. 59-64, 2015. Available from: <<http://www.bioone.org/doi/10.1653/024.098.0111>>.
574 Accessed: Jan. 16, 2016. doi:<http://dx.doi.org/10.1653/024.098.0111>.

575

576 GIOLO, F.P. et al. Seletividade de formulações de glyphosate a *Trichogramma*
577 *pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Planta Daninha**, v. 23, n. 3, p. 457-
578 462, 2005. Available from: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0100-83582005000300009&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)
579 [S0100-83582005000300009&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0100-83582005000300009&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)>. Accessed: Fev. 01, 2016.
580 doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582005000300009>.

581

582 GIOLO, F.P. et al. Effects of pesticides commonly used in peach orchards in Brazil on
583 predatory lacewing *Chrysoperla carnea* under laboratory conditions. **BioControl**,
584 v.54, p.625- 635, 2009. Available from: <[http://link.springer.com/article/10.1007/](http://link.springer.com/article/10.1007/s10526-008-9197-2)
585 [s10526-008-9197-2](http://link.springer.com/article/10.1007/s10526-008-9197-2)>. Accessed: Fev. 01, 2016. doi:doi:10.1007/s10526-008-9197-2.

586

587 GRANDO, M.Z. Pequena agricultura em crise: o caso da colônia francesa no Rio
588 Grande do Sul. In: **SECRETARIA DE COORDENAÇÃO E PLANEJAMENTO**.
589 n.14. Porto Alegre – RS: Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel
590 Heuser, 1990. 209p.

591

592 GUERRA, M.S. **Receituário caseiro: alternativa para o controle de pragas**
593 **doenças de plantas cultivadas e seus produtos**. Brasília: EMBRATER, 1985, 166.p

594

595 HÄRTER, W, R. et al. Isca tóxica e disrupção sexual no controle da mosca-da-fruta
596 sul-americana e da mariposa-oriental em pessegueiro. **Pesquisa Agropecuária**
597 **Brasileira**, v.45, n.3, p.229-235, 2010. Available from: <[http://www.scielo.br/pdf/pab](http://www.scielo.br/pdf/pab/v45n3/v45n3a01.pdf)
598 [/v45n3/v45n3a01.pdf](http://www.scielo.br/pdf/pab/v45n3/v45n3a01.pdf)>. Accessed:Nov. 01, 2016.

599

600 HASSAN, S.A. Guideline for testing the side effect of pesticides on the egg parasite
601 *Trichogramma cacoeciae*. **Bulletin SROP**, n.11, p.3-18, 1988.

602

603 HASSAN, S.A. et al. Laboratory method to evaluate the side effects of plant
604 protection products on *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hym.,
605 Trichogrammatidae). In: CANDOLFI, M. P. et al. (Eds.) **Guidelines to evaluate side-**
606 **effects of plant protection products to non-target arthropods**. Reinheim: IOBC/
607 WPRS, 2000. p. 107-119.

608

609 IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola municipal.**
610 **Culturas temporárias e permanentes**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016, v. 42. 57p.

611

612 INSECTICIDE RESISTANCE ACTION COMMITTEE (IRAC). **The Irac**
613 **classification: an interactive mode of action (MoA) tool, 2017**. Available from:
614 <<http://www.irac-online.org/modes-of-action/>>. Accessed: Jan. 05, 2017.

615

616 IPERTI, G. Biodiversity of predaceous Coccinellidae in relation to bioindication and
617 economic importance. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.74, p.323- 342,
618 1999. Available from: <[http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167880999](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167880999000419)
619 [000419](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167880999000419)>. Accessed: Jan. 30, 2016. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8809\(99\)000](http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8809(99)00041-9)
620 [41-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8809(99)00041-9).

621

622 KIMATI, H. Controle químico. In: BERGAMIN FILHO, A. et al. **Manual de**
623 **fitopatologia: princípios e conceitos**. v.1, São Paulo: Ceres, 1995, p.341-365.

624

625 MADAIL, J. O cultivo do pessegueiro no Rio Grande do Sul. In: RASEIRA, M. C. B.
626 et al. (Eds.) **Pessegueiro**. Brasília: Embrapa, 2014. cap. 22, p. 615-624.

627

628 MARCO, M.P. et al. Ecdysteroid depletion by azadirachtin in *Tenebrio molitor* pupae.
629 **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v.38, n.1, p.60-65, 1990. Available from:
630 <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/004835759090149V>>. Accessed:
631 Jan. 30, 2016. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/0048-3575\(90\)90149-V](http://dx.doi.org/10.1016/0048-3575(90)90149-V).

632

633 MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÀRIA E ABASTECIMENTO (MAPA)
634 Normas para a produção de produtos orgânicos vegetais e animais. Instrução
635 Normativa nº 7 de 17 de maio de 1999. Brasília, p.11, 1999.
636
637 NAVA, D. E.; BOTTON, M.; ARIOLI, C. J.; GARCIA, M. S.; GRÜTZMACHER, A.
638 D. Insetos e ácaros praga. In: RASEIRA, M. C. B.; PEREIRA, J. F. M.; CARVALHO,
639 F. L. C. (Eds.) **Pessegueiro**. Brasília: Embrapa, 2014. cap. 16, p. 433-486.
640
641 NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA A PRODUÇÃO INTEGRADA DE
642 PÊSSEGO. Grade de Agroquímicos, Instrução Normativa/ SARC nº 016 - 1º de
643 dezembro de 2003. Available from: <[http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/
644 pessego/gradeAgroquimicos.pdf](http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/pessego/gradeAgroquimicos.pdf)>. Accessed: Mar. 01, 2016.
645
646 OLIVEIRA, N.C. et al. Ciclo biológico e predação de três espécies de coccinelídeos
647 (Coleoptera: Coccinellidae) sobre o pulgão-gigante-do-pinus *Cinara atlantica*
648 (Wilson) (Hemiptera: Aphididae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v.48, n.4,
649 p.529-533, 2004. Available from: <[http://www.scielo.br/scielo.php?cript=sci_arttext
650 &pid=S0085-56262004000400016](http://www.scielo.br/scielo.php?cript=sci_arttext&pid=S0085-56262004000400016)>. Accessed: Mar. 01, 2016. doi: [http://dx.doi.org/
651 10.1590/S0085-56262004000400016](http://dx.doi.org/10.1590/S0085-56262004000400016).
652
653 PARRA, J.R.P. Técnicas de criação de *Anagasta kuehniella*, hospedeiro alternativo
654 para produção de *Trichogramma*. In: PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A. (Ed.).
655 **Trichogramma e o controle biológico aplicado**. Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 121-
656 150.
657
658 PATTARO, F.C.; OLIVEIRA, C.A.L. Calda sulfocálcica: aplicações e implicações.
659 **Campo e Negócios**, v.3, n.28, p.58-61, 2005. Available from:
660 <[http://www.revistacampoenegocios.com.br/wpcontent/uploads/2016/04/Anu%C3%A
661 1rio-Caf%C3%A9-2016.jpg](http://www.revistacampoenegocios.com.br/wpcontent/uploads/2016/04/Anu%C3%A1rio-Caf%C3%A9-2016.jpg)>. Accessed: Abr. 01, 2016
662
663 PENTEADO, S.R. **Controle alternativo de pragas e doenças**: Com as caldas
664 bordalesa, sulfocálcica e Viçosa. Campinas: Buena Mendes, Gráfica e Editora, 2000.
665 95p.
666

667 POLITO, W. L. Os fertiprotetores (calda sulfocálcica, calda bordalesa, calda 570
668 Viçosa e outros) no contexto da trofobiose. In: 1º ENCONTRO DE PROCESSOS 571
669 DE PROTEÇÃO DE PLANTAS: CONTROLE ECOLÓGICO DE PRAGAS E 572
670 DOENÇAS. Resumos do 1º Encontro de Processos de Proteção de Plantas: 573
671 controle ecológico de pragas e doenças, p.75-89, 2001, Botucatu, **CD-ROM**. Ed. 574
672 Agroecológica: Botucatu, 2001.

673

674 PÜNTENER, W. **Manual for field trials in plant protection**. 2.ed. Basle: Ciba-
675 Geigy, 1981. 205p.

676

677 REIS, P.R. et al. Impacto de produtos fitossanitários a ácaros predadores
678 (Phytoseiidae) encontrados em cafeeiro. In: 4º Simpósio de Pesquisa dos Cafés do
679 Brasil, Londrina, PR, **Anais**. Brasília, D.F.: Embrapa Café, 2005.

680

681 SANTOS, A.C. et al. Seletividade de defensivos agrícolas aos inimigos naturais. In:
682 PINTO, A.S. et al. (Ed.) **Controle biológico de pragas na prática**. Piracicaba: CP2,
683 2006. P.221-227.

684

685 SCHMUCK, R. et al. Laboratory test system for assessing effects of plant protection
686 products on the plant dwelling insect *Coccinella septempunctata* L. (Coleoptera:
687 Coccinellidae). In: CANDOLFI, M.P. et al. (Ed.). **Guidelines to evaluate side-effects**
688 **of plant protection products to non-target arthropods**. Reinheim: IOBC/ WPRS,
689 2000. p. 45-56.

690

691 SEAGRAVES, M.P. Lady beetle oviposition behavior in response to the trophic
692 environment. **Biological Control**, v.51, p.313-322, 2009. Available from:
693 <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1049964409001406>>. Accessed:
694 Dez. 01, 2016. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.biocontrol.2009.05.015>.

695

696 SILVA, D.M.; BUENO, A.F. Toxicity of organic supplies for the egg parasitoid
697 *Telenomus podisi*. **Ciência Rural**, v.44, n.1, p.11-17, 2014. Available from:
698 <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-847820140001003>.
699 Accessed: Dez. 01, 2016. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-847820140001003>.

700

701 SILVA, D.M. et al. Selectivity of organic compounds to the egg parasitoid
702 *Telenomusremus* Nixon (Hymenoptera: Platygastridae). **Semina: Ciências Agrárias**,
703 v. 37, n. 1, p. 55-66, 2016. Available from: <[http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/
704 semagrarias/article/view/19839](http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/19839)>. Accessed: Dez. 01, 2016. doi: [http://dx.doi.org/
705 10.5433/1679-0359.2016v37n1p55](http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2016v37n1p55).
706
707 SILVA, R.B. et al. Suitability of different artificial diets for development and survival
708 of stages of the predaceous ladybird beetle *Eriopis connexa*. **Phytoparasitica**, v.37,
709 p.115-123, 2009. Available from <[http://link.springer.com/article/10.1007/s12600-
710 008-0015-2](http://link.springer.com/article/10.1007/s12600-008-0015-2)>. Accessed: Dez. 01, 2016. doi:10.1007/s12600-008-0015-2.
711
712 SMILANICK, J.M.I. et al. Effect of methamidophos residue on the pentatomid egg
713 parasitoids *Trissolcus basal* and *T. utahensis* (Hymenoptera: Scelionidae). **Biological**
714 **Control**, v.6, p.193-201, 1996. Available from:<[http://agris.fao.org/agris-
715 search/search.do?recordID=US1997054733](http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US1997054733)>. Accessed: Dez. 01, 2016.
716
717 TORRES, A.F. et al. Selectivity of seven insecticides against pupae and adults
718 of *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae). **Revista Colombiana de**
719 **Entomología**, v.39, p 34–39, 2013. Available from: <[http://www.scielo.org.co/scielo.
720 php?script=sci_arttext&piS0120-04882013000100006](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&piS0120-04882013000100006)>. Accessed: Dez. 22, 2016.
721
722 VENZON, M. et al. Toxicidade letal e subletal do nim sobre o pulgão-verde e seu
723 predador *Eriopisconnexa*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n.5, p.627-631,
724 2007. Available from: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=
725 S0100204X2007000500003](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100204X2007000500003)>. Accessed: Jan. 17, 2017. doi:[http://dx.doi.org/10.1590/
726 S0100-204X2007000500003](http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2007000500003).
727
728 VOGT, H. et al. Laboratory method to test effects of plant protection products on
729 larvae of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae). In: CANDOLFI, M.P. et al.
730 (Ed.). **Guidelines to evaluate side-effects of plant protection products to non-
731 target arthropods**. Reinheim:IOBC/ WPRS, 2000. p. 27-44.
732
733 VOGT, H. et al. A field method for testing effects of pesticides on the green lacewing
734 *Chrysoperla carnea* Steph. **IOBC/WPRS Bulletin**. v. 15, p.176-182, 1992. Available

735 from: <<http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=FR9206281>>. Accessed:
736 Jun. 19, 2016.

