

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
PRO-REITORIA DE GRADUAÇÃO  
ESCOLA POLITÉCNICA E DE ARTES  
CURSO DE AGRONOMIA**

**AVALIAÇÃO DA SELETIVIDADE E PERSISTÊNCIA DE INSETICIDAS  
A *Orius insidiosus* SAY, 1832 (HEMIPTERA: ANTHOCORIADE)**

ISRAEL GUEDES SILVA FILHO

Goiânia

2024

ISRAEL GUEDES SILVA FILHO

**AVALIAÇÃO DA SELETIVIDADE E PERSISTÊNCIA DE INSETICIDAS  
A *Orius insidiosus* SAY, 1832 (HEMIPTERA: ANTHOCORIADE)**

Artigo apresentado como requisito parcial para composição de média final na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso, do curso de graduação em Agronomia, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, PUC-Goiás.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Barcellos

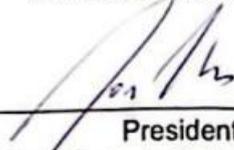
Goiânia

2024

ISRAEL GUEDES SILVA FILHO

**AVALIAÇÃO DA SELETIVIDADE E PERSISTÊNCIA DE INSETICIDAS  
A *Orius insidiosus* SAY, 1832 (HEMIPTERA: ANTHOCORIADE)**

BANCA EXAMINADORA



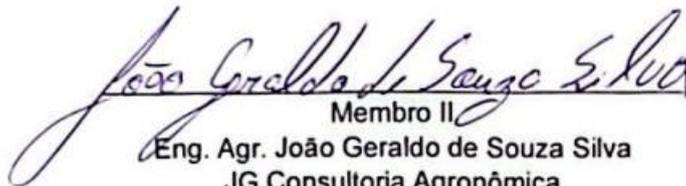
Presidente

Prof. Dr. Luiz Carlos Barcellos  
Pontifícia Universidade Católica de Goiás



Membro I

Prof.ª Dr.ª Rizia da Silva Andrade  
Pontifícia Universidade Católica de Goiás



Membro II

Eng. Agr. João Geraldo de Souza Silva  
JG Consultoria Agrônômica

Aprovada em 09/12/2024.

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus Pai meu Criador, a Jesus Cristo meu Salvador e ao Espírito Santo que me dá vida.

Dedico também a Virgem Maria e a São José por intercederem por mim em todos esses anos de faculdade e de vida.

Dedico a meus avós Alfonso Anderle (*in memoriam*) e Ida Anderle que sempre me ajudaram em todos os momentos.

A meus irmãos João Victor Alves Anderle e José Afonso Anderle que me inspiram a cada dia ser um irmão melhor.

E em especial a minha querida mãe Marilete Anderle, que nunca poupou esforços para fazer meus sonhos se tonarem realidade.

Amo todos vocês.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me sustentar nesta caminhada de cinco anos.

A Virgem Maria e a São José por sua poderosa intercessão junto a Jesus.

A minha família. Minha mãe Marilete, meus irmãos João Victor e José Afonso, meus avós Alfonso (*in memoriam*) e Ida, minhas tias Neusa e Elenice, meu tio Dauri e meus primos Maria Eduarda, Ana Clara e Lorenzzyo, por deixarem essa caminhada mais leve.

A uma grande amiga, Millena Santana, por me ajudar em todos os momentos do curso, desde os experimentos no sol quente até contar insetos no laboratório. E a sua mãe Roselane, por sempre torcer por mim.

Ao meu orientador Prof. Dr. Luiz Carlos Barcellos, por acreditar em mim e ter muita paciência comigo durante este trabalho.

A Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rízia da Silva Andrade, pela ajuda com a elaboração e condução dos ensaios.

A toda equipe da empresa BioGyn Soluções Entomológicas, Dona Marilene, Jhessyca e Andrey por me receberem e me auxiliarem com o trabalho.

A todos os professores do curso de Agronomia da PUC GO, em especial o professor Felipe Veloso e a professora Roberta Paula de Jesus, que sem dúvidas, foram de suma importância para eu ter chegado até aqui.

E não poderia esquecer os amigos que fiz durante o curso, Sara Beatriz Corrêa Pereira, Daniela Ribeiro Martins, Eduardo Carvalho de Lima, Luis Fernando Rodrigues, Maria Fernanda Godoi, Maria Fernanda D'Alcantâra, Joyce Almeida e Kadine Maria. Muito obrigado, seja pela longa convivência ou pelas conversas nos corredores.

Vocês estão guardados em meu coração.

*“E por que vos inquietais com as vestes? Considerai como crescem os lírios do campo; não trabalham e nem fiam. Entretanto, eu vos digo que o próprio Salomão no auge de sua glória não se vestiu como um deles. Se Deus veste assim a erva dos campos, que hoje cresce e amanhã será lançada ao fogo, quanto mais a vós, homens de pouca fé? [...] Não vos preocupeis, pois, com o dia de amanhã: o dia de amanhã terá suas preocupações próprias. A cada dia basta o seu cuidado.”*

*(Mateus 6,28-30.34)*

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| <b>LISTA DE FIGURAS</b> .....   | 7  |
| <b>LISTA DE TABELAS</b> .....   | 8  |
| <b>RESUMO</b> .....   | 9  |
| <b>ABSTRACT</b> .....   | 10 |
| <b>1. INTRODUÇÃO</b> .....  | 11 |
| <b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....   | 12 |
| 2.1. Manejo Integrado de Pragas – MIP .....   | 12 |
| 2.2. Controle Biológico – CB .....  | 13 |
| 2.3. <i>Orius insidiosus</i> como agente de controle biológico na cultura da soja ..... | 14 |
| 2.4. Interação entre controle químico e controle biológico.....                         | 15 |
| <b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....  | 16 |
| 3.1. Efeito dos inseticidas sobre adultos de <i>O. insidiosus</i> .....                 | 18 |
| 3.2. Efeito da persistência de inseticidas sobre adultos de <i>O. insidiosus</i> .....  | 18 |
| 3.3. Efeito dos inseticidas sobre ovos de <i>O. insidiosus</i> .....                    | 19 |
| <b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....  | 20 |
| 4.1. Efeito dos inseticidas sobre adultos de <i>O. insidiosus</i> .....                 | 20 |
| 4.2. Efeito da persistência de inseticidas sobre adultos de <i>O. insidiosus</i> .....  | 27 |
| 4.3. Efeito dos inseticidas sobre ovos de <i>O. insidiosus</i> .....                    | 36 |
| <b>5. CONCLUSÃO</b> .....   | 39 |
| <b>REFERÊNCIAS</b> .....  | 41 |

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1** - Curva de sobrevivência para *Orius insidiosus* alimentados com ovos de *Ephestia kuehniella* tratados com diferentes inseticidas. Temperatura  $24,7\pm 0,7^{\circ}\text{C}$ ;  $43,0\pm 0,2\%$  UR e 12:12 horas de fotoperíodo natural.....23