737 Tabela 1. Duração (nº de dias ± EP) dos ínstaes larvais, estágios de pré-pupa e pupa e duração do período larva-adulto de *Chrysoperla externa*
 738 quando o estágio larval foi exposto ao contato residual com produtos fitossanitários registrados na cultura do pessegueiro. Pelotas, 2017.
 739

| Tratamento | DC ¹ | Duração (Dias) | | | | | |
|-------------------------|-----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------------------|-----------------|
| | | 1ºInstar | 2ºInstar | 3ºInstar | Pré Pupa | Pupa | Larva- Adulto |
| Formulações Comerciais | | | | | | | |
| Testemunha | --- | 2,57 ± 0,08 b | 3,35 ± 0,08 b | 2,76 ± 0,09 b | 2,57 ± 0,08 b | 6,55 ± 0,15 ^{ns} | 17,55 ± 0,14 b |
| abamectina | 80 | 2,02 ± 0,12 d | 3,0 ± 0,37 bc | 3,03 ± 0,05 b | 2,56 ± 0,08 b | 6,46 ± 0,09 | 16,38 ± 0,23 b |
| <i>Azadiractina</i> | 1% | 2,56 ± 0,08 b | 3,30 ± 0,10 b | 2,57 ± 0,11b | 3,50 ± 0,16 b | 6,59 ± 0,10 | 18,42 ± 0,17 ab |
| clorantraniliprole | 14 | 2,20 ± 0,06 cd | 4,55 ± 0,08 a | 3,50 ± 0,11 b | 3,10 ± 0,13 b | 5,92 ± 0,07 | 19,27 ± 0,27 a |
| deltametrina | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| fenitrotiona | 100 | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| malationa | 150 | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Formulações Manipuladas | | | | | | | |
| cobre + cálcio | 25 %+ 10% | 2,61 ± 0,08 b | 4,12 ± 0,10 a | 2,87 ± 0,01b | 3,12 ± 0,14 b | 5,70 ± 0,17 | 17,62 ± 0,11 ab |
| cobre + cálcio | 1% | 2,52 ± 0,09 bc | 2,52 ± 0,09 c | 2,70 ± 0,12 b | 3,5 ± 0,10 b | 8,27 ± 1,69 | 18,22 ± 0,21 ab |
| enxofre + cálcio | 3,5* | 3,02 ± 0,10 a | 3,52 ± 0,37 b | 5,75 ± 1,95 a | 13,5 ± 0,35 a | -- | -- |

740 ¹DC= Dosagem do produto comercial (g ou mL.100 L⁻¹) ou Porcentagem da Concentração do ingrediente ativo na calda; Médias seguidas pela
 741 mesma letra nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Kruskal-Wallis e as medias foram analisadas com testeDunn á 5%
 742 de probabilidade. *Graus Baúme.

743 Tabela 2. Duração (nº de dias ± EP) dos ínstaes larvais, estágios de pré-pupa e pupa e duração do período larva-adulto de *Coleomegilla*
 744 *quadrifasciata* quando o estágio larval foi exposto ao contato residual com aprodutos fitossanitários registrados na cultura do pessegueiro. Pelotas,
 745 2017.

| Tratamento | DC ¹ | Duração (Dias) | | | | | |
|-------------------------|-----------------|---------------------------|----------------|---------------|---------------|----------------|----------------------------|
| | | 1º Instar | 2º Instar | 3º Instar | Pré Pupa | Pupa | Larva- Adulto |
| Formulações Comerciais | | | | | | | |
| Testemunha | --- | 2,10 ± 0,06 ^{ns} | 2,51 ± 0,14 ab | 5,86 ± 0,28 a | 1,82 ± 0,09 b | 3,74 ± 0,11 ab | 12,57 ± 0,31 ^{ns} |
| abamectina | 80 | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| <i>Azadiractina</i> | 1% | 1,70 ± 0,19 | 1,78 ± 0,65 b | 1,78 ± 0,65 b | 2,33 ± 0,27 b | 4,33 ± 0,27 ab | 11,90 ± 0,47 |
| clorantropilprole | 14 | 2,05 ± 0,23 | 2,35 ± 0,22 ab | 6,35 ± 0,38 a | 1,48 ± 0,16 b | 3,83 ± 0,12 ab | 15,63 ± 0,46 |
| deltametrina | 40 | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| fenitrotiona | 100 | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| malationa | 150 | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Formulações Manipuladas | | | | | | | |
| cobre + cálcio | 25 % + 10 % | 1,83 ± 0,14 | 2,36 ± 0,05 ab | 6,48 ± 0,22 a | 1,39 ± 0,10 b | 4,27 ± 0,09 ab | 13,23 ± 0,44 |
| cobre + cálcio | 1% | 1,82 ± 0,08 | 3,04 ± 0,26 a | 6,62 ± 0,80a | 1,65 ± 0,15 b | 4,52 ± 0,13 a | 10,35 ± 0,65 |
| enxofre + cálcio | 3,5* | 1,70 ± 0,12 | 3,12 ± 0,48 a | 7,09 ± 0,22 a | 7,09 ± 0,60a | 3,38 ± 0,99 b | 13,22 ± 0,45 |

746 ¹DC= Dosagem do produto comercial (g ou mL.100 L⁻¹) ou Porcentagem da Concentração do ingrediente ativo na calda; Médias seguidas pela
 747 mesma letra nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Kruskal-Wallis e as medias foram analisadas com teste Dunn a 5%
 748 de probabilidade. *Graus Baúme.

749 Tabela 3. Mortalidade acumulada (%), fecundidade (nº de ovos por fêmea e dia ± EP),
 750 fertilidade (% de larvas eclodidas ± EP), efeito total e classificação da
 751 IOBC/WPRS, quando larvas de *Chrysoperla externa* e *Coleomegilla quadrifasciata*
 752 foram expostas ao contato residual com produtos fitossanitários utilizados na cultura do
 753 pessegueiro. Pelotas, 2017.

755
 756

| Tratamento | DC ¹ | M(%) ² | Fecundidade | Fertilidade | E (%) ³ | C ⁴ |
|----------------------------|-----------------|-------------------|----------------|----------------------------|--------------------|----------------|
| <i>Chrysoperla externa</i> | | | | | | |
| Formulações Comerciais | | | | | | |
| Testemunha | --- | --- | 32,43 ± 0,0 a | 83,33 ± 0,61 ^{ns} | --- | --- |
| abamectina | 80 | 20,00 | 16,63 ± 0,0 b | 88,54 ± 1,08 | 56,41 | 2 |
| <i>Azadiractina</i> | 1% | 17,50 | 27,43 ± 0,0 ab | 84,54 ± 1,08 | 29,35 | 1 |
| clorantraniliprole | 14 | 2,50 | 34,66 ± 0,0 a | 85,42 ± 0,56 | 0,00 | 1 |
| deltametrina | 40 | 100,00 | --- | --- | 100,00 | 4 |
| fenitrotiona | 100 | 100,00 | --- | --- | 100,00 | 4 |
| malationa | 150 | 100,00 | --- | --- | 100,00 | 4 |
| Formulações Manipuladas | | | | | | |
| cobre + cálcio | 25 % + 10% | 0,00 | 18,17 ± 0,00 b | 94,79 ± 0,21 | 6,37 | 1 |
| cobre + cálcio | 1% | 0,00 | 16,33 ± 0,0 b | 98,95 ± 0,21 | 40,20 | 2 |
| enxofre + cálcio | 3,5* | 95,00 | --- | --- | 95,00 | 3 |

757 ¹DC= Dosagem do produto comercial (g ou mL.100 L⁻¹) ou Porcentagem da Concentração

| | | | | | | |
|------------------------------------|--------------|--------|----------------|----------------|--------|-----|
| <i>Coleomegilla quadrifasciata</i> | | | | | | |
| Formulações Comerciais | | | | | | |
| Testemunha | --- | --- | 33,85 ± 8,02 a | 71,87 ± 1,13 a | --- | --- |
| abamectina | 80 | 100,00 | --- | --- | 100,00 | 4 |
| <i>Azadiractina</i> | 1% | 88,00 | --- | --- | 88,88 | 3 |
| clorantraniliprole | 14 | 0,00 | 28,80 ± 6,88 a | 69,79 ± 1,15 a | 17,38 | 1 |
| deltametrina | 40 | 100,00 | --- | --- | 100,00 | 4 |
| fenitrotiona | 100 | 100,00 | --- | --- | 100,00 | 4 |
| malationa | 150 | 100,00 | --- | --- | 100,00 | 4 |
| Formulações Manipuladas | | | | | | |
| cobre + cálcio | 25% + 10% | 12,00 | 7,45 ± 3,63 b | 70,83 ± 0,93 a | 80,91 | 3 |
| cobre + cálcio | 1% | 24,00 | 0,03 ± 2,00 c | 1,00 ± 0,97 b | 99,99 | 4 |
| enxofre + cálcio | 3,5* | 20,00 | 36,30 ± 6,05 a | 47,92 ± 0,90 a | 42,33 | 2 |

758 do ingrediente ativo na calda²M= Mortalidade corrigida por Schneider-Orelli; ³E= Efeito
 759 total;⁴C= Classes da IOBC/WPRS 1= inócuo (<30%), 2= levemente nocivo (30-79%),
 760 3=moderadamente nocivo (80-99%), 4= nocivo (>99%). Médias seguidas pela mesma letra
 761 nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de
 762 probabilidade.

763

764

765 Tabela 4. Mortalidade ($n^{\circ} \pm EP$) acumulada de fêmeas e machos quando o estágio adulto de *Chrysoperla externa* foi exposto ao contato residual
 766 com produtos fitossanitários utilizados na cultura do pessegueiro. Pelotas, 2017.

| Tratamento | DC ¹ | M [24 horas] ² | | M [72 horas] ² | | M [120 horas] ² | |
|-------------------------|-----------------|---------------------------|----------------|---------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|
| | | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ |
| Formulações Comerciais | | | | | | | |
| Testemunha | --- | 2,00 ± 0,81 abA | 1,00 ± 0,00 bA | 2,00 ± 0,81 abA | 1,00 ± 0,00 bA | 2,00 ± 0,81 abA | 1,00 ± 0,00 bcA |
| abamectina | 80 | 0,67 ± 0,27 bA | 0,33 ± 0,27 bA | 0,67 ± 0,27 bA | 0,33 ± 0,27 bA | 0,67 ± 0,27 bA | 0,33 ± 0,27 bcA |
| <i>Azadiractina</i> | 1% | 0,67 ± 0,27 bA | 0,33 ± 0,00 bA | 1,00 ± 0,00 bA | 0,33 ± 0,27 bA | 1,00 ± 0,00 bA | 0,33 ± 0,27 bc |
| clorantraniliprole | 14 | 1,00 ± 0,57 abA | 1,00 ± 0,00 bA | 1,00 ± 0,57 bA | 1,66 ± 0,67 bA | 1,00 ± 0,57 bA | 0,33 ± 0,67 bcA |
| deltametrina | 40 | 1,67 ± 0,54 abA | 1,33 ± 0,72 bA | 1,67 ± 0,54 abA | 1,33 ± 0,72 bA | 1,67 ± 0,54 abA | 1,33 ± 0,72 bcA |
| fenitrotiona | 100 | 4,00 ± 0,00 aA | 4,00 ± 0,00 aA | 4,00 ± 0,00 aA | 4,00 ± 0,00 aA | 4,00 ± 0,00 aA | 4,00 ± 0,00 aA |
| malationa | 150 | 4,00 ± 0,00 aA | 4,00 ± 0,00 aA | 4,00 ± 0,00 aA | 4,00 ± 0,00 aA | 4,00 ± 0,00 aA | 4,00 ± 0,00 aA |
| Formulações Manipuladas | | | | | | | |
| cobre + cálcio | 25 % + 10% | 0,00 ± 0,00 bA | 0,00 ± 0,00 bA | 0,66 ± 0,27 bA | 0,00 ± 0,00 bA | 0,66 ± 0,00 bA | 0,00 ± 0,00 cA |
| cobre + cálcio | 1% | 1,67 ± 0,27 abA | 1,67 ± 0,27 bA | 1,67 ± 0,27 abA | 2,00 ± 0,27 abA | 1,67 ± 0,27 abA | 2,33 ± 0,27 abA |
| enxofre + cálcio | 3,5* | 1,67 ± 0,33 abB | 4,00 ± 0,00 aA | 4,00 ± 0,00 aA | 4,00 ± 0,00 aA | 4,00 ± 0,00 aA | 4,00 ± 0,00 aA |

767 ¹DC= Dosagem do produto comercial (g ou mL.100 L⁻¹) ou Porcentagem da Concentração do ingrediente ativo na calda. Médias seguidas pela
 768 mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas para cada período de avaliação não diferem significativamente entre si pelo teste de
 769 Tukey (p <0,05);*Graus Baúme.

770
 771
 772
 773
 774
 775
 776

777

778

779

Tabela 5. Mortalidade ($n^{\circ} \pm EP$) acumulada de fêmeas e machos quando o estágio adulto de *Coleomegilla quadrifasciata* foi exposto ao contato residual com produtos fitossanitários utilizados na cultura do pessegueiro. Pelotas, 2017.

| Tratamento | DC ¹ | M [24 horas] ² | | M [72 horas] ² | | M [120 horas] ² | |
|-------------------------|-----------------|---------------------------|----------------|---------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|
| | | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ |
| Formulações Comerciais | | | | | | | |
| Testemunha | --- | 0,00 ± 0,00 bA | 0,00 ± 0,00 bA | 0,33 ± 0,27 bA | 0,33 ± 0,27 bA | 0,00 ± 0,00 bA | 0,00 ± 0,00 bA |
| abamectina | 80 | 0,00 ± 0,00 bA | 0,00 ± 0,00 bA | 1,33 ± 0,62 abA | 2,00 ± 0,71 abA | 1,67 ± 0,62 abA | 2,67 ± 0,47 abA |
| <i>Azadiractina</i> | 1% | 0,00 ± 0,00 bA | 0,00 ± 0,00 bA | 0,00 ± 0,00 bA | 0,00 ± 0,00 bA | 0,68 ± 0,27 bA | 0,00 ± 0,00 bA |
| deltametrina | 14 | 0,00 ± 0,00 bA | 0,00 ± 0,00 bA | 0,00 ± 0,00 bA | 0,00 ± 0,00 bA | 0,33 ± 0,27 bA | 0,33 ± 0,27 bA |
| fenitrotiona | 100 | 4,00 ± 0,00 aA | 4,00 ± 0,00 aA | 4,00 ± 0,00 aA | 4,00 ± 0,00 aA | 4,00 ± 0,00 aA | 4,00 ± 0,00 aA |
| malationa | 150 | 4,00 ± 0,00 aA | 4,00 ± 0,00 aA | 4,00 ± 0,00 aA | 4,00 ± 0,00 aA | 4,00 ± 0,00 aA | 4,00 ± 0,00 aA |
| Formulações Manipuladas | | | | | | | |
| cobre + cálcio | 25 % + 10 % | 0,00 ± 0,00 bA | 0,00 ± 0,00 bA | 0,66 ± 0,27 bA | 0,00 ± 0,00 bA | 0,00 ± 0,00 bA | 0,00 ± 0,00 bA |
| cobre + cálcio | 1% | 0,00 ± 0,00 bA | 0,00 ± 0,00 bA | 0,66 ± 0,27 bA | 0,00 ± 0,00 bA | 0,00 ± 0,00 bA | 0,00 ± 0,00 bA |
| enxofre + cálcio | 3,5* | 0,00 ± 0,00 bA | 0,00 ± 0,00 bA | 0,00 ± 0,00 bA | 0,00 ± 0,00 bA | 0,33 ± 0,27 bA | 0,33 ± 0,27 bA |

780

781

782

783

¹DC = Dosagem do produto comercial (g ou mL.100 L⁻¹) ou Porcentagem da Concentração do ingrediente ativo na calda. Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas para cada período de avaliação não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (p <0,05);*Graus Baúme.