**Figura 2** - Efeito dos inseticidas sobre a eclosão de ovos de *O. insidiosus*, conforme os tratamentos (TR1, TR2, TR3, TR4, TR5, TR6, TR7, TR8 e TR9). .....38

**Figura 3** - Efeito dos inseticidas sobre a Taxa de Eclosão de ovos de *O. insidiosus*, conforme os tratamentos (TR1, TR2, TR3, TR4, TR5, TR6, TR7, TR8 e TR9).....39

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabela 1</b> - Inseticidas utilizados nos ensaios de mortalidade e persistência para verificação de produtos seletivos, Goiânia, GO. 2024. ....  | 17 |
| <b>Tabela 2</b> - Resultados do Teste Log-Rank para comparação das curvas de sobrevivência entre tratamentos com inseticidas, Goiânia, GO. 2024. ....   | 20 |
| <b>Tabela 3</b> - Resultados do Teste Log-Rank para Comparação das Curvas de Sobrevivência de machos de <i>Orius insidiosus</i> entre Tratamentos com Inseticidas e a Testemunha, Goiânia, GO. 2024. .... | 21 |
| <b>Tabela 4</b> - Avaliação dos tratamentos (TR1, TR2, TR3, TR4, TR5 TR6, TR7, TR8 e TR9) no tempo de mortalidade 24h, 48h, 72h e 96h. ....   | 26 |
| <b>Tabela 5</b> - Persistência a exposição ao inseticida no Tempo de exposição 24 horas. Goiânia, GO. 2024. ....  | 29 |
| <b>Tabela 6</b> - Persistência a exposição ao inseticida no Tempo de exposição 48 horas. Goiânia, GO. 2024. ....  | 31 |
| <b>Tabela 7</b> - Persistência a exposição ao inseticida no Tempo de exposição 72 horas. Goiânia, GO. 2024. ....  | 33 |
| <b>Tabela 8</b> - Persistência a exposição ao inseticida no Tempo de exposição 96 horas. ....   | 35 |
| <b>Tabela 9</b> - Avaliação do efeito dos inseticidas sobre ovos de <i>O. insidiosus</i> , conforme os tratamentos (TR1, TR2, TR3, TR4, TR5, TR6, TR7, TR8 e TR9). Goiânia, GO. 2024. ....                | 37 |

# **AVALIAÇÃO DA SELETIVIDADE E PERSISTÊNCIA DE INSETICIDAS A *Orius insidiosus* SAY, 1832 (HEMIPTERA: ANTHOCORIADE)**

Evaluation of the Selectivity and Persistence of Insecticides on *Orius insidiosus* Say, 1832 (Hemiptera: Anthocoridae)

Israel Guedes Silva Filho<sup>1</sup>, Luiz Carlos Barcellos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>PUC Goiás, Escola Politécnica e de Artes, Goiânia, GO, Brasil

<sup>2</sup>PUC Goiás, Escola Politécnica e de Artes, Goiânia, GO, Brasil

## **RESUMO**

O Manejo Integrado de Pragas é um método que busca o controle de insetos com diferentes métodos. Dentre estes métodos está o controle biológico, que utiliza organismos vivos conhecidos como inimigos naturais, como por exemplo, insetos predadores e parasitoides. No entanto, a utilização de produtos químicos não seletivos, representam um risco para a eficiência desses agentes de controle biológico. Devido a isto, este trabalho teve como objetivo avaliar a toxicidade em ovos e adultos e a persistência de diferentes inseticidas empregados na cultura da soja, sobre o percevejo predador *Orius insidiosus*. Empregou-se o delineamento inteiramente casualizado com nove tratamentos, TR1 – água destilada; TR2 – Clorfluazurom; TR3 – Triflumurom; TR4 – Tiametoxam + Lambda-Cialotrina; TR5 – Cipermetrina; TR6 – Bifentrina + Carbosulfano; TR7 – Lambda-Cialotrina + Clorantraniliprole; TR8 – Acetamiprido + Bifentrina e TR9 – Fipronil, todos nas doses máximas recomendados na bula para Lepidópteros ou sugadores. Todos os inseticidas testados não foram seletivos ao final de 96 horas de avaliação, apresentando mortalidades superiores a 95%. No ensaio de persistência, ao tempo de exposição de 96 horas, todos os inseticidas apresentaram mortalidades superiores a 50%, demonstrando persistência. Em ovos de *O. insidiosus* os inseticidas TR2 – Clorfluazurom; TR3 – Triflumurom; TR5 – Cipermetrina e TR8 – Acetamiprido + Bifentrina, se mostraram seletivos. O inseticida TR7 – Lambda-Cialotrina + Clorantraniliprole se mostrou moderadamente seletivo. Enquanto os inseticidas TR4 – Tiametoxam + Lambda-Cialotrina; TR6 – Bifentrina + Carbosulfano e TR9 – Fipronil, não se mostraram seletivos.

Palavras-chave: Mortalidade; Inimigos naturais; Agrotóxicos.

## ABSTRACT

Integrated Pest Management is a method that seeks to control insect pests through various approaches. Among these methods is biological control, which uses living organisms known as natural enemies, such as predatory insects and parasitoids. However, the use of non-selective chemical products poses a risk to the efficiency of these biological control agents. Therefore, this study aimed to evaluate the toxicity to eggs and adults, as well as the persistence of different insecticides used in soybean crops on the predatory bug *Orius insidiosus*. A completely randomized design was employed with nine treatments: TR1 – distilled water; TR2 – Chlorfluazuron; TR3 – Triflumuron; TR4 – Thiamethoxam + Lambda-Cyhalothrin; TR5 – Cypermethrin; TR6 – Bifenthrin + Carbosulfan; TR7 – Lambda-Cyhalothrin + Chlorantraniliprole; TR8 – Acetamiprid + Bifenthrin; and TR9 – Fipronil, all at the maximum doses recommended on the label for lepidopterans or sucking pests. All tested insecticides were non-selective after 96 hours of evaluation, showing mortality rates above 95%. In the persistence test, after 96 hours of exposure, all insecticides resulted in mortality rates above 50%, indicating persistence. Regarding the eggs of *O. insidiosus*, the insecticides TR2 – Chlorfluazuron; TR3 – Triflumuron; TR5 – Cypermethrin; and TR8 – Acetamiprid + Bifenthrin were selective. The insecticide TR7 – Lambda-Cyhalothrin + Chlorantraniliprole was moderately selective, while TR4 – Thiamethoxam + Lambda-Cyhalothrin; TR6 – Bifenthrin + Carbosulfan; and TR9 – Fipronil were non-selective.

Keywords: Mortality; Natural enemies; Pesticides.

## 1. INTRODUÇÃO

A tecnologia de Manejo Integrado de Pragas - MIP, foi implantada no Brasil, na década de 1970, e tem sido aperfeiçoada constantemente. Esta tecnologia orienta na tomada de decisões de controle de pragas com base num conjunto de informações sobre os insetos e sua densidade populacional, na ocorrência de inimigos naturais e na capacidade da cultura de tolerar danos. Assim, o monitoramento da lavoura, a identificação correta das pragas e dos inimigos naturais, o conhecimento do estágio de desenvolvimento da planta e dos níveis de ação são importantes componentes desta técnica (Hoffmann-Campo *et al.*, 2000).

Uma das premissas do MIP é a integração de diferentes estratégias de controle, visando um manejo efetivo durante todo o ciclo de uma cultura agrícola (Moura, 2015). Um dos pilares que compõe o MIP, o Controle Biológico - CB, utiliza insetos conhecidos como inimigos naturais (Simonato; Grigolli; Oliveira, 2014).

Desse modo, a utilização de inimigos naturais para o controle de pragas agrícolas é uma prática crescente na agricultura moderna. Diversos insetos, como predadores e parasitoides, podem ser empregados para manejar diferentes tipos de pragas. Entre os exemplos mais notáveis de inimigos naturais está o percevejo predador *Orius insidiosus*, que é capaz de se alimentar de inúmeras presas. Além disso, essa espécie apresenta elevada capacidade de sobreviver em períodos de escassez alimentar, adaptando-se ao consumo de outras fontes, como pólen e seiva (Simonato; Grigolli; Oliveira, 2014). Em função destas características, o percevejo é uma alternativa viável como CB para a implementação do MIP.

Contudo, na cultura da soja, a utilização de produtos químicos é o método de controle mais amplamente praticado. Tais produtos, muitas vezes, não apresentam a seletividade necessária para garantir a sobrevivência dos inimigos naturais presentes na área, o que pode comprometer a eficácia do controle biológico. Como resultado, o uso de inseticidas de amplo espectro pode inviabilizar a implantação de um programa de MIP nas propriedades, prejudicando o equilíbrio ecológico e a sustentabilidade agrícola.

Considerando a importância do CB para o MIP e os desafios impostos pela utilização de inseticidas químicos, este trabalho teve como objetivo avaliar a toxicidade em ovos e adultos e a persistência de diferentes inseticidas empregados na cultura da soja, sobre o percevejo predador *O. insidiosus*.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. Manejo Integrado de Pragas – MIP**

O MIP surgiu como uma resposta ao uso intensivo de inseticidas químicos, especialmente após a Segunda Guerra Mundial, durante a Revolução Verde. Nesse contexto, a publicação do livro "Primavera Silenciosa", de Rachel Carson, que denunciava os impactos ambientais decorrentes da aplicação indiscriminada de produtos químicos, foi um marco importante para o desenvolvimento de novas tecnologias de manejo. Essas tecnologias visavam o controle eficaz das pragas agrícolas, que causavam danos às lavouras, mas também priorizavam a sustentabilidade do sistema agrícola (Waquil, 2002).

Tal manejo consiste na aplicação de um conjunto de tecnologias e estratégias voltadas à redução dos danos causados por pragas em sistemas agrícolas, independentemente do tipo de cultivo. Esse método busca não apenas o controle eficaz das pragas, mas também a sustentabilidade dos sistemas de produção, ao integrar conhecimentos de diversas áreas, como agronomia, economia, saúde pública e gestão ambiental (Gallo *et al.*, 2002).

O principal objetivo do MIP não é eliminar completamente os insetos que causam danos às lavouras, mas sim controlar sua população de maneira eficaz, de modo que não representem riscos significativos às plantas. Para alcançar esse controle, o MIP utiliza uma combinação de métodos, como o uso de inseticidas químicos, a aplicação de substâncias sintéticas que mimetizam os feromônios dos insetos, a adoção da transgenia, que envolve a modificação genética de plantas para torná-las resistentes a determinadas pragas e o CB (Parra *et al.*, 2021).

## 2.2. Controle Biológico – CB

O CB se trata de um evento que ocorre de forma natural, em que a população de insetos é controlada por inimigos naturais. Estes agentes de mortalidade podem ser, outros insetos, microrganismos, mamíferos entre outros. No entanto, nem todos são empregados em manejos que envolvam o CB na agricultura, pois grande parte não apresenta especificidade a determinadas pragas, podendo eliminar tanto insetos pragas como os que atuam como agentes de controle biológico (Parra *et al.*, 2021).

A utilização de insetos no CB ocorre por meio de predadores e parasitoides. Predadores são organismos que vivem livremente ao longo de todo o seu ciclo de vida, alimentando-se de outros insetos, geralmente menores, e necessitam de uma grande quantidade de presas para completar seu ciclo, como o exemplo do *O. insidiosus*. Já os parasitoides, como o *Trichogramma pretiosum*, matam seus hospedeiros ao parasitá-los. As fêmeas adultas realizam a oviposição em ovos de outros insetos, e o parasitoide completa seu ciclo dentro do hospedeiro, emergindo apenas na fase adulta, quando passa a viver livremente. Ao contrário dos predadores, um único hospedeiro é suficiente para que o parasitoide finalize seu desenvolvimento (Gallo *et al.*, 2002).

Existem três formas de manipulação do CB: o Controle Biológico por Importação – CBI, também conhecido como Controle Biológico Clássico; Controle Biológico Conservativo – CBC e Controle Biológico Aumentativo – CBA.

O primeiro modelo CBI é implantado quando ocorre a infestação de uma espécie exótica, sendo utilizada como medida de controle a inserção de seu inimigo natural na nova localidade. É o que ocorre em grande parte das pragas agrícolas mais preocupantes. O segundo CBC se trata da manutenção dos inimigos naturais pertencentes a localidade. Essa manutenção ocorre através da disponibilidade de meios que auxiliem sua sobrevivência, como fornecimento de dietas, criação de refúgios e proteção contra seus inimigos naturais. Já o terceiro modelo CBA é utilizado quando a população de inimigos naturais presentes no local não consegue realizar o controle, sendo necessária a criação massal desses insetos em biofábricas e sua posterior liberação em campo no intuito de promover um rápido controle e um posterior aumento da sua população (Fontes; Pires; Sujii, 2020).

### 2.3. *Orius insidiosus* como agente de controle biológico na cultura da soja

O percevejo *O. insidiosus*, pertencente à família Anthocoridae, é capaz de se adaptar e desenvolver em diversas condições, como áreas de mata nativa até sistemas agrícolas diversos. Este sucesso adaptativo se deve ao fato de o inseto ser um exímio predador, se alimentando de um vasto grupo de presas e, na falta delas procurar outras fontes alimentares (Guedes, 2006; Oliveira *et al.*, 2008).

Entre suas principais presas estão pragas chaves, aquelas que sempre se apresentam em grandes populações e que exigem imediato controle em diversas culturas, como tripes, ácaros, mosca branca, pulgões, pequenas lagartas de lepidópteros e seus ovos (Brito *et al.*, 2009; Picanço, 2010). Outro fator que contribui para a ampla adaptação de *O. insidiosus* a diferentes ambientes, bem como para sua eficiência alimentar, é o comportamento desse predador. Durante os estágios iniciais, na forma de ninfa, o inseto demonstra uma excelente capacidade de movimentação. Já na fase adulta, sua habilidade de voo aprimorada facilita ainda mais a busca por presas (Oliveira *et al.*, 2008).