Tabela 6. Mortalidade larval acumulada (%), fecundidade (nº de ovos por fêmea e dia ± EP), fertilidade (% de larvas eclodidas ± EP), efeito total e classificação da IOBC/WPRS quando adultos de *Chrysoperla externa* e *Coleomegilla quadrifasciata* foram expostos ao contato residual de produtos fitossanitários utilizados na cultura do pessegueiro. Pelotas-RS. 2017.

| Tratamento | DC ¹ | MI(%) ² | Fecundidade | Fertilidade | E ³ | C ⁴ |
|------------------------------------|-----------------|--------------------|-----------------|----------------------------|----------------|----------------|
| <i>Chrysoperla externa</i> | | | | | | |
| Formulações Comerciais | | | | | | |
| Testemunha | --- | --- | 10,13 ± 1,26 ab | 70,83 ± 0,93 ^{ns} | -- | -- |
| abamectina | 80 | 0,00 | 10,54 ± 1,82ab | 88,55 ± 0,54 | 30,05 | 2 |
| <i>Azadiractina</i> | 1% | 0,00 | 16,35 ± 2,47 a | 93,75 ± 0,75 | 0,00 | 1 |
| clorantroliprole | 14 | 0,00 | 17,75 ± 3,48 a | 70,83 ± 1,37 | 0,00 | 1 |
| deltametrina | 40 | 22,23 | --- | --- | 100,00 | 4 |
| fenitrotiona | 100 | 100,00 | --- | --- | 100,00 | 4 |
| malationa | 150 | 100,00 | --- | --- | 100,00 | 4 |
| Formulações Manipuladas | | | | | | |
| cobre + cálcio | 25% + 10% | 0,00 | 13,00 ± 0,71 a | 75,00 ± 2,62 | 0,00 | 1 |
| cobre + cálcio | 1% | 22,23 | --- | --- | 100,00 | 4 |
| enxofre + cálcio | 3,5* | 86,67 | 1,91 ± 1,19 c | --- | 100,00 | 4 |
| <i>Coleomegilla quadrifasciata</i> | | | | | | |
| Formulações Comerciais | | | | | | |
| Testemunha | --- | --- | 33,85 ± 8,02 a | 71,87 ± 1,13 a | --- | --- |
| abamectina | 80 | 100,00 | --- | --- | 100,00 | 4 |
| <i>Azadiractina</i> | 1% | 0,00 | 17,79 ± 5,26 b | 52,00 ± 1,03 a | 29,03 | 1 |
| clorantroliprole | 14 | 0,00 | 28,85 ± 4,97 a | 21,82 ± 1,13 b | 48,33 | 2 |
| deltametrina | 40 | 22,23 | 15,42 ± 3,41 b | 60,42 ± 1,24 a | 44,29 | 2 |
| fenitrotiona | 100 | 100,00 | --- | --- | 100,00 | 4 |
| malationa | 150 | 100,00 | --- | --- | 100,00 | 4 |
| Formulações Manipuladas | | | | | | |
| cobre + cálcio | 25% + 10% | 0,00 | 23,13 ± 4,71 a | 56,25 ± 1,14 a | 0,35 | 1 |
| cobre + cálcio | 1% | 22,23 | 22,00 ± 2,29 a | 26,04 ± 0,41 b | 64,12 | 2 |
| enxofre + cálcio | 3,5* | 86,67 | 18,86 ± 1,98 b | --- | 100,00 | 4 |

¹DC= Dosagem do produto comercial (g ou mL.100 L⁻¹) ou Porcentagem da Concentração do ingrediente ativo na calda ²M= Mortalidade corrigida por Schneider-Orelli; ³E= Efeito total; ⁴C= Classes da IOBC/WPRS, 1= inócuo (<30%), 2= levemente nocivo (30-79%), 3=moderadamente nocivo (80-99%), 4= nocivo (>99%). Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Artigo 2- Revista Brasileira de Fruticultura

**SELETIVIDADE DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS UTILIZADOS NA
CULTURA DO PESSEGUEIRO SOBRE OVOS E PUPAS DOS PREDADORES**

Chrysoperla externa E *Coleomegilla quadrifasciata*.

FRANCIELE SILVA DE ARMAS; ANDERSON DIONEI GRUTZMACHER; DORI
EDSON NAVA; RAFAEL ANTÔNIO PASINI; FLAVIO AMARAL BUENO;
MATHEUS RAKES.

1
2 **Seletividade de produtos fitossanitários utilizados na cultura do pessegueiro**
3 **sobre ovos e pupas dos predadores *Chrysoperla externa* e *Coleomegilla***
4 ***quadrifasciata*.**

5
6 **Selectivity pesticides used in peach orchards on eggs and pupae of**
7 **predators *Chrysoperla externa* and *Coleomegilla quadrifasciata*.**

8
9 Franciele Silva De Armas¹; Anderson Dionei Grutzmacher²;Dori Edson
10 Nava³;Rafael Antônio Pasini⁴; Flavio Amaral Bueno⁵; Matheus Rakes⁶.

11
12 **Resumo:** Objetivou-se com este trabalho avaliar a seletividade de nove produtos
13 fitossanitários, recomendados em pomares de pessegueiro, sobre as fases de ovo e
14 pupa dos predadores *Chrysoperla externa* e *Coleomegilla quadrifasciata* em
15 condições de laboratório (temperatura 25±1°C, umidade relativa 70±10% e
16 fotofase 14 horas). Os ensaios utilizaram a metodologia proposta pela
17 “*International Organization for Biological and Integrated Control of Noxious*
18 *Animals and Plants*” (IOBC), no qual foi realizada a aplicação direta sobre ovos e
19 pupas dos predadores, e posteriormente avaliada, a viabilidade de ovos e pupas,
20 além disso também foi avaliado os efeitos subletais na fertilidade e fecundidade de
21 adultos emergidas nas pupas tratadas. Os produtos fitossanitários foram
22 classificados para ovos em função da redução na eclosão e, para pupas, em função
23 do efeito total, conforme a escala de toxicidade proposta pela IOBC. Para C.

² Eng. Agr. Mestranda, Depto. Fitossanidade/FAEM/UFPeL, Pelotas-RS, Bolsista CAPES. E-mail: frandearmas@gmail.com; ² Eng. Agr. Dr., Prof. Depto. Fitossanidade/FAEM/UFPeL, Pelotas-RS, Bolsista PQ CNPq. E-mail: anderson.grutzmacher@pq.cnpq.br; ³ Eng. Agr. Dr., Pesquisador A, Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, Bolsista PQ CNPq. E-mail: dori.edson-nava@embrapa.br; ⁴Eng. Agr. Doutorando, Depto. Fitossanidade/FAEM/UFPeL, Pelotas-RS, Bolsista CAPES. E-mail: rafa.pasini@yahoo.com.br; ⁵Academico em Agronomia /FAEM/UFPeL, Pelotas-RS, Bolsista de Iniciação Científica FAPERGS. E-mail: flaviobueno@hotmail.com; ⁶Academico em Agronomia /FAEM/UFPeL, Pelotas-RS, Bolsista de Iniciação Científica CNPq. E-mail: matheusrakes@hotmail.com.

24 *externa* todos produtos fitossanitários mostraram-se inócuo (classe 1) para ovos,
25 entretanto, sobre a fase de pupa, dois produtos apresentaram-se como levemente
26 nocivos (classe 2) abamectina (80) e cobre + calcio (1%). Nos testes com *C.*
27 *quadrifasciata* sobre a fase de ovo fenitrothion (100) apresentou-se moderadamente
28 tóxico (classe 3). Abamectina (80), deltametrina (40), fenitrothion (100) e
29 malationa (150) foram levemente nocivo (classe 2), os demais produtos mostraram
30 inócuos (classe 1). Para a fase de pupa os produtos abamectina (80), fenitrothion
31 (100) e malationa (150) foram tóxicos (classe 4), e os demais produtos foram
32 inócuos á *C. quadrifasciata*. O coccinilideo *C. quadrifasciata* foi mais sensível
33 que *C. externa* a todos os produtos fitossanitários testados nas fases de ovo e pupa.
34 **Termos para Indexação:** inimigo natural, predadores, persicultura, controle
35 químico, manejo integrado de pragas.

36

37 **Abstract:** The objective of this work was to evaluate the selectivity of nine
38 pesticides, recommended in peach orchards, on the egg and pupal stages of the
39 predators *Chrysoperla externa* and *Coleomegilla quadrifasciata* under conditions
40 of laboratory (temperature 25 ± 1 ° C, relative humidity $70 \pm 10\%$ and photophase
41 14 hours). The tests used the methodology proposed by the International
42 Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants
43 (IOBC), in which the eggs and pupae viability were applied directly to the eggs and
44 pupae of the predators, In addition, the sublethal effects on the fertility and
45 fecundity of emerged adults in the treated pupae. Pesticides were classified for eggs
46 as a function of the reduction in hatching and, for pupae, as a function of the total
47 effect, according to the scale of toxicity proposed by IOBC. For *C. externa*, all
48 pesticides showed to be innocuous (class 1) for eggs, however, on the pupal phase,
49 two products were presented as slightly harmful (class 2), abamectin (80) and
50 copper + calcium (1%) were found to be slightly harmful (class 2). In the tests with
51 *C. quadrifasciata* on egg phase fenitrothion (100) it was moderately toxic (class
52 3). Abamectin (80), deltamethrin (40), fenitrothion (100) and malathion (150)

53 were slightly harmful (class 2), the other products showed innocuous (class 1). For
54 the pupae phase the products abamectin (80), fenitrothion (100) and malathion
55 (150) were toxic (class 4), and the other products were innocuous to *C.*
56 *quadrifasciata*. Coccinilideo *C. quadrifasciata* was more sensitive than *C. externa*
57 to all pesticides tested in the egg and pupal phases.

58

59 **Index Terms:** natural enemy, predators, persicultural, chemical control, integrated
60 pest management.

61

62 **Introdução:**

63

64 A cultura do pessegueiro tem grande importância dentro da Fruticultura
65 de Clima Temperado, no qual a safra de 2015 ocupou 18.210 hectares do território
66 nacional, com um volume de produção de 211.109 toneladas (ANUÁRIO
67 BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2016). O Rio Grande do Sul é o principal
68 estado produtor de pêssigo, com destaque aos municípios de Pelotas e Canguçu
69 (MADAIL, 2014), onde são responsáveis por mais de 70% do volume de produção
70 do pêssigo destinada à indústria, fato este relacionado à grande quantidade de
71 agroindústrias presentes nesta região (EHLERT, 2017).

72 Entretanto, fatores bióticos, como a presença de insetos-pragas podem
73 causar prejuízos econômicos à produção. A moscas-das-frutas *Anastrepha*
74 *fraterculus* (Wiedemann, 1930) e *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera:
75 Tephritidae), a mariposa-oriental *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera:
76 Tortricidae) e o gorgulho-do-milho *Sitophilus zeamais* (Motschulsky, 1885)
77 (Coleoptera: Curculionidae) são os principais insetos-pragas existentes em
78 pomares de pêssigo (NÖRNBERG et al., 2013; NAVA et al., 2014).

79 A utilização de inseticidas seletivos que visem o controle dos insetos
80 praga e também que não apresentem riscos para os operadores rurais, meio

81 ambiente e organismos não alvos é um dos pilares do Manejo Integrado de Pragas
82 (MIP) (SALVADORI et al., 2005).

83 Entre os inimigos naturais presentes em pomares, destaca-se *Chrysoperla*
84 *externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). Esta apresenta ampla
85 distribuição espacial, elevada capacidade de predação na fase larval, diversidade
86 de hospedeiros, grande potencial de reprodução, facilidade de criação em
87 laboratório e tolerância a alguns produtos fitossanitários, demonstrando o alto
88 potencial destes insetos para programas de controle biológico (FIGUEIRA et al.,
89 2000; COSTA et al., 2003).

90 Outros predadores que se destacam em pomares de Fruticultura de Clima
91 Temperado são da família Coccinellidae, no qual cerca de 90% dos insetos
92 pertencentes a esse grupo são considerados benéficos, em função de sua atividade
93 predatória, principalmente de afídeos e ácaros (IPERTI, 1999). Coccinelídeos são
94 predadores tanto na fase de larva quanto na fase adulta, apresentando uma intensa
95 atividade na busca por alimento (OLIVEIRA et al., 2004). A joaninha
96 *Coleomegilla quadrifasciata* (Schönherr, 1808)(Coleoptera: Coccinellidae)
97 apresenta-se como uma das espécies ocorrentes no Brasil, predando inúmeras
98 espécies de pulgões, também utiliza como fonte de alimento cochonilhas, psilídeo,
99 moscas-brancas, ácaros, ovos e imaturos de coleópteros e lepidópteros.

100 Além da utilização de inseticidas, produtos de formulações manipuladas
101 como a calda bordalesa e calda sulfocálcica, são largamente utilizados para
102 tratamento de doenças e insetos-pragas em pomares de clima temperado
103 (KIMATI, 1995).

104 As caldas são reconhecidas por possuírem baixo impacto sobre o homem e
105 o meio ambiente quando manipulados corretamente. Sua função vai além de
106 erradicar pragas, aumenta a resistência e poder repelente das plantas. Assim, as
107 caldas bordalesa e sulfocálcica são consideradas os principais meios de controle
108 alternativo de pragas e doenças (FELIX, 2005).

109 A calda bordalesa é constituída da mistura de cal virgem e sulfato de
110 cobre, possuindo ação fungicida e bactericida e sendo aplicada de forma
111 preventiva a algumas doenças, além disso, possui ação repelente contra alguns
112 insetos e é empregada também como tratamento de inverno em macieira,
113 pessegueiro e videira (PENTEADO, 2000). A calda sulfocálcica constitui-se de
114 mistura de cal virgem e enxofre, que após aquecimento formam polisulfetos de
115 cálcio com reconhecida ação no controle de pragas em fruteiras durante o período
116 de inverno (GUERRA, 1985).

117 A presença de predadores nos pomares é vital para o sucesso do MIP, por
118 isso, surge a necessidade de testes de seletividade ou toxicidade a pesticidas, a fim
119 de preservá-los. Neste intuito, surgiu a “*International Organization for Biological
120 and Integrated Control of Noxious Animals and Plants*” (IOBC), que propõe testes
121 de laboratório, semi-campo e campo conduzidos em seqüência, onde classifica os
122 agrotóxicos em classes de 1 (inócuo) até 4 (nocivo) em função do seu efeito
123 (HASSAN, 1988). Estudos são realizados utilizando *Chrysoperla carnea*
124 (Stephens, 1936) (Neuroptera: Chrysopidae) como modelo. Entretanto, no Brasil,
125 estudos de seletividade na cultura do pessegueiro foram realizados utilizando o
126 predador *C. externa* nas fases larval e adulta (CASTILHOS et al., 2013) e nas
127 fases de ovo e pupa (CASTILHOS et al., 2014). Porém, não há relatos sobre
128 trabalhos envolvendo coccinelídeos, como *C. quadrifasciata* em pomares de
129 pessegueiro.

130 A seletividade fisiológica de produtos em fases imóveis como ovo e pupa, é
131 necessária para a preservação de gerações futuras, visto que, nesses estágios estão
132 mais expostos a pulverização direta em pomares (SOARES et al., 2002;
133 CASTILHOS et al., 2014). Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a
134 seletividade de produtos fitossanitários utilizados na cultura do pessegueiro sobre
135 ovos e pupas dos predadores *C. externa* e *C. quadrifasciata* utilizando a
136 metodologia proposta pela IOBC.

137

138 **Materiais e Métodos**

139

140 Os experimentos foram realizados no Laboratório de Manejo Integrado de
141 Pragas (LabMIP), da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Os ovos e pupas de
142 *C. externa* e *C. quadrifasciata* utilizados nos experimentos foram criados
143 conforme a metodologia adaptada de Carvalho e Souza (2000) em *C. carnea*, e
144 Silva et al. (2009), de *Eriopis connexa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Coccinellidae),
145 em condições de laboratório (temperatura $25\pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa $70\pm 10\%$ e
146 fotofase 14 horas). A alimentação utilizada na fase larval, de *C. externa* e também
147 nas fase larval e adulta de *C. quadrifasciata*, foi a partir da oferta de ovos de
148 *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera: Pyralidae), descrita por Parra
149 (1997). Já a fase adulta de *C. externa* foi alimentada com uma dieta artificial
150 proposta por Vogt et al. (2000).

151 Os experimentos foram conduzidos seguindo as metodologias da IOBC
152 propostas por Medina et al. (2003). As pulverizações foram realizadas diretamente
153 sobre ovos e pupas, com aproximadamente 24 horas de idade. Os produtos
154 fitossanitários utilizados são recomendados na Produção Integrada de Pêssego
155 (NORMAS, 2003) e estão também de acordo com dosagens propostas para o
156 cultivo convencional de pêssego (AGROFIT, 2016). Os produtos fitossanitários
157 com formulações comerciais utilizados são: ingrediente ativo – produto comercial
158 (máxima dosagem da formulação comercial indicada para a persicultura em mL ou
159 g/100 L de água; concentração do ingrediente ativo na calda, em
160 g/100L): abamectina – Vertimec 18 EC (80;0,18); *Azadiractina* (concentração de
161 1%;0,15) – Neemax; clorantraniliprole – Altacor (14;4,9); deltametrina – Decis 25
162 EC (40;1); fenitrotiona – Sumithion 500 EC (100; 5) e malationa – Malathion
163 1000 EC (150;10).

164 Os produtos fitossanitários com formulação manipuladas, que não são
165 formulações comerciais, no qual é necessário uma prévia manipulação, e estes
166 estão permitidos e indicados nas “Normas para a Produção Orgânica de Vegetais e
167 Animais” (MAPA, 1999), no qual a calda bordalesa foi preparada utilizando 30 g

168 de sulfato de cobre, 30 g de cal virgem, 5 litros de água, após isso mediu o pH da
169 calda, com um pegamêtro portátil, sendo o indicado para a concentração de 1%,
170 que o valor de pH esteja na faixa de 8 a 9, usado para frutíferas de clima
171 temperado (FORTES, 2002) . Para a Calda Sulfocálcica utilizou-se da
172 metodologia descrita por Guerra (1985) e Penteadó (2000) composta de 100 g de
173 enxofre, 50 g de cal virgem e 5 L de água, se utilizou um densímetro de Baúme
174 para medir a densidade de calda, ajustando a concentração á 3,5 ° Be, indicado no
175 tratamento de inverno para frutíferas de clima temperado. Outro produto utilizado
176 foi o Bordatec Concentrado, composto de Cobre (25%) e Cálcio (10%), também
177 foi necessário utilizar um pegamêtro portátil, para verificar se o pH esteja na faixa
178 de 7 a 9. A testemunha foi composta por água destilada, nos dois experimentos. A
179 pulverização ocorreu com pulverizadores manuais, com capacidade de 500 mL, da
180 marca Guarany, com um depósito de calda de $2 \pm 0,2 \text{ mg cm}^{-2}$, medidos através de
181 uma balança de precisão.

182 O delineamento experimental utilizados nos dois experimentos foi o
183 inteiramente causalizado. O primeiro experimento foi realizado com ovos, sendo
184 utilizados quatro repetições com 24 ovos cada, totalizando 96 ovos por tratamento,
185 considerando assim uma unidade experimental. No segundo experimento, foram
186 utilizadas quatro repetições com seis pupas em cada, totalizando 24 pupas em cada
187 unidade experimental.

188 Após a pulverização sob ovos e pupas e posterior secagem dos produtos
189 fitossanitários, estes foram acondicionados e individualizados em uma sala com
190 condições iguais a da criação de insetos. No primeiro experimento, após cinco dias
191 foi avaliado a viabilidade de ovos, e conseqüente, redução na eclosão de larvas
192 (R.E.L), para cada tratamento. No segundo experimento, em pupas, foi mensurado
193 a viabilidade e a redução da emergência de adultos (R.E.A), para cada produto
194 fitossanitário após sete dias a aplicação.

195 Foram avaliados os possíveis efeitos subletais na fecundidade e fertilidade
196 de adultos, daqueles insetos que sobreviveram as aplicações na fase de pupa. Com

197 o intuito de avaliar estes parâmetros reprodutivos, foram separados 5 a 7 casais de
198 *C. externa* em gaiolas (15,5cm de altura x 18,5cm de diâmetro), e após 7 dias as
199 primeiras posturas observadas, também foram separados 5 casais de *C.*
200 *quadrifasciata*, em potes de acrílico (9cm de altura x 12cm de diâmetro), foram
201 realizadas coletas diárias das posturas, durante 10 dias. Com a contagem diária de
202 ovos de *C. externa* e *C. quadrifasciata* e foi possível determinar o número médio
203 de ovos/fêmea/dia, sendo que estes foram posteriormente incubados, no qual foi
204 possível determinar a porcentagem média de eclosão das larvas em cada
205 tratamento.

206 A redução na eclosão de larvas e a redução na emergência de adultos foram
207 corrigidas em função da testemunha pela fórmula de Schneider-Orelli
208 (PÜNTENER, 1981), e o efeito total de cada produto fitossanitário para pupas foi
209 calculado por meio da fórmula proposta por Vogt et al. (1992): $E = 100\% - (100\%$
210 $- R.E.A\%) \times R1 \times R2$, em que: E = efeito total (%); R.E.A.% = redução na
211 emergência de adultos; R1 = razão entre a média diária de ovos ovipositados por
212 fêmea tratada e não tratada e R2 = razão entre a viabilidade média de ovos
213 ovipositados por fêmea tratada e não tratada. Os produtos fitossanitários foram
214 classificados para ovos em função da redução na eclosão e, para pupas, em função
215 do efeito total, de acordo com as classes de toxicidade propostas pela IOBC, em:
216 1) inócuo (<30%); 2) levemente nocivo (30-79%); 3) moderadamente nocivo (80-
217 99%) e 4) nocivo (>99%).

218 Os dados referentes à viabilidade de ovos e pupas, assim como as médias
219 de fecundidade e fertilidade, foram submetidos à análise de variância (ANOVA).
220 A viabilidade média de ovos e pupas de cada tratamento foi comparada com a
221 testemunha pelo teste de Dunnett, enquanto a comparação das médias de
222 fecundidade e fertilidade, quando significativas, deu-se pelo teste de Tukey, para
223 uma probabilidade de erro de 5%.

224

225 **Resultados e Discussão**

226

227 A viabilidade de ovos de *C. externa* após as aplicações dos produtos
228 fitossanitários variou de 81,25% a 95,83%, sendo que apenas dois produtos
229 diferiram estatisticamente da testemunha (Figura 1, o inseticida extraído da planta
230 *Azadiractina* (1%) e o inseticida deltametrina (40) com 81,25% e 83,33% de
231 viabilidade, respectivamente. Entretanto, nenhum produto testado causou redução
232 na emergência de larvas superior a 30%, sendo assim considerados inócuos (classe
233 1) a *C. externa* neste estágio (Tabela 1).

234 Já a viabilidade de pupas para *C. externa*, quando submetidas a aplicação
235 dos tratamentos, variou entre 87,5% até 100%. Entretanto, nenhum produto
236 apresentou diferença estatística da testemunha (Figura 1). Trabalhos relatam que o
237 óleo de nim, utilizado na concentração de 2%, não afetou negativamente a
238 viabilidade e duração do estágio de pupa, período de pré-oviposição e oviposição
239 diária de *C. externa*, não causando efeitos diretos na mortalidade, nem efeitos
240 subletais (COSME et al., 2009).

241 Apesar da baixa redução na emergência de adultos, após a pulverização dos
242 produtos abamectina (80) e cobre + calcio (1%), sobre as pupas de *C. externa*,
243 estes produtos foram classificados como levemente nocivos (classe 2), devido ao
244 efeito total de 32,35% e 32,37%, respectivamente (Tabela 1).

245 Em *C. quadrifasciata*, a viabilidade de ovos atingiu valores entre 11,45% e
246 84,73%, sendo que no teste de média em comparação com a testemunha os
247 produtos abamectina (80), deltametrina (40), fenitrotiona (100) e malationa (150)
248 diferiram estatisticamente dos demais produtos (Figura 2).

249 O fenitrotiona (100) apresentou maior toxicidade, sendo considerado
250 moderadamente nocivo (classe 3) á ovos de *C. quadrifasciata*. Abamectina (80),
251 deltametrina (14) e malationa (150) foram considerados levementes nocivos
252 (classe 2) a este predador. Já *Azadiractina* (1%), clorantraniliprole (14), cobre +
253 cálcio (25% + 10%), cobre + calcio (1%) e enxofre + cálcio (3,5° Ba) foram
254 considerados inócuos (classe 1) (Tabela 2).

255 Em *C. externa* a fecundidade não foi alterada e nenhum produto diferiu da
256 testemunha. Porém, quando avaliada a fertilidade destes ovos, houve diferença
257 entre eles, sendo que o abamectina (80) apresentou menor valor de 73,75%,
258 diferindo estatisticamente da testemunha (95,88%), resultando no efeito total de
259 32,35% e sendo considerado levemente nocivo (classe 2) ao predador (Tabela 1).
260 Resultados semelhantes foram encontrados na cultura do cafeeiro, onde este
261 mesmo ingrediente ativo, considerado levemente nocivo em ovos de *C. externa*,
262 apresentou viabilidade de ovos de 65% e 57% nas concentrações de 0,0067 g.ia.
263 L¹ e 0,0225 g.ia. L⁻¹, respectivamente (VILELA et al., 2010).