A ocorrência de *O. insidiosus* já foi observada em inúmeras espécies vegetais, incluindo tanto culturas anuais, como milho, feijão e soja, quanto em plantas invasoras como o picão-preto. Na cultura da soja sua presença foi constatada ao longo de todo o período reprodutivo, estendendo-se até a fase de maturação (Guedes, 2006).

A utilização de *O. insidiosus* como agente de CB na cultura da soja ainda carece de pesquisas sobre a quantidade e a disposição das liberações na lavoura (Simonato; Grigolli; Oliveira, 2014). No entanto, suas preferências alimentares indicam uma alternativa altamente eficiente na implementação de um MIP para a leguminosa em questão. Dentre suas presas, estão alguns insetos que apresentam grande potencial de danos à cultura da soja. Entre elas lepidópteros, ácaros, pulgões, tripes, cigarrinhas e mosca branca (Bueno; Zanuncio, 2009).

Um ponto de atenção para a utilização de *O. insidiosus* como agente de CB na cultura da soja é a manutenção dos insetos na área. Tal manutenção diz respeito a reprodução da espécie, que sofre influência de diversos fatores, como

o tipo de alimento ingerido pelo percevejo, mas, sobretudo do substrato de oviposição, sendo sua postura endofítica, ou seja, as fêmeas ovipositam seus ovos no interior do tecido vegetal. Pesquisas apontam preferência do inimigo natural por inflorescências de picão-preto (*Bidens pilosa*) (Bueno; Van Lenteren, 2021).

Dessa forma, estudos que explorem a soja como um substrato de alta qualidade para oviposição são essenciais para aprimorar a utilização de *O. insidiosus* em programas de MIP na cultura. A geração de conhecimento sobre a interação entre o predador e a cultura pode otimizar estratégias de CB, maximizando sua eficiência.

#### **2.4. Interação entre controle químico e controle biológico**

A utilização de defensivos químicos para o controle de pragas na cultura da soja é o método mais empregado atualmente. Tal preferência se deve ao fato da facilidade e rapidez na aquisição e utilização destes produtos. No entanto, o uso excessivo e desordenado pode fazer com que outros organismos também sejam afetados e tenham sua população diminuída, como é o caso dos inimigos naturais. Para evitar tal efeito colateral é necessário que exista uma compatibilidade entre defensivos químicos e biológicos (Bueno *et al.*, 2022).

Tal compatibilidade pode ser entendida como seletividade. A seletividade é a capacidade da utilização do produto químico, sem que, no entanto, atinja de forma maléfica toda a população dos organismos que são agentes de controle biológico. Dessa forma, a seletividade pode ser classificada de duas formas, a seletividade fisiológica e a seletividade ecológica. Esta última ainda pode ser classificada em temporal e espacial (Carvalho *et al.*, 2021).

A seletividade fisiológica diz respeito a utilização de defensivos químicos que quando aplicados atingem os inimigos naturais. No entanto, não apresentam alta toxicidade ao organismo benéfico, o que permite a continuação do seu ciclo de vida e sua capacidade de controle normais. Já a seletividade ecológica leva em consideração a menor exposição dos agentes biológicos aos produtos químicos (Matioli, 2018).

A seletividade ecológica temporal se refere a aplicação de algum defensivo, como por exemplo, fungicidas que possam afetar algum inimigo

natural, apenas no período em que exista ocorrências de uma determinada doença. Tal manejo evita que o ciclo do inseto seja interrompido por uma pulverização desnecessária no sistema. Já a seletividade espacial tem como premissa a aplicação dos defensivos apenas onde ocorre o ataque de alguma praga, como por exemplo a aplicação de inseticidas para controle de percevejos nas bordaduras das lavouras (Bueno *et al.*, 2022).

Outro aspecto relevante que deve ser levado em consideração é a persistência dos produtos usados para o controle químico. A persistência quer dizer o período que determinada substância apresenta atividade nociva. Este fator é determinante para o implemento de um correto programa de MIP, uma vez que alguns defensivos podem afetar inimigos naturais, mesmo após dias de sua aplicação (Giolo, 2008).

Dessa forma, para um manejo eficiente, os defensivos químicos devem ser aplicados corretamente, considerando seu tempo de persistência. A integração de inimigos naturais e o uso de produtos seletivos para esses agentes, juntamente com outras formas de controle, podem ser usados de forma combinada, mantendo a eficácia do sistema. No entanto, é crucial que todas essas práticas sigam rigorosamente as indicações do MIP, bem como as instruções de cada produto, sejam eles químicos ou biológicos, para garantir a sustentabilidade e efetividade do controle de proteção (Peres, 2016).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

Os ensaios foram conduzidos no período de setembro a novembro de 2024, na cidade de Goiânia - GO, no laboratório da empresa BioGyn Soluções Entomológicas Ltda. O preparo das soluções dos inseticidas utilizados no experimento foi efetuado no laboratório de química da PUC Goiás.

Na Tabela 1 estão relacionados os inseticidas utilizados nos ensaios e suas respectivas doses estabelecidas pelos diferentes fabricantes. Para o preparo das soluções, foi utilizada pipeta contendo o volume correspondente à dose máxima recomendada. Posteriormente, o inseticida foi transferido para um béquer, no qual foi adicionada 500 mL de água destilada, para o preparo da calda (Hassan, Abdelgader, 2001).

O predador *O. insidiosus* e seus ovos, bem como os ovos de *Ephestia kuehniella*, que servem como alimentação alternativa ao percevejo, foram fornecidos pela empresa BioGyn Soluções Entomológicas Ltda. A escolha de ovos de *E. kuehniella* como alimento alternativo, baseou-se na preferência alimentar do percevejo, conforme descrito por Bernardo (2015). Os predadores *O. insidiosus* fornecidos pela empresa BioGyn e utilizados no ensaio apresentavam no máximo 24 horas de vida.