264 Outro produto manipulado considerado levemente nocivo (classe 2), foi o
265 composto cobre + cálcio (1%), que apresentou um efeito total de 32,27% a fase de
266 pupa, valor próximo ao limite inferior da classe 2 (30%). Este fato está associado
267 ao tratamento ter apresentado o menor valor em escala absoluta nas avaliações de
268 fecundidade, sendo 17,20 ovos/fêmea/dia em comparação da testemunha (21,77
269 ovos/fêmea/dia) (Tabela 1).

270 Tanto a fecundidade quanto a fertilidade dos adultos de *C. quadrifasciata*
271 que sobreviveram às aplicações sobre pupa, não diferiram estatisticamente da
272 testemunha, e tampouco entre si. Deltametrina (40) mostrou-se levemente nocivo
273 (classe 2) apesar de não ter apresentado efeitos subletais. Os produtos
274 *Azadiractina* (1%), clorantraniliprole (14), cobre + cálcio (25% +10%), cobre +
275 cálcio (1%) e enxofre + cálcio (3,5° Ba) foram inócuos (classe 1) á pupas de *C.*
276 *quadrifasciata*. Já abamectina (80), fenitrotiona (100) e malationa (150) foram
277 considerados nocivos (classe 4), pois causaram 100 % na redução de emergência
278 dos adultos (Tabela 2).

279 O ingrediente ativo clorantraniliprole é reconhecido pela seletividade a
280 mamíferos e inimigos não alvo, atuando no sistema muscular dos insetos, ativando
281 os receptores da rianodina através da liberação de cálcio no reticulo
282 sarcoplasmático de células musculares, regulando assim, a balanceamento de
283 cálcio intramuscular (NAUEN, 2006; SATTELLE et al., 2008). Entretanto, apesar

284 da seletividade deste inseticida, Smagghe et al.(2013), avaliando parâmetros
285 reprodutivos do polinizador *Bombus terrestris* (L.), constataram efeitos subletais
286 deletérios à espécie. Este inseticida, mesmo causando uma redução de 12,50% na
287 emergência de larvas em *C. externa* foi considerado a inócuo (classe 1) a espécie
288 (Tabela 1). Em *C. quadrifasciata* este produto não alterou a emergência de larvas
289 (Tabela 2). Este resultado também foi observado sobre a fase de pupa, no qual
290 houve uma redução na emergência de adultos de 9,81% e 5,86% em *C. externa* e
291 *C. quadrifasciata*, respectivamente, sendo seletivos a ambos (Tabelas 1 e 2).

292 O ingrediente ativo deltametrina (40) não apresentou toxicidade á *C.*
293 *externa*, em nenhuma das fases que foi aplicado (Tabela 1). Resultado semelhantes
294 encontrados por Godoy et al. (2004) quando também classificaram este produto
295 como seletivo á ovos *C. externa*, na citricultura. Entretanto, para *C.*
296 *quadrifasciata*, este produto causou uma redução de 43,94% na emergência de
297 larvas, sendo classificado então como levemente nocivo (classe 2) á fase de ovo.
298 Já para a fase pupa, foi considerado como inocuo (classe 1). Estes resultados vão
299 de encontro com aqueles encontrados por Fogel et al. (2016) quando utilizaram um
300 inseticida da mesma classe (cipermetrina, 25 mg a.i. L⁻¹), em pupas de *E.*
301 *connexa*, onde observou-se uma redução de 41% na sobrevivência de pupas.
302 Destes, 13,3% dos adultos emergidos apresentaram problemas de má formação.

303 Os organofosforados que possuem os ingredientes ativos fenitrotona (100)
304 e malationa (150) foram inócuos (classe 1) a *C. externa* em ambas as fases.
305 Resultados semelhantes foram demonstrados por Castilhos et al. (2014), quando
306 utilizaram fentiona (0,050) e fosmete (0,100), pertencentes a mesma classe
307 toxicologica, e ambos foram inócuos á ovos e pupas de *C. externa* (Tabela 2).

308 Em *C. quadrifasciata*, fenitrotona foi classificado como moderadamente
309 nocivo (classe 3) por reduzir 83,33% a emergência de larvas. Malationa causou
310 um dano de 45,45% neste parâmetro, sendo considerado levemente nocivo (classe
311 2) (Tabela 2). Resultados semelhantes foram encontrados por Torres et al. (2013)
312 quando utilizaram cloripirifos (0,60) em pupas de *C. externa* na cultura do

313 cafeeiro, e este causou uma redução de 62% na sobrevivência de pupas, atribuindo
314 esse fato ao longo período residual dos organofosforados, sendo que a morte dos
315 adultos pode ocorrer em função da emergência, quando estes se contaminam em
316 contato com os casulos pulverizados.

317 O inseticida/acaricida com ingrediente ativo abamectina (80) mostrou-se
318 seletivo á fase de ovo de *C. externa*, resultado também evidenciado por Carvalho
319 et al. (2011) na cultura da macieira. Já para o coccinelídeo *C. quadrisfasciata*, este
320 produto causou uma redução de 54,55% na fase de ovo, sendo classificado como
321 levemente nocivo (classe 2), causando uma mortalidade de 100% na fase de pupa
322 (Tabela 2).

323 A diferença nas classes de seletividade usando abamectina, está relatada no
324 trabalho realizado por Galvan et al. (2002), que avaliaram a seletividade deste
325 produto em concentrações que correspondem a 50% (subdose) e 100% (dose) na
326 cultura do citros a predadores da família Vespidae. Estes autores constataram que
327 abamectina foi moderadamente nocivo á *Brachygastra lecheguana* (Latreille, 1824)
328 e *Protopolybia exigua* (Saussure, 1906), e tóxico á *Protonectarina sylveirae*
329 (Saussure, 1954) (Hymenoptera: Vespidae), fato justificado por seu alto peso
330 molecular e estrutura complexa, que diminui a taxa de penetração na cutícula e a
331 torna mais suscetível à ação de enzimas desintoxicativas, respectivamente
332 (HORNSBY et al., 1996).

333 O produto manipulado cobre + calcio (25% + 10%) mostrou levemente
334 nocivo a pupa de *C. externa*, em razão de ter um menor valor de fecundidade em
335 relação a testemunha (Tabela 1). Já para o predador *C. quadrisfasciata* as
336 formulações de *Azadiractina* (1%), cobre + calcio (1%), cobre + calcio (25% + 10
337 %) e enxofre + cálcio (3,5° Ba) não causaram nenhuma toxicidade (Tabela 2).
338 Resultados se assemelham àqueles obtidos com parasitoides de ovos, utilizando
339 misturas comerciais como a Borda-Ferti pH7 (cobre 7% + cálcio 3,3%) e Lime-
340 sulfúrico mixture (enxofre 20% + cal virgem 10%), que foram classificados como

341 levemente nocivos (classe 2), para pupas de *Telenomus remus* Nixon, 1937
342 (Hymenoptera: Platygasteridae) (SILVA et al., 2016).

343 Testes de seletividade realizados por Silva e Bueno (2014) sobre a fase de
344 pupa do *Telenomus podisi* Ashmead, 1893, (Hymenoptera: Platygasteridae), com a
345 mistura comercial Borda-Ferti pH7 (cobre 7% + cálcio 3,3%), não mostraram
346 nenhuma redução no percentual de emergência dos adultos, sendo considerado
347 inócuo (classe 1). Neste mesmo experimento foi testado Lime-sulfur mixture
348 (enxofre 20% + cal virgem 10%) que foi considerado inócuo em todas as
349 avaliações, não causando redução na taxa de emergência de adultos, nem alterando
350 a taxa de parasitismo.

351 O produto manipulado enxofre + cálcio (3,5° Ba) foi considerado como
352 inócuo (classe 1) á ambos os predadores (Tabelas 1 e 2). Entretanto, não há relatos
353 sobre a seletividade deste produto em predadores da classe Insecta, podendo assim
354 relacionar o seu efeito com produtos acaricidas à base de enxofre, por possuírem o
355 mesmo mecanismo de ação (POLITO, 2001). Trabalhos utilizando o acaricida
356 Kumulus, com enxofre na sua formulação, se mostraram seletivos á ovos de *C.*
357 *externa*, não reduzindo sua viabilidade na cultura do cafeeiro (SILVA et al., 2006).
358 Este mesmo produto se mostrou seletivos a *C. externa* nas fases de ovo e pupa em
359 pomares de pêssigo (CASTILHOS et al., 2014). Já para os predadores da classe
360 Aracnídea, enxofre + cálcio (3,5° Ba), mostrou-se menos seletiva, ocasionando
361 redução das populações dos ácaros predadores *Iphiseiodes zuluagai* e *Euseius* spp
362 (ANDRADE et al., 2010).

363 Para a fase de ovo todos os produtos foram inócuos, não havendo diferenças
364 quanto á seletividade em razão do tipo de formulação utilizada para *C. externa*. Já
365 para a fase de pupa, dos seis produtos testados com formulação comercial, cinco
366 foram inócuos. Para formulações manipuladas, dos três produtos testados dois
367 foram seletivos (Tabela 1). Para *C. quadrifasciata* notou- se menos sensibilidade
368 nas fases de ovos e pupa, quando expostas a produtos com formulações
369 manipuladas em comparação á formulações comerciais (Tabela 2).

370 É importante ressaltar que este trabalho utilizou uma metodologia
371 padronizada da IOBC em condições de laboratório, visto que são necessário testes
372 futuros com condições de semi-campo e campo com aqueles produtos
373 fitossanitários que apresentaram classe 3 (moderamente nocivo) e classe 4
374 (nocivo) (HASSAN, 1988). Isto se justifica pelo fato que em pomares os produtos
375 fitossanitários podem ser degradados pelo ambiente, ou ainda pode ocorrer o
376 refúgio dos predadores em áreas que não foram tratadas, aumentando ou reduzindo
377 o efeito do produto.

378

379 **Conclusão**

380

381 Para o predador *C. externa* os produtos abamectina (80), *Azadiractina*
382 (1%), clorantroliprole (14), deltametrina (40), fenitrotiona (100), malationa
383 (150), cobre + cálcio (25% + 10%), cobre + cálcio (1%) e enxofre + cálcio (3,5°
384 Ba), mostraram-se inócuos (classe 1) para ovos. Entretanto, sobre a fase de pupa,
385 somente dois produtos são levemente nocivos (classe 2): abamectina (80) e cobre
386 + cálcio (1%) a *C. externa*.

387 Nos testes com o predador *C. quadrifasciata* sobre a fase de ovo,
388 fenitrotiona (100) é moderadamente tóxico (classe 3). Abamectina (80),
389 deltametrina (40) e malationa (150) são levemente nocivos (classe 2), sendo que os
390 demais produtos mostraram-se inócuos (classe 1). Já para a fase de pupa, os
391 produtos abamectina (80), fenitrotiona (100) e malationa (150) são tóxicos (classe
392 4), e os demais produtos são inócuos (classe 1) a *C. quadrifasciata*.

393 O predador *C. quadrifasciata* é mais sensível que o crisopideo *C. externa* a
394 todos os produtos fitossanitários testados tanto na fase de ovo, como na fase de
395 pupa.

396

397 **Referências**

398

399 AGROFIT. Sistema de inseticidas fitossanitários. Disponível em:
400 <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acessado
401 em: 15 de fevereiro de 2016.

402

403 ANDRADE, D.J.D.; OLIVEIRA, C.A.L.D.; PATTARO, F.C.; SIQUEIRA, D.S.
404 Acaricidas utilizados na citricultura convencional e orgânica: manejo da leprose e
405 populações de ácaros fitoseídeos. **Revista Brasileira de Fruticultura**,
406 Jaboticabal, v.32, n.4, 1028-1037, 2010.

407

408 ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA 2016. Santa Cruz do Sul:
409 Editora Gazeta Santa Cruz, 2016, 88 p. Disponível em:
410 [http://www.grupogaz.com.br/tratadas/eo_edicao/4/2016/04/20160414_0d40a2e2a/
411 pdf/5149_2016fruticultura.pdf](http://www.grupogaz.com.br/tratadas/eo_edicao/4/2016/04/20160414_0d40a2e2a/pdf/5149_2016fruticultura.pdf). Acessado em: 5 de fevereiro de 2017.

412

413 CARVALHO, A.G.; CARVALHO, C.F.; SOUZA, B.; ULHÔA, J.L. Toxicidade
414 de acaricidas a ovos e adultos de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861)
415 (Neuroptera: Chrysopidae). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.1, p.165-
416 171, 2011.

417

418 CARVALHO, C.F.; SOUZA, B. Métodos de criação e produção de crisopídeos.
419 In: BUENO, V.H.P. (Ed.). **Controle biológico de pragas: produção massal e**
420 **controle de qualidade**. Lavras, UFLA. 2000. p.91-109.

421

422 CARVALHO, G.A. Seletividade de produtos fitossanitários a parasitóides e
423 predadores. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE
424 FRUTAS, 4., Bento Gonçalves, 2002. **Anais**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e
425 Vinho, 2002. p. 49-51.