**Tabela 1** - Inseticidas utilizados nos ensaios de mortalidade e persistência para verificação de produtos seletivos, Goiânia, GO. 2024.

| TRATAMENTO   | NOME COMERCIAL | GRUPO QUÍMICO                                | INGREDIENTE ATIVO                      | DOSE UTILIZADA | FORMULAÇÃO  |
|--------------|----------------|--|--|----------------|---|
| Tratamento 2 | ATABRON 50 EC  | Benzoilureia                                 | Clorfluazurom                          | 0,25 mL        | Concentrado Emulsionável                                |
| Tratamento 3 | CERTERO        | Benzoilureia                                 | Triflumurom                            | 0,625 mL       | Suspensão Concentrada                                   |
| Tratamento 4 | ENGEO PLENO    | Neonicotinóide + Piretróide                  | Tiametoxam + Lambda-cialotrina         | 0,375 mL       | Concentrado Solúvel e Solução Concentrada               |
| Tratamento 5 | CYPTRIN        | Piretróide                                   | Cipermetrina                           | 0,3 mL         | Concentrado Emulsionável                                |
| Tratamento 6 | TALISMAN       | Piretróide + Metilcarbamato de benzofuralina | Bifentrina + Carbossulfano             | 0,166 mL       | Concentrado Emulsionável                                |
| Tratamento 7 | AMPLIGO        | Piretróide + Antranilamida                   | Lambda-cialotrina + Clorantraniliprole | 0,05 mL        | Mista: Suspensão de Encapsulado e Suspensão Concentrada |
| Tratamento 8 | SPERTO         | Neonicotinóide + Piretróide                  | Acetamiprido + Bifentrina              | 0,5 g          | Granulado Dispersível                                   |
| Tratamento 9 | FIPRONIL       | Pirazol                                      | Fipronil                               | 0,1 g          | Granulado Dispersível                                   |

Os ovos de *E. kuehniella*, que foram usados nos ensaios para avaliação do efeito dos inseticidas sobre os adultos de *O. insidiosus*, foram aderidos a folhas de papel couchê com dimensões de 15 x 70 mm, utilizando cola branca atóxica. Em seguida, foram submetidos à radiação ultravioleta pelo tempo de 60 minutos, objetivando a inviabilização embrionária (Hassan e Abdelgader, 2001).

### 3.1. Efeito dos inseticidas sobre adultos de *O. insidiosus*

Folhas de papel couchê contendo ovos de *E. kuehniella* foram imersas nas 8 soluções dos diferentes inseticidas, por um período de cinco segundos. No tratamento controle, as folhas foram imersas em recipiente contendo 500 mL de água destilada, pelo mesmo tempo empregado nos tratamentos anteriores. Para secagem, as folhas foram mantidas em temperatura ambiente por uma hora e em seguida, transferidas para tubos de vidro de fundo chato (25 x 85 mm), juntamente com casais de *O. insidiosus*. A extremidade superior dos tubos foi fechada com filme plástico de PVC, e este perfurado para permitir a troca gasosa entre o interior do tubo e o meio externo. Posteriormente, os insetos foram mantidos em sala com temperatura de 25°C.

Após esta fase, foi determinada a mortalidade dos insetos, contabilizando a quantidade de indivíduos vivos e mortos, após 24, 48, 72 e 96 horas de exposição aos tratamentos. Considerou-se como vivos os insetos que apresentavam movimentação e mortos os que estavam paralisados ou que estavam com a posição ventral voltada para cima.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, com 9 tratamentos (8 inseticidas + testemunha) e 20 repetições. Foram realizadas análises de sobrevivência por meio do método de Kaplan-Meier e para a comparação entre os tratamentos foi realizado o teste de Log-Rank com o software Jamovi (Jamovi, 2022; R Core Team 2021; Therneau, 2020; Therneau; Grambsch, 2020; Millard, 2013). Para a análise do impacto do inseticida na mortalidade dos insetos e as comparações entre tratamentos foi empregado o teste Exato de Fisher, utilizando o software BioEstat versão 5.4. (Ayres; Ayres Jr.; Ayres; Santos, 2011).

### 3.2. Efeito da persistência de inseticidas sobre adultos de *O. insidiosus*

Para avaliar a persistência dos inseticidas e seus efeitos sobre adultos de *O. insidiosus*, foi utilizada a mesma metodologia empregada na avaliação do efeito dos inseticidas sobre adultos de *O. insidiosus*". Entretanto, após o

tratamento com inseticidas as cartelas de papel couchê, contendo os ovos de *E. kuehniella*, não foram imediatamente fornecidas aos casais de percevejos.

As cartelas com ovos foram tratadas e separadas em quatro grupos, correspondentes aos intervalos de 24, 48, 72 e 96 horas, após a aplicação dos inseticidas. Durante esse período, elas foram armazenadas em um freezer para evitar a desidratação dos ovos. Após cada intervalo de tempo, as cartelas foram oferecidas a 180 percevejos, totalizando 720 insetos ao longo dos quatro períodos de avaliação.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, composto por 9 tratamentos (8 inseticidas e 1 testemunha) e 20 repetições. Para cada grupo o índice de mortalidade dos adultos foi determinado às 24, 48, 72 e 96 horas após a exposição dos insetos às folhas tratadas. Considerou-se como vivos os insetos que apresentavam movimentação e mortos os que estavam paralisados ou que estavam com a parte ventral voltada para cima.

A normalidade dos dados foi avaliada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Como os resultados indicaram que a distribuição dos dados não era paramétrica, aplicou-se o teste do qui – quadrado de independência. As análises foram realizadas com o auxílio do software BioEstat, versão 5.4. (Ayres; Ayres Jr.; Ayres; Santos, 2011).

### **3.3. Efeito dos inseticidas sobre ovos de *O. insidiosus***

Para avaliar o efeito dos inseticidas sobre os ovos de *O. insidiosus*, folhas de bálsamo contendo ovos, foram imersas por 5 segundos nas soluções inseticidas. Importante ressaltar, que os ovos utilizados foram ovipositados durante as 24 horas que antecederam o ensaio. O mesmo procedimento foi realizado para o tratamento controle, no qual foi utilizando água destilada. Após a imersão, as folhas foram deixadas para secar à temperatura ambiente por uma hora.

Em seguida, as folhas com os ovos foram individualizadas em tubos de vidro de fundo chato (25 x 85 mm) e vedadas com filme plástico de PVC. Os tubos foram mantidos em uma sala com temperatura controlada de 25°C.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, composto por 9 tratamentos (8 inseticidas + controle) com 5 repetições. As

variáveis analisadas foram, número de ovos eclodidos e a taxa de eclosão. As avaliações foram realizadas seis dias após a exposição aos tratamentos, período estabelecido para garantir o tempo necessário para a completa eclosão.

A normalidade dos dados foi avaliada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Como os resultados indicaram que a distribuição dos dados não era paramétrica, aplicou-se o teste de Kruskal-Wallis, logo após foram comparadas medianas. As análises foram realizadas com o auxílio do software BioEstat, versão 5.4. (Ayres; Ayres Jr.; Ayres; Santos, 2011).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Efeito dos inseticidas sobre adultos de *O. insidiosus*

Na Tabela 2 observa-se o resultado geral do teste de Log-rank. Os resultados da análise de sobrevivência de *O. insidiosus* indicaram que os tratamentos apresentaram diferenças estatísticas significativas ( $p = < 0.001$ ). Desse modo foi necessário fazer um teste para comparação entre os tratamentos e a testemunha.