426

427 CASTILHOS, R.V.; GRÜTZMACHER, A.D.; NAVA, D.E.; ZOTTI, M.J.;
428 SIQUEIRA, P.R.B.; SPAGNOL, D. Selectivity of pesticides used in peach
429 orchards on the larval stage of the predator *Chrysoperla externa* (Hagen)
430 (Neuroptera: Chrysopidae). **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, p.
431 3585-3596, 2013.

432

433 CASTILHOS, R.V.; GRÜTZMACHER, A.D.; SIQUEIRA, P.R.B.; DE
434 MORAES, I.L.; GAUER, C.J. Seletividade de agrotóxicos utilizados em
435 pessegueiro sobre ovos e pupas do predador *Chrysoperla externa*. **Ciência Rural**,
436 Santa Maria, v.44, n.11, p.1921-1928, 2014.

437

438 CLARO, S.A. **Referencias tecnológicos para a agricultura familiar ecológica: a**
439 **experiência da Região Centro –Serra do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre, :
440 Emater/RS-ASCAR, 2001, 250.p.

441

442 COSME, L.V.; CARVALHO, G.A.; MOURA, A.P.; PARREIRA, D.S.
443 Toxicidade de óleo de nim para pupas e adultos de *Chrysoperla externa* (Hagen)
444 (Neuroptera: Chrysopidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 76,
445 n.2, p.233-238, 2009.

446

447 COSTA, R.I.F.; CARVALHO, C.F.; SOUZA, B. Influência da densidade de
448 indivíduos na criação de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera:
449 Chrysopidae). **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, edição especial, p.1539-1545,
450 2003.

451

452 EHLERT, E. ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA ZONA SUL
453 (AZONASUL). Dados da Cadeira Produtiva do Pêssego. Disponível
454 em:[http://www.azonasul.org.br/Noticia/1520/DADOS-CADEIA-PRODUTIVA-](http://www.azonasul.org.br/Noticia/1520/DADOS-CADEIA-PRODUTIVA-DO-PESSEGO)
455 [DO-PESSEGO](http://www.azonasul.org.br/Noticia/1520/DADOS-CADEIA-PRODUTIVA-DO-PESSEGO). Acessado em: 01 de fevereiro de 2017.

456

457 FELIX, F. F. **Comportamento do cobre aplicado no solo por calda Bordalesa.**

458 Dissertação de mestrado. Escola Superior Luiz de Queiroz. Piracicaba. 74p. 2005.

459

460 FIGUEIRA, L.K.; CARVALHO, C.F.; SOUZA, B. Biologia e exigências

461 térmicas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae)

462 alimentada com ovos de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera:

463 Noctuidae). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.24, p.319-326, 2000.

464

465 FOGEL, M.N.; SCHNEIDER, M.I.; RIMOLDI, F.; LADUX, L.S.; DESNEUX,

466 N.; RONCO, A.E. Toxicity assessment of four insecticides with different modes

467 of action on pupae and adults of *Eriopis connexa* (Coleoptera: Coccinellidae), a

468 relevant predator of the Neotropical Region. **Environmental Science and**

469 **Pollution Research**, Bordeaux, v.23, n.15, p.14918-14926, 2016.

470

471 FORTES, J.F. **Tratamento de inverno para o cultivo do pessegueiro.** Pelotas.

472 Embrapa Clima Temperado, 2002. 2p. (Embrapa Clima Temperado, Comunicado

473 Técnico 70).

474

475 GALVAN, T.L.; PICANÇO, M.C.; BACCI, L.; PEREIRA, E.J.G.; CRESPO,

476 A.L.B. Seletividade de oito inseticidas a predadores de lagartas em citros.

477 **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.2, p.117-122, 2002.

478

479 GODOY, M.S.; CARVALHO, G.A.; MORAES, J.C.; JÚNIOR, M.G.; MORAIS,

480 A.A.; COSME, L.V. Seletividade de inseticidas utilizados na cultura dos citros

481 para ovos e larvas de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae).

482 **Neotropical Entomology**, Londrina, v.33, n.5, p.639-646, 2004.

483

484 GONTIJO, L.M.; CELESTINO, D.; QUEIROZ, O.S.; GUEDES, R.N.C.;
485 PICANÇO, M.C. Impacts of azadirachtin and chlorantraniliprole on the
486 developmental stages of pirate bug predators (Hemiptera: Anthocoridae) of the
487 tomato pinkworm *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). **Florida**
488 **Entomologist**, Lutz, v. 98, n.1, p.59-64, 2015.

489

490 GUERRA, M.S. **Receituário caseiro**: alternativa para o controle de pragas
491 doenças de plantas cultivadas e seus produtos. Brasília: EMBRATER, 1985.
492 166p.

493

494 HASSAN, S.A. Guideline for testing the side effect of pesticides on the egg
495 parasite *Trichogramma cacoeciae*. **Bulletin SROP**, Montfavet, n.11,p.3-18,
496 1988.

497

498 HORNSBY, A.G.; WAUCHOPE, R.; HERNER, A.E. **Pesticide properties in**
499 **the environment**. New York:Springer, 1996. 227p.

500

501 IPERTI, G. Biodiversity of predaceous Coccinellidae in relation to bioindication
502 and economic importance. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Zurich,
503 v.74, p.323- 342, 1999.

504

505 KIMATI, H. Controle químico. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.;
506 AMORIM, L. **Manual de fitopatologia**: princípios e conceitos. v.1, São Paulo:
507 Ceres, 1995, p.341-365.

508

509 MADAIL, J. O cultivo do pessegueiro no Rio Grande do Sul. In: RASEIRA,
510 M.C.B.; PEREIRA, J.F.M.; CARVALHO, F.L.C. (Eds.) **Pessegueiro**. Brasília:
511 Embrapa, 2014. cap. 22, p. 615-624.

512

513 MEDINA, P.; BUDIA, F.; DEL ESTAL, P.; ADÁN, A.; VIÑUELA, E. Side
514 effects of six insecticides on different developmental stages of *Chrysoperla carnea*
515 (Neuroptera: Chrysopidae). **IOBC/WPRS Bulletin**, Gent, v. 26, n. 5, p. 33-40,
516 2003.

517

518 MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUARIA E DO ABASTECIMENTO
519 (MAPA). Normas para a produção de produtos orgânicos vegetais e animais.
520 Instrução Normativa nº 7 de 17 de maio de 1999. Brasília, p.11, 1999.

521

522 NAUEN, R. Perspectives insecticide mode of action: return of the ryanodin
523 receptor. **Pest Management Science**, London, v.62, p.690-692, 2006.

524

525 NAVA, D.E.; BOTTON, M.; ARIOLI, C.J.; GARCIA, M.S.; GRÜTZMACHER,
526 A.D. Insetos e ácaros praga. In: RASEIRA, M.C.B.; PEREIRA, J.F.M.;
527 CARVALHO, F.L.C. (Eds.) **Pessegueiro**. Brasília: Embrapa, 2014. cap. 16, p.
528 433-486.

529

530 NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA A PRODUÇÃO INTEGRADA DE
531 PÊSSEGO. Grade de Agroquímicos, Instrução Normativa/ SARC nº 016 - 1º de
532 dezembro de 2003. Disponível em [http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/
533 pessego/gradeAgroquimicos.pdf](http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/pessego/gradeAgroquimicos.pdf). Acessado em: 01 de março de 2016.

534

535 NÖRNBERG, S.D.; NAVA, D, E.; GRÜTZMACHER, A.D.; BENTO, J.M.S.;
536 OZELAMEI, A.L.; HÜBNER, L.K. Flutuação populacional e distribuição de
537 *Sitophilus zeamais* em pomares de pessegueiro e macieira. **Pesquisa**
538 **Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.48, n.4, p.358-364, 2013.

539

540 OLIVEIRA, N.C.; WILCKEN, C.F.; MATOS, O.C.A. Ciclo biológico e predação
541 de três espécies de coccinelídeos (Coleoptera: Coccinellidae) sobre o pulgão-

542 gigante-do-pinus *Cinara atlantica* (Wilson) (Hemiptera: Aphididae). **Revista**
543 **Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v.48, n.4, p.529-533, 2004.

544

545 PARRA, J.R.P. Técnicas de criação de *Anagasta kuehniella*, hospedeiro
546 alternativo para produção de *Trichogramma*. In: PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.
547 (Ed.). **Trichogramma e o controle biológico aplicado**. Piracicaba: FEALQ, 1997.
548 p. 121-150.

549

550 PENTEADO, S.R. **Controle alternativo de pragas e doenças**: Com as caldas
551 bordalesa, sulfocálcica e Viçosa. Campinas: Buena Mendes, Gráfica e Editora,
552 2000. 95p.

553

554 POLITO, W.L. Os fertiprotetores (calda sulfocálcica, calda bordalesa, calda
555 Viçosa e outros) no contexto da trofobiose. In: 1º ENCONTRO DE PROCESSOS
556 DE PROTEÇÃO DE PLANTAS: CONTROLE ECOLÓGICO DE PRAGAS E
557 DOENÇAS. Resumos do 1º Encontro de Processos de Proteção de Plantas:
558 controle ecológico de pragas e doenças, p.75-89, 2001, Botucatu, **CD-ROM**. Ed.
559 Agroecológica: Botucatu, 2001.

560

561 PÜNTENER, W. **Manual for field trials in plant protection**. 2.ed. Basle: Ciba-
562 Geigy, 1981. 205p.

563

564 SALVADORI, J.R.; PEREIRA, P.R.V.; SILVA, M.T.B. Manejo de
565 pulgões. **Revista Cultivar**, Pelotas, v. 75, p. 32-34, 2005.

566

567 SATTELLE, D.; CORDOVA, D.; CHEEK, T. Insect ryanodine receptors:
568 molecular targets for novel pest control chemicals. **Invertebrate Neuroscience**,
569 Southampton, v.8, p. 107-119, 2008.

570

571 SILVA, D.M.; BUENO, A.F. Toxicity of organic supplies for the egg parasitoid
572 *Telenomus podisi*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.1, p.11-17, 2014.

573

574 SILVA, D.M.; BUENO, A.F.; ANDRADE, K.; STECCA, C.S.; NEVES,
575 P.M.O.J.; MOSCARDI, F. Selectivity of organic compounds to the egg parasitoid
576 *Telenomusremus* Nixon (Hymenoptera: Plastygastriidae). **Semina: Ciências**
577 **Agrárias**, Londrina, v. 37, n.1, p. 55-66, 2016.

578

579 SILVA, R.A.; REIS, P.R.; CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. Capacidade
580 predatória de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera:Chrysopidae) sobre
581 *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Acari: Tenuipalpidae). **Coffee Science**,
582 Lavras, v. 1, n. 1, p. 50-54, 2006.

583

584 SMAGGHE, G.; DEKNOPPER, J.; MEEUS, I.; MOMMAERTS, V. Dietary
585 chlorantraniliprole suppresses reproduction in worker bumblebees. **Pest**
586 **Management Science**, London, v. 69, p.787-791, 2013.

587

588 SOARES, J.J.; CORDÃO SOBRINHO, F.P.; MELO, R.S.; FERREIRA, M.C.;
589 ALMEIDA, C.A **Fatores que afetam a predação de***Chrysoperla externa*
590 **(Neuroptera: Chrysopidae)**. Campina Grande: Embrapa, 2002. 30p. (Embrapa
591 Algodão, Documentos 100).

592

593 TORRES, A.F.; CARVALHO, G.A.; SANTA-CECÍLIA, L.V.C.; MOSCARDINI,
594 V.F. Selectivity of seven insecticides against pupae and adults of *Chrysoperla*
595 *externa* (Neuroptera: Chrysopidae). **Revista Colombiana de Entomología**,
596 Bogotá, v.39, p.34–39, 2013.

597

598 VILELA, M.; CARVALHO, G. A.; CARVALHO, C. F.; BOAS, M. A. V. Effects
599 of acaricides used in coffee crops on the eggs and subsequent stages of green
600 lacewing. **Coffee Science**, Lavras, v. 5, n.1, p.10-16, 2010.