**Tabela 2** - Resultados do Teste Log-Rank para comparação das curvas de sobrevivência entre tratamentos com inseticidas, Goiânia, GO. 2024.

|             | $\chi^2$ | GL | p      |
|-------------|----------|----|--------|
| Tratamentos | 127      | 8  | < .001 |

Conforme demonstra a Tabela 3, todos os tratamentos apresentaram diferenças significativas quando comparados à testemunha ( $p = < 0.001$ ). Além disso, o resultado do teste  $\chi^2$  descrito, demonstra curvas significativamente diferentes quando foram comparadas par a par com a testemunha.

**Tabela 3** - Resultados do Teste Log-Rank para Comparação das Curvas de Sobrevivência de machos de *Orius insidiosus* entre Tratamentos com Inseticidas e a Testemunha, Goiânia, GO. 2024.

|            |                                      | $\chi^2$ | EP   | z     | p      |
|------------|--------------------------------------|----------|------|-------|--------|
| Testemunha | Clorfluzuron                         | 7.92     | 2.19 | 3.608 | < .001 |
| Testemunha | Triflumuron                          | 7.48     | 2.10 | 3.558 | < .001 |
| Testemunha | Tiametoxan+Lambda-Cialotrina         | 9.02     | 2.13 | 4.226 | < .001 |
| Testemunha | Cipermetrina                         | 9.48     | 2.15 | 4.403 | < .001 |
| Testemunha | Bifentrina+Carbossulfano             | 9.41     | 1.97 | 4.772 | < .001 |
| Testemunha | Lambda-Cialotrina+Clorantraniliprole | 7.47     | 2.10 | 3.558 | < .001 |
| Testemunha | Acetamiprido+Bifentrina              | 8.50     | 1.58 | 5.369 | < .001 |
| Testemunha | Fipronil                             | 8.93     | 2.15 | 4.163 | < .001 |

A Figura 1 apresenta as curvas de sobrevivência que comparam a mortalidade dos insetos aos diferentes tratamentos em relação à testemunha. Os tratamentos com os ingredientes ativos Acetamiprido + Bifentrina (Figura 1G) e Bifentrina + Carbossulfano (Figura 1E), destacam-se por provocar as maiores taxas de mortalidade num curto período. O primeiro tratamento causou 100% de mortalidade da população nas primeiras 24 horas, enquanto o segundo atingiu 50% de mortalidade no mesmo período. Este efeito pode ser atribuído a recomendações dos produtos para ordens ou grupos de insetos específicos, como por exemplo Lepidópteros ou mastigadores. Além disso, a presença de Bifentrina, pertencente ao grupo químico dos piretróides, pode ter contribuído significativamente para este resultado, devido ao conhecido efeito de choque dessas substâncias. Os piretróides atuam rapidamente no sistema nervoso dos insetos, proporcionando eficácia imediata após o contato com o produto (Grutzmacher, 2013).

Os resultados corroboram os achados de Torres *et al.* (2007), que observaram mortalidade de *O. insidiosus* de 100% em 24 horas ao utilizarem piretróides em seus experimentos. Esses dados reforçam a baixa seletividade dos inseticidas.

Os tratamentos com os inseticidas Clorfluazurom (Figura 1A), Triflumuron (Figura 1B) e Lambda-Cialotrina + Clorantraniliprole (Figura 1F) apresentaram padrões de sobrevivência semelhantes. As sobrevivências permaneceram praticamente em 100% nas primeiras 48 horas após a exposição dos insetos aos produtos. A partir de 72 horas, constatou-se uma queda significativa na sobrevivência, para aproximadamente 25%, e atingindo 0% ao final de 96 horas.

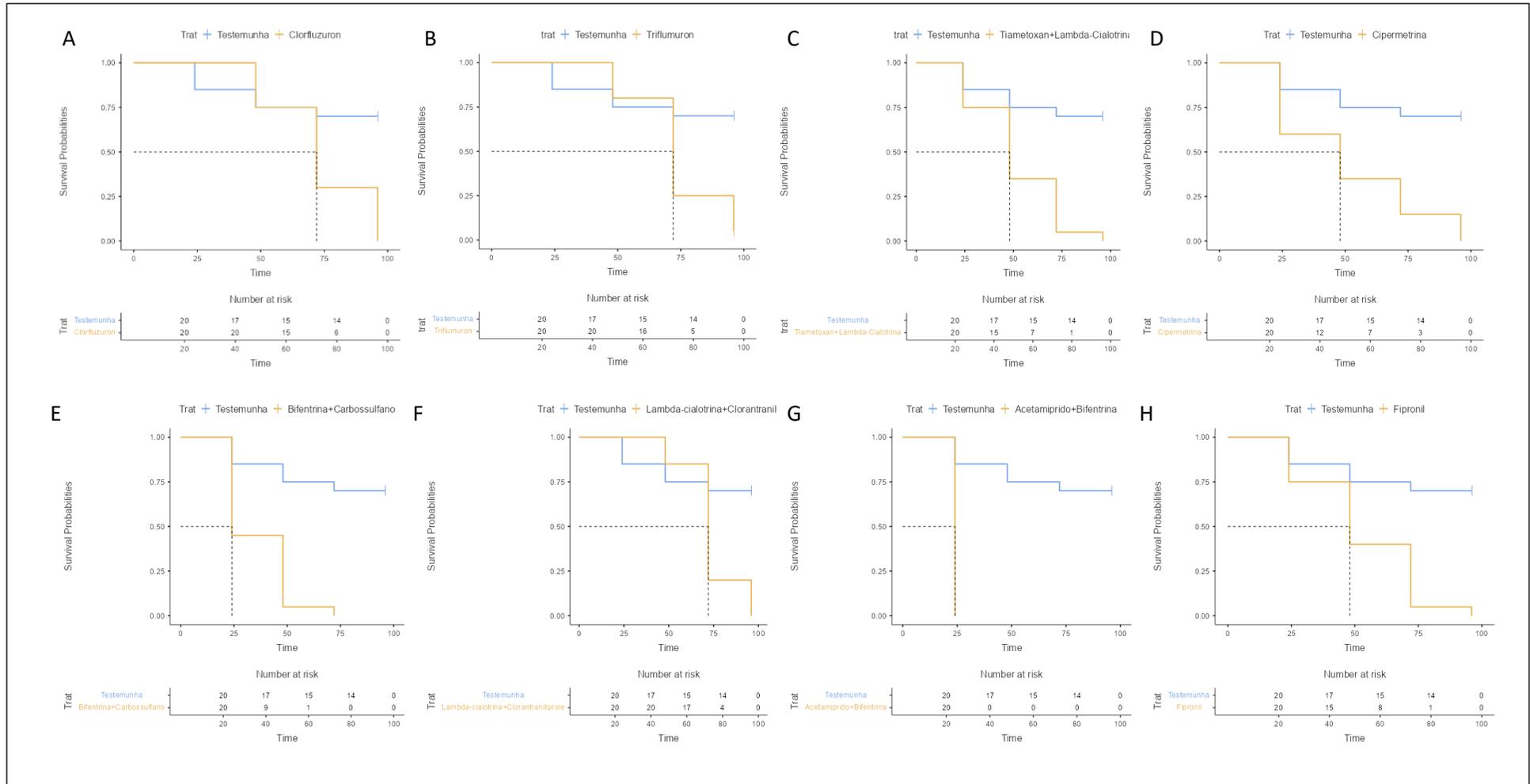
Esses resultados podem ser atribuídos às características específicas de ação de cada produto. Clorfluazurom e Triflumuron atuam sobre a síntese de quitina dos insetos, o que pode causar uma mortalidade mais tardia. Além disso, a ação mais direcionada a esses produtos em lepidópteros e outros insetos mastigadores podem explicar um efeito mais lento.

Os tratamentos com Tiametoxam + Lamba-Cialotrina (Figura 1C) e Fipronil (Figura 1H), indicam que as curvas de sobrevivência produzidas por estes inseticidas, apresentaram quedas graduais ao longo dos períodos de observação. Os inseticidas Tiametoxam + Lambda-Cialotrina e Fipronil possuíam, nas primeiras 24 horas após a instalação do ensaio 75% de sobrevivência, decorridas 48 horas esta sobrevivência atingiu a marca de 10%, caindo para 0%, transcorridas 96 horas.

Os dados referentes ao tratamento Tiametoxam + Lamba-Cialotrina (neonicotinoide) divergem dos encontrados por Carvalho *et al.* (2002) que em seu trabalho com inseticidas utilizados na cultura do crisântemo observou uma sobrevivência de 0% na população de ninfas de 4º instar em 30 horas de avaliação. No entanto, ao final das observações os resultados coincidiram, ao apresentar uma sobrevivência de 0% em ambos os trabalhos.

O tratamento com Cipermetrina (Figura 2D), foi capaz de proporcionar uma sobrevivência em torno de 60%, 24 horas após os percevejos serem submetidos ao tratamento, com reduções graduais nas horas subsequentes: 30% em 48 horas, 20% em 72 horas e 0% ao final de 96 horas. Esse comportamento pode ser explicado pela indicação da Cipermetrina para o controle predominante de lepidópteros, o que pode justificar o maior intervalo de tempo para atingir 100% de mortalidade.

**Figura 1** - Curva de sobrevivência para *Orius insidiosus* alimentados com ovos de *Ephesia kuehniella* tratados com diferentes inseticidas. Temperatura  $24,7\pm 0,7^{\circ}\text{C}$ ;  $43,0\pm 0,2\%$  UR e 12:12 horas de fotoperíodo natural.



A Tabela 4 apresenta os dados referentes à mortalidade dos insetos em função dos diferentes tratamentos, nos períodos e horários de observação. O teste Exato de Fisher revelou diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos ( $p = < 0.0001$ ) em todos os intervalos de avaliação (24h, 48h, 72h e 96h). As comparações individuais entre os horários de cada tratamento evidenciam o momento em que surgiram diferenças significativas ( $p = < 0,05$ ), indicando o início do efeito do inseticida.

No início do experimento (D0), todos os tratamentos contavam com 20 insetos vivos, o que corresponde a uma mortalidade inicial de 0%. Após 24 horas, observaram-se variações significativas nos índices de mortalidade ( $p = < 0.0001$ ). Os tratamentos TR1 – testemunha, TR2 – Clorfluazurom, TR3 – Triflumurom e TR7 – Lambda-Cialotrina + Clorantraniliprole, apresentaram as menores taxas de mortalidade, registrando 15%, 0%, 0% e 0%, respectivamente. Por outro lado, os tratamentos TR4 – Tiametoxam + Lambda-Cialotrina, TR5 – Cipermetrina, TR6 – Bifentrina + Carbossulfano e TR9 – Fipronil, apresentaram taxas de mortalidade entre 25% e 55%, enquanto o tratamento TR8 – Acetamiprido + Bifentrina, mostrou a maior mortalidade, atingindo 100%.

Transcorridas 48 horas, houve novamente variações significativas nos índices de mortalidade ( $p = < .0001$ ). Os tratamentos TR3 – Triflumurom e TR7 – Lambda-Cialotrina + Clorantraniliprole, mantiveram as menores taxas de mortalidade, com valores de 20% e 15%, respectivamente. Em contrapartida, TR1 – Testemunha, TR2 – Clorfluazurom, TR4 – Tiametoxam + Lambda-Cialotrina, TR5 – Cipermetrina e TR9 – Fipronil, apresentaram mortalidade entre 25% e 65%, enquanto os tratamentos TR6 – Bifentrina + Carbossulfano e TR8 – Acetamiprido + Piretróide, atingiram 95% e 100% de mortalidade, respectivamente.

Após 72 horas de observação, as diferenças entre os tratamentos permaneceram estatisticamente significativas ( $p = < .0001$ ). O tratamento TR1 – Testemunha, manteve a menor taxa de mortalidade (30%), enquanto TR2 – Clorfluazurom e TR3 – Triflumurom, apresentaram valores intermediários, variando entre 70% e 75%. Os demais tratamentos TR4 – Tiametoxam + Lambda-Cialotrina, TR5 – Cipermetrina, TR6 – Bifentrina + Carbossulfano, TR7 – Lambda-Cialotrina + Clorantraniliprole, TR8 – Acetamiprido + Bifentrina e TR9

– Fipronil, alcançaram taxas de mortalidade elevadas, situando-se entre 80% e 100%.

Finalmente, após 96 horas, todos os tratamentos, exceto a testemunha (TR1 = 30%), apresentaram mortalidade próxima ou igual a 100%, indicando a não seletividade dos inseticidas utilizados. Essa observação evidencia que, no período final de avaliação, os tratamentos TR2 – Clorfluazurom, TR3 – Triflumurom, TR4 – Tiametoxam + Lambda-Cialotrina, TR5 – Cipermetrina, TR6 – Bifentina + Carbossulfano, TR7 – Lambda-Cialotrina + Clorantraniliprole, TR8 – Acetamiprido + Bifentrina e TR9 – Fipronil, alcançaram 100% de mortalidade.

As análises realizadas ao longo dos diferentes intervalos indicaram diferenças quanto à velocidade de ação dos inseticidas nos diferentes tratamentos. Os tratamentos TR4 – Tiametoxam + Lambda-Cialotrina, TR5 – Cipermetrina, TR6 – Bifentina + Carbossulfano, TR7 – Lambda-Cialotrina + Clorantraniliprole, TR8 – Acetamiprido + Bifentrina e TR9 – Fipronil demonstraram efeito imediato já nas primeiras 24 horas após a exposição. Em contrapartida, TR3 – Triflumurom e TR7 – Lambda-Cialotrina + Clorantraniliprole apresentaram efeito mais lento, sendo eficazes apenas após 72 horas, enquanto o tratamento testemunha TR1 manteve baixas taxas de mortalidade ao longo de todo o experimento.