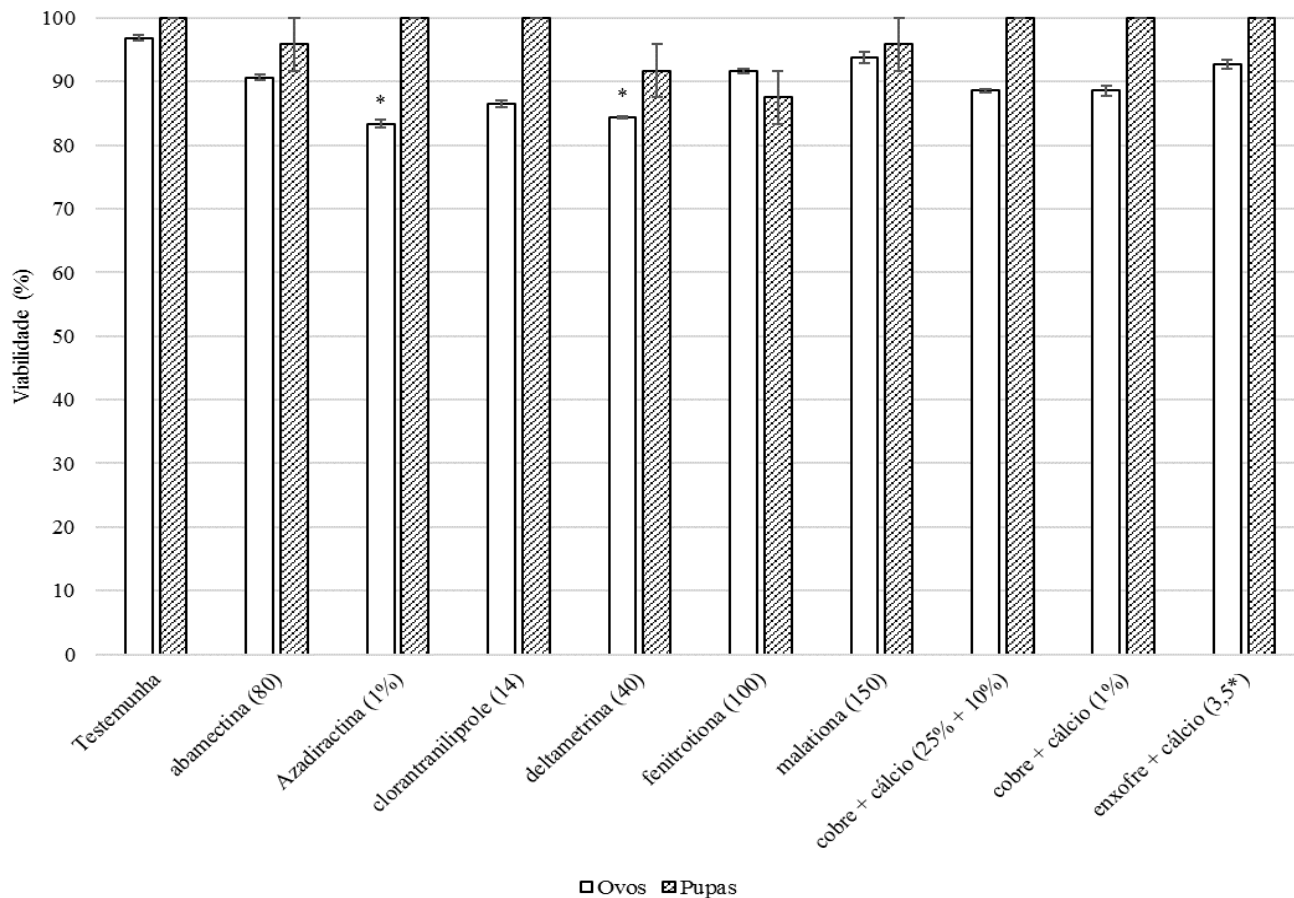
601

602 VOGT, H.; BIGLER, F.; BROWN, K.; CANDOLFI, M. P.; KEMMETER, F.;
603 KÜHNER, C.; MOLL, M.; TRAVIS, A.; UFER, A.; VIÑUELA, E.;
604 WLADBURGER, M.; WALTERSDORFER, A. Laboratory method to test effects
605 of plant protection products on larvae of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera:
606 Chrysopidae). In: CANDOLFI, M.P.; BLUMEL, S.; FORSTER, R.; BAKKER,
607 F.M.; GRIMM, C.; HASSAN S.A.; HEIMBACH, U.; MEAD-BRIGGS, M.A.;
608 REBER, B.; SCHMUCK, R.; VOGT, H. (Ed.). **Guidelines to evaluate side-effects**
609 **of plant protection products to non-target arthropods**. Reinheim: IOBC/ WPRS,
610 2000. p. 27-44.

611

612 VOGT, H.; RUMPF, S.; WETZEL, C.; HASSAN, S.A A field method for testing
613 effects of pesticides on the green lacewing *Chrysoperla carnea* Steph.
614 **IOBC/WPRS Bulletin**, Gent, v.15, p.176-182, 1992.

615

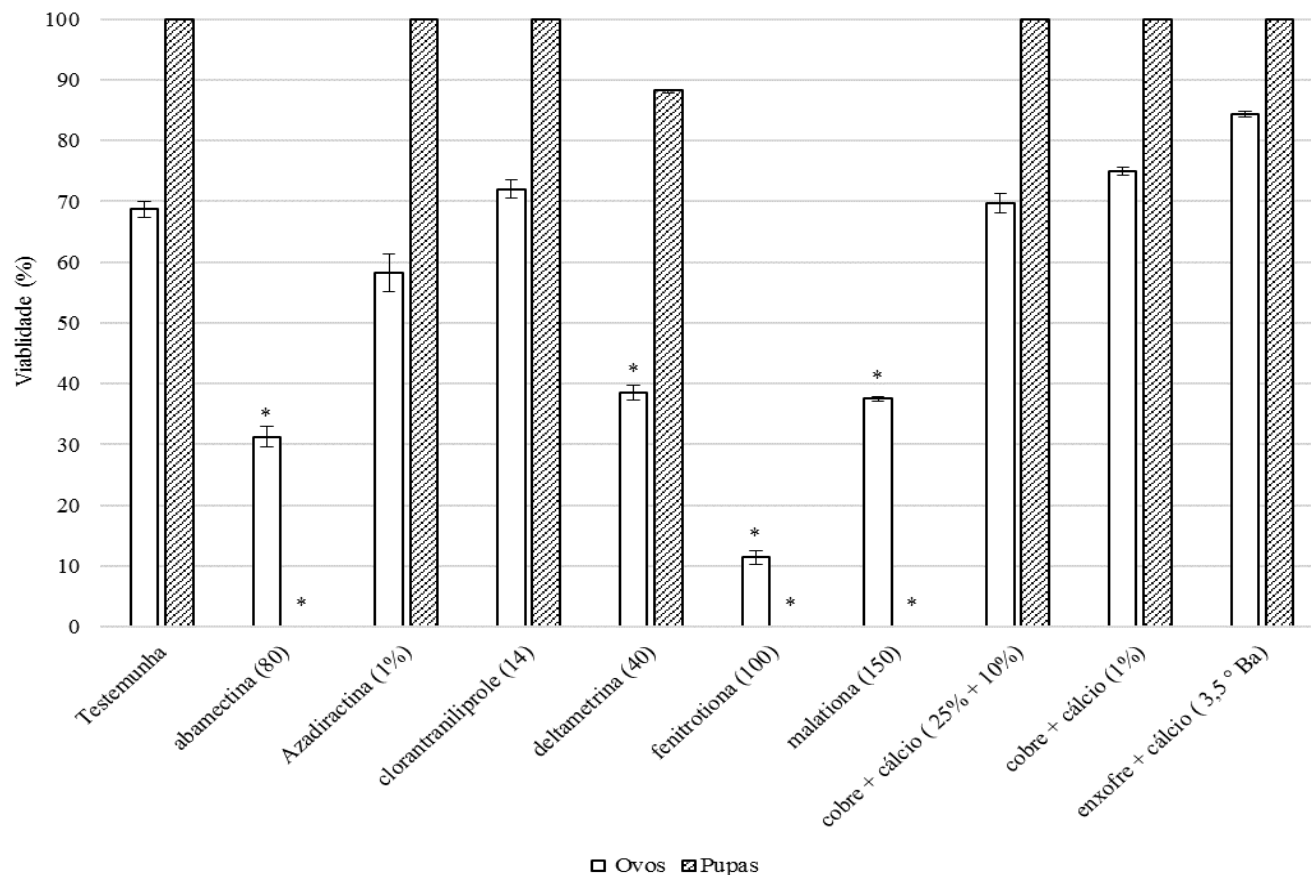


616

617 **Figura 1.** Viabilidade de ovos e pupas de *Chrysoperla externa* pulverizados com
 618 produtos fitossanitários utilizados para a cultura do pessegueiro. Pelotas, 2017.

619 *Diferença significativa quando comparado a testemunha pelo teste de Dunnett a
 620 5% de probabilidade.

621



622

623 **Figura 2.** Viabilidade de ovos e pupas de *Coleomegilla quadrifasciata*
 624 pulverizados com produtos fitossanitários utilizados para a cultura dopessegueiro.
 625 Pelotas, 2017.

626 *Diferença significativa quando comparado a testemunha pelo teste de Dunnett a 5%
 627 de probabilidade.

Tabela 1. Redução na eclosão de larvas, redução na emergência de adultos, fecundidade e fertilidade de adultos emergidos, efeito total e consequente classificação de toxicidade de produtos fitossanitários utilizados na cultura do pessegueiro e aplicados sobre ovos e pupas de *Chrysoperla externa*. Pelotas, 2017.

| Tratamento | DC ¹ | Ovos | | | Pupas | | | |
|-------------------------|-----------------|---------------------|----------------|---------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|----------------|
| | | R.E.L. ² | C ³ | R.E.A. ⁴ | Fecundidade | Fertilidade | E(%) ⁵ | C ³ |
| Formulações Comerciais | | | | | | | | |
| Testemunha | --- | --- | --- | 0,00 | 21,77 ± 0,93 ^{ns} | 95,88 ± 0,22a | --- | --- |
| abamectina | 80 | 10,42 | 1 | 4,17 | 19,95 ± 1,98 | 73,75 ± 1,06b | 32,35 | 2 |
| <i>Azadiractina</i> | 1% | 18,75 | 1 | 0,00 | 22,43 ± 0,89 | 94,79 ± 0,21a | 0,00 | 1 |
| clorantropilprole | 14 | 12,50 | 1 | 0,00 | 22,04 ± 2,12 | 85,41 ± 0,25a | 9,81 | 1 |
| deltametrina | 40 | 16,67 | 1 | 8,33 | 20,20 ± 0,29 | 92,70 ± 0,00a | 17,76 | 1 |
| fenitrotiona | 100 | 8,33 | 1 | 12,50 | 19,55 ± 0,45 | 87,50 ± 1,54ab | 28,29 | 1 |
| malationa | 150 | 4,17 | 1 | 12,50 | 21,04 ± 2,17 | 86,46 ± 0,96ab | 23,74 | 1 |
| Formulações Manipuladas | | | | | | | | |
| cobre + cálcio | 25% + 10% | 12,50 | 1 | 0,00 | 19,29 ± 1,48 | 93,75 ± 0,25 a | 13,36 | 1 |
| cobre + cálcio | 1% | 10,42 | 1 | 0,00 | 17,20 ± 1,24 | 82,30 ± 0,65 ab | 32,27 | 2 |
| enxofre + cálcio | 3,5* | 8,33 | 1 | 4,17 | 19,47 ± 1,25 | 92,67 ± 0,61ab | 16,01 | 1 |

¹DC = Dosagem do produto comercial (g ou mL.100 L⁻¹) ou Porcentagem da Concentração do ingrediente ativo na calda; ²R.E.L. = Redução na eclosão de larvas corrigida por Schneider-Orelli (%); ³C = Classes da IOBC: 1= inócuo (<30%), 2= levemente nocivo (30-79%), 3=moderadamente nocivo (80-99%), 4= nocivo (>99%). ⁴R.E.A. = Redução na emergência de adultos corrigida por Schneider-Orelli (%); ⁵E = Efeito total (%); * Graus Báume;^{ns}: Não significativo a 5% de probabilidade (ANOVA); Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Redução na eclosão de larvas, redução na emergência de adultos, fecundidade e fertilidade de adultos emergidos, efeito total e consequente classificação de toxicidade de produtos fitossanitários utilizados na cultura do pessegueiro e aplicados sobre ovos e pupas de *Coleomegilla quadrifasciata*. Pelotas, 2017.

| Tratamento | DC ¹ | Ovos | | | Pupas | | | |
|-------------------------|-----------------|---------------------|----------------|---------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------|----------------|
| | | R.E.L. ² | C ³ | R.E.A. ⁴ | Fecundidade | Fertilidade | E(%) ⁵ | C ³ |
| Formulações Comerciais | | | | | | | | |
| Testemunha | --- | --- | --- | 0,00 | 24,41 ± 3,22 ^{ns} | 88,33 ± ,82 ^{ns} | --- | --- |
| abamectina | 80 | 54,55 | 2 | 100,00 | --- | --- | 100,00 | 4 |
| <i>Azadiractina</i> | 1% | 15,55 | 1 | 0,00 | 26,16 ± 2,12 | 79,17 ± 1,58 | 1,81 | 1 |
| clorantroliprole | 14 | 0,00 | 1 | 0,00 | 28,24 ± 2,94 | 71,87 ± 1,49 | 5,86 | 1 |
| deltametrina | 40 | 43,94 | 2 | 94,77 | 27,27 ± 2,69 | 70,00 ± 1,43 | 95,37 | 3 |
| fenitrotiona | 100 | 83,33 | 3 | 100,00 | --- | --- | 100,00 | 4 |
| malationa | 150 | 45,45 | 2 | 100,00 | --- | --- | 100,00 | 4 |
| Formulações Manipuladas | | | | | | | | |
| cobre + cálcio | 25% + 10% | 0,00 | 1 | 0,00 | 28,60 ± 3,18 | 69,79 ± 3,18 | 0,64 | 1 |
| cobre + cálcio | 1% | 0,00 | 1 | 0,00 | 28,96 ± 1,19 | 75,00 ± 0,71 | 0,73 | 1 |
| enxofre + cálcio | 3,5* | 0,00 | 1 | 0,00 | 26,17 ± 2,32 | 81,00 ± 2,32 | 1,69 | 1 |

¹DC=Dosagem do produto comercial (g ou mL.100 L⁻¹) ou Porcentagem da Concentração do ingrediente ativo na calda; ²R.E.L. = Redução na eclosão de larvas corrigida por Schneider-Orelli (%); ³C = Classes da IOBC: 1= inócuo (<30%), 2= levemente nocivo (30-79%), 3=moderadamente nocivo (80-99%), 4= nocivo (>99%). ⁴R.E.A. = Redução na emergência de adultos corrigida por Schneider-Orelli (%); ⁵E = Efeito total (%); * Graus Báume;^{ns}: Não significativo a 5% de probabilidade (ANOVA); Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES GERAIS

Para os produtos fitossanitários (Dosagem do produto comercial em g ou mL.100 L⁻¹ ou Porcentagem da Concentração do ingrediente ativo na calda) avaliados e nas condições em que foram realizados os bioensaios, conclui-se que:

Bioensaios de pulverização direta sobre larvas e adultos:

- Abamectina (80) é levemente nocivo (classe 2) á fase larval e adulta de *C. externa*, já para a *C. quadrifasciata* é nocivo (classe 4) as duas fases.