Os resultados obtidos neste trabalho, corroboram com aqueles obtidos por Albernaz *et al.* (2009) que ao avaliar o impacto dos inseticidas em adultos de *O. insidiosus*, verificaram que o grupo químico das Benzoiluréias, nas primeiras 48 horas de observação apresentaram baixos níveis de mortalidade, 12,5% em 48 horas. Em relação aos inseticidas pertencentes aos grupos químicos Piretroides e Neonicotinoides, o mesmo trabalho apresentou mortalidade total (100%) nas primeiras 24 horas de observação. Tal fato, está em consonância apenas com o tratamento TR8 – Acetamiprido + Bifentrina e diverge dos outros tratamentos dos mesmos grupos, que atingiram mortalidade total num tempo superior a 24 horas, a saber TR4 – Tiametoxam + Lambda-Cialotrina (96 horas), TR5 – Cipermetrina (96 horas), TR6 – Bifentrina + Carbossulfano (72 horas) e TR7 – Lambda-Cialotrina + Clorantraniliprole (96 horas).

Tais achados indicam que nenhum dos inseticidas testados apresentaram seletividade ao percevejo predador *O. insidiosus* que é utilizado como inimigo natural em programas de MIP.

**Tabela 4** - Avaliação dos tratamentos (TR1, TR2, TR3, TR4, TR5, TR6, TR7, TR8 e TR9) no tempo de mortalidade 24h, 48h, 72h e 96h. Goiânia, GO. 2024.

| <b>Avaliação da seletividade nos grupos:</b>                                    |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                    |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|
|   | <b>TR1</b>      | <b>TR2</b>      | <b>TR3</b>      | <b>TR4</b>      | <b>TR5</b>      | <b>TR6</b>      | <b>TR7</b>      | <b>TR8</b>      | <b>TR9</b>      | <b>p-valor</b>     |
|   | <b>n=20 (%)</b> |                    |
| <b>24 horas</b>   |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | <b>&lt;0.0001*</b> |
| Mortos  | 3 (15.0)a       | 0 (0.0)a        | 0 (0.0)a        | 5 (25.0)b       | 8 (40.0)b       | 11 (55.0)b      | 0 (0.0)a        | 20 (100.0)c     | 5 (25.0)b       |                    |
| Vivos   | 17 (85.0)       | 20 (100.0)      | 20 (100.0)      | 15 (75.0)       | 12 (60.0)       | 9 (45.0)        | 20 (100.0)      | 0 (0.0)         | 15 (75.0)       |                    |
| <b>48 horas</b>   |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | <b>&lt;0.0001*</b> |
| Mortos  | 5 (25.0)a       | 5 (25.0)a       | 4 (20.0)a       | 13 (65.0)b      | 13 (65.0)b      | 19 (95.0)c      | 3 (15.0)a       | 20 (100.0)c     | 12 (60.0)b      |                    |
| Vivos   | 15 (75.0)       | 15 (75.0)       | 16 (80.0)       | 7 (35.0)        | 7 (35.0)        | 1 (5.0)         | 17 (85.0)       | 0 (0.0)         | 8 (40.0)        |                    |
| <b>72 horas</b>   |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | <b>&lt;0.0001*</b> |
| Mortos  | 6 (30.0)b       | 14 (70.0)b      | 15 (75.0)b      | 19 (95.0)c      | 17 (85.0)c      | 20 (100.0)c     | 16 (80.0)c      | 20 (100.0)c     | 19 (95.0)c      |                    |
| Vivos   | 14 (70.0)       | 6 (30.0)        | 5 (25.0)        | 1 (5.0)         | 3 (15.0)        | 0 (0.0)         | 4 (20.0)        | 0 (0.0)         | 1 (5.0)         |                    |
| <b>96 horas</b>   |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | <b>&lt;0.0001*</b> |
| Mortos  | 6 (30.0)b       | 20 (100.0)c     | 19 (95.0)c      | 20 (100.0)c     |                    |
| Vivos   | 14 (70.0)       | 0 (0.0)         | 1 (5.0)         | 0 (0.0)         | 0 (0.0)         | 0 (0.0)         | 0 (0.0)         | 0 (0.0)         | 0 (0.0)         |                    |
| <b>Comparações dentro de cada tratamento em relação ao momento inicial, D0.</b> |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                    |
| p-valor 24 h  | 0.2308          | 0.9999          | 0.9999          | 0.0471*         | 0.0016*         | 0.0001*         | 0.9999          | <0.0001*        | 0.0471*         |                    |
| p-valor 48 h  | 0.0471*         | 0.0471*         | 0.1060          | <0.0001*        | <0.0001*        | <0.0001*        | 0.2308          | <0.0001*        | <0.0001*        |                    |
| p-valor 72 h  | 0.0202*         | <0.0001*        | <0.0001*        | <0.0001*        | <0.0001*        | <0.0001*        | <0.0001*        | <0.0001*        | <0.0001*        |                    |
| p-valor 96 h  | 0.0202*         | <0.0001*        | <0.0001*        | <0.0001*        | <0.0001*        | <0.0001*        | <0.0001*        | <0.0001*        | <0.0001*        |                    |

\*teste aplicado, Exato de Fisher.

Letras diferentes indicam diferença significativa entre os Tratamentos.

TR1 (Testemunha), TR2 (Clorfluzuron), TR3(Triflumuron), TR4 (Tiametoxan+Lambda-Cialotrina), TR5 (Cipermetrina), TR6 (Bifentrina+Carbossulfano), TR7 (Lambda-cialotrina+Clorantraniliprole), TR8 (Acetamiprido+bifentrina) e TR9 (Fipronil).

#### 4.2. Efeito da persistência de inseticidas sobre adultos de *O. insidiosus*

Os dados referentes ao ensaio de persistência dos inseticidas no tempo de exposição de 24 horas estão descritos na Tabela 5. Todos os tempos de avaliação apresentaram diferenças significativas, 24 horas ( $p = 0.0287$ ), 48 horas ( $p = 0.0003$ ), 72 horas ( $p = < 0.0001$ ) e 96 horas ( $p = < 0.0001$ ).

Após as primeiras 24 horas em que os insetos foram submetidos aos tratamentos, o grupo formado por TR3 – Triflumurom, TR6 – Bifentina + Carbossulfano e TR7 – Lambda-Cialotrina + Clorantraniliprole apresentaram baixas taxas de mortalidade, variando entre 15% e 20%, diferindo estatisticamente do TR8 – Acetamiprido + Bifentrina, que apresentou uma taxa de mortalidade de 60%.

Decorridas 48 horas, foi possível observar um aumento notório da mortalidade em TR8 – Acetamiprido + Bifentrina (85%) e TR4 – Tiametoxam + Lambda-Cialotrina (90%). Tratamentos estes, que diferiram significativamente da testemunha e do TR3 – Triflumurom, que apresentou uma mortalidade de 30%.

Após 72 horas do início das observações ocorreram aumentos de mortalidade que igualaram estatisticamente todos os tratamentos com inseticidas, de TR2 a TR9, variando de 75% a 100%. Fato que os diferem do tratamento controle TR1, o qual apresentou 30% de mortalidade.

No último marco