- *Azadiractina* (1%) é inócuo (classe 1) ás fases larval e adulta de *C. externa* e á adultos de *C. quadrifasciata*, entretanto, é nocivo (classe 4) para a fase larval deste coccinelídeo.

- Clorantraniliprole (14) é inócuo (classe 1) as fases larvais de ambos os predadores, já para a fase adulta é inócuo (classe 1) a *C. externa* e levemente nocivo (classe 2) para *C. quadrifasciata*.

- Deltametrina (40) é nocivo (classe 4) a larvas de dois predadores e na fase adulta é nocivo (classe 4) á *C. externa* e levemente nocivo (classe 2) á *C. quadrisfasciata*.

- Os produtos fenitrotiona (100) e malationa (150) foram nocivo (classe 4) á todas as fases estudadas e a ambos predadores.

- Cobre + cálcio (25 %+ 10%) é inócuo (classe 1) as fases larval e adulta de *C. externa* e também a fase adulta de *C. quadrifasciata*, porém demonstrou-se moderadamente nocivo (classe 3) á fase de larva de *C. quadrifasciata*.

-Cobre + cálcio (1%) é levemente nocivo (classe 2) á fases de larva de *C. externa* e adulta de *C. quadrifasciata*, e nocivo (classe 4) as fases adulta de *C. externa* e larval de *C. quadrifasciata*.

- Enxofre + cálcio (3,5º Ba) é levemente nocivo (classe 2) á larvas de *C. quadrisfasciata* e nociva (classe 4) as fases de larvas e adulta de *C. externa* e também a adultos de *C. quadrisfasciata*.

Bioensaios de pulverização direta sobre ovos e pupas:

-Abamectina (80) é inócuo (classe 1) para ovos de *C. externa*, porém para a fase de pupa é levemente nocivo (classe 2) ao predador. Já para *C. quadrifasciata* é levemente novico (classe 2) á ovos e nocivo (classe 4) á fase adulta.

-*Azadiractina* (1%) e Clorantraniliprole (14) são inócuo (classe 1) para ambas as fases estudadas nos predadores *C. externa* e *C. quadrifasciata*.

- Deltametrina (40) é inócuo (classe 1) para fases ovo e pupa de *C. externa*, porém para *C. quadrisfasciata* é levemente nocivo (classe 2) á ovos e inócuo (classe 1) á pupas.

- Fenitrotiona (100) e malationa (150) são inócuos ás fases de ovo e pupa de *C. externa*. Já para *C. quadrifasciata* para a fase de ovo fenitrotiona (100) é moderadamente nocivo (classe 3) e malationa (150) é levemente nocivo, porém, para a fase adulta ambos os produtos são nocivos (classe 4) ao predador.

- Entre os produtos formulados manipulados somente Cobre + cálcio (1%) é levemente nocivo (classe 2) para a fase de pupa de *C. externa*, os demais produtos foram inócuos (classe 1) para as fase de ovo e pupa de *C. externa* e como em *C. quadrifasciata*.

-O coccinelido *C. quadrifasciata* é menos tolerando que o crisopideo *C. externa* aos efeitos dos produtos fitossanitários testados tanto na fase de ovo, como na fase de pupa.

-A fase de ovo de *C. externa* é menos suscetível aos efeitos dos produtos fitossanitários que as fases de pupa, larva e adulta, em *C. coleomegilla* é não possível fazer essa distinção entre as fases.

-As formulações manipuladas são inócuas as fases de ovo e pupa de *C. coleomegilla*, já nas fases larvais e adulta não há discrepância na

seletividade, em relação ao tipo de formulação utilizada, ambas apresentam algum grau de toxicidade ao predador.

REFERÊNCIAS

ABBOTT, C.E. The toxic gases of lime-sulfur. **Journal of Economic Entomology**, v.38, p.618-620, 1945.

AGROFIT. Sistema de inseticidas fitossanitários. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acessado em:15 de fevereiro 2017.

ARIOLI, C.J.; BOTTON, M.; CARVALHO, G. A. Controle químico de *Grapholitamolesta* (Busck) (Lepidoptera:Tortricidae) na cultura do pessegueiro. **Ciência Rural**, v.34, n.6, p.1695-1700, 2004.

BOTTON, M.; ARIOLI, C.J.; MASCARO, F.A. Manejo de pragas na cultura do pessegueiro. In: ENFRUTE, 8., Fraiburgo SC, 2005. **Anais Vol. I – Palestras**. Fraiburgo-SC: EPAGRI, 2005. p 155-159.

BUENO, A.F.; BORTOLOTO, O.C.; POMARI, A.F.; SOSA-GOMEZ, D.R. Seletividade de agrotóxicos utilizados na soja aos agentes de controle biológico de pragas. In: 13º SICONBIOL, SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, Bonito, 2013. **Anais do Evento**, 2013, v.1.p.01-01.

CARVALHO, G.A. Seletividade de produtos fitossanitários a parasitóides e predadores. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 4., Bento Gonçalves, 2002. **Anais**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. p. 49-51.

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.

CASTILHOS, R. V.; GRÜTZMACHER, A. D.; NAVA, D. E.; ZOTTI, M. J.; SIQUEIRA, P. R. B. Seletividade de agrotóxicos utilizados em pomares de pêsego a adultos do predador *Chrysoperla externa* (Hagen,1861) (Neuroptera: Chrysopidae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n.1, p.73-80 ,2011.

CASTILHOS, R.V.; GRUTZMACHER, A.D.; NAVA, D.E.; ZOTTI, M.J.; SIQUEIRA, P.R.B.; SPAGNOL, D. Selectivity of pesticides used in peach orchards on the larval stage of the predator *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). **Semina: Ciências Agrárias**, v.34, p.3585-3596, 2013.

CASTILHOS, R.V.; GRÜTZMACHER, A.D.; SIQUEIRA, P.R.B.; DE MORAES, I. L.; GAUER, C. J. Seletividade de agrotóxicos utilizados em pessegueiro sobre ovos e pupas do predador *Chrysoperla externa*. **Ciência Rural**, v.44, n.11, p.1921-1928, 2014.

CLARO, S.A. **Referencias tecnológicos para a agricultura familiar ecológica**: a experiência da Região Centro –Serra do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Emater/RS-ASCAR, 2001, p. 250.

CORSO, I.C.; GAZZONI, D.L.; NERY, M.E. Efeito de doses de refúgio sobre a seletividade de inseticidas a predadores e parasitóides de pragas de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, p.1529-1538, 1999.

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

FACHINELLO J.C.; PASA, M.S.; SCHMTIZ, J.D.; BETEMPS, D.L. Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Volume Especial, p.109-120, 2011.

FIGUEIRA, L.K.; CARVALHO, C F.; SOUZA, B. Biologia e exigências térmicas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com ovos de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae). **Ciência e Agrotecnologia**, v.24, n.1, p.319-326, 2000.

FONSECA, A.R.; CARVALHO, C.F.; SOUZA, B. Capacidade predatória e aspectos biológicos das fases imaturas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Hemiptera: Aphididae) em diferentes temperaturas. **Ciência e Agrotecnologia**, v.25, n.2, p.251-263, 2001.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAOSTAT). Statistical databases – Faostat Agriculture. Disponível em: <http://www.fao.org/statistics/en/> Acesso em 25 jun. 2017.

GIOLO, F.P.; GRÜTZMACHER, A.D.; PROCÓPIO, S.O.; MANZONI, C.G.; LIMA, C.A.B.; NÖRNBERG, S.D. Seletividade de formulações de glyphosate a *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Planta Daninha**, v.23, n.3, p.457- 462, 2005.

GIOLO, F.P.; MEDINA, P.; GRÜTZMACHER, A. D.; VIÑUELA, E. Effects of pesticides commonly used in peach orchards in Brazil on predatory lacewing *Chrysoperla carnea* under laboratory conditions. **BioControl**, v.54, n.5, p.625-635, 2009.

GUERRA, M.S. **Receituário caseiro**: alternativa para o controle de pragas doenças de plantas cultivadas e seus produtos. Brasília: EMBRATER, 1985. 166p.

HASSAN, S.A. Testing methodology and the concept of the IOBC/WPRS Working Group. In: JEPSON, P.C. (Ed.) **Pesticides and non-target invertebrates**. Wimborne, Dorset: Intercept. 1989. p.1-18.

HASSAN, S.A.; HALSALL, N.; GRAY, A.P.; KUEHNER, C.; MOLL, M.; BAKKER, F.M.; ABDELGADER, H.A. Laboratory method to evaluate the side effects of plant protection products on *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hym., Trichogrammatidae). In: CANDOLFI, M.P; et al. (Eds). **Guidelines to evaluate side-effects of plant protection products to non-target arthropods**. Reinheim: IOBC/WPRS, 2000. p.107-119

IBRAF- INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS Produção de Frutas no Brasil. Disponível em: <http://www.ibraf.org.br/>. Acessado em: 05 fev 2017.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção agrícola municipal. Culturas temporárias e permanentes. Rio de Janeiro: IBGE, 2016, v. 42. 57p

IPERTI, G. Biodiversity of predaceous coccinellidae in relation to bioindication and economic importance. **Agriculture, Ecosystems and Environment**,v.74, p.323- 342, 1999.

KIMATI, H. Controle Químico. In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. **Manual de Fitopatologia**: princípios e conceitos. v.1, São Paulo: Ceres, 1995, p. 341-365.

MAJERUS, M.E.N. **Ladybirds**. London: HarperCollins, 1994. 367.p

NAKASU, B.H. Introdução. In: RASEIRA, M. do C.B.; QUEZADA, C.A. **Pêssegoprodução**. Embrapa Clima Temperado (Pelotas, RS). Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003, p.9-30.

NAVA, D.E.; BOTTON, M.; ARIOLI, C.J.; GARCIA, M.S.; GRÜTZMACHER, A. D. Insetos e ácaros praga. In: RASEIRA, M.C.B.; PEREIRA, J.F.M.;

CARVALHO, F.L.C. (Eds.) **Pessegueiro**. Brasília: Embrapa, 2014. cap. 16, p. 433-486.

OLIVEIRA, N.C.; WILCKEN, C.F.; MATOS, O.C.A.; Ciclo biológico e predação de três espécies de coccinelídeos (Coleoptera: Coccinellidae) sobre o pulgão-gigante-do-pinus *Cinara atlantica* (Wilson) (Hemiptera: Aphididae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v.48, n.4, p.529-533, 2004.

PEDRINI, S. **Apostila de cafeicultura**. ESACMA - Escola Superior de Agricultura e Ciências de Machado Machado-MG, 2000. Online. Disponível em: <http://revistacafeicultura.com.br/?mat=3387>. Acessado em: jan 2017.

PENTEADO, S.R. **Controle alternativo de pragas e doenças**: Com as caldas bordalesa, sulfocálcica e Viçosa. Campinas: Buena Mendes, Gráfica e Editora, 2000. 95p.

SALLES, L. A.B. de. Principais pragas e seu controle. In: MEDEIROS, C.A.B.; RASEIRA, M. do C.B. (Ed.). **A cultura do pessegueiro**. Brasília: Embrapa-SPI, Pelotas: Embrapa-CPACT, 1998, p.205-239.

SALVADORI, J.R.; PEREIRA, P.R.V.; SILVA, M.T.B. Manejo de pulgões. **Revista Cultivar**, v.75, p. 32-34, 2005.

SANTOS, A.C.; BUENO, A.F.; BUENO, R.F. Seletividade de defensivos agrícolas aos inimigos naturais. In: PINTO, A. S.; NAVA, D. E.; ROSSI, M. M.; et al. (Org.) **Controle biológico de pragas na prática**. Piracicaba:CP 2, 2006. Cap.18, p. 221-227.

SCHUBER, J.M.; MONTEIRO, L.B.; POLTRONIERI, A.S.; CARDOSO, N.A.; DE MIO, L.L.M. Influência de sistemas de produção sobre a ocorrência de inimigos naturais de afídeos em pomares de pessegueiros em Araucária-PR. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n.2, p.336-342, 2008.

SECOY, D.M.; SMITH, A.E. Lineage of lime sulfur as an insecticide and fungicide. **Bulletin of the Entomological Society of America**, v.29, p.18-23, 1983.

SILVA, R.A.; REIS, P.R.; CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. Capacidade predatória de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera:Chrysopidae) sobre *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Acari: Tenuipalpidae). **Coffee Science**, v.1, n.1, p. 50-54, 2006.

SOARES, J.J.; CORDÃO SOBRINHO, F.P.; MELO, R.S.; FERREIRA, M.C.; ALMEIDA, C.A. **Predação de *Chrysoperla externa* sobre diferentes presas**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2003. p.1-3. (Embrapa Algodão, Comunicado Técnico, 174).

VANDENBERG, N.J. Coccinellidae Latreille 1807. In ARNETT, R.H., THOMAS, M.C.; SKAELLY, P. E.; FRANK, J. H. (Ed.). **American Beetles**. Boca Raton, CRC Press, 2002. p. 371-389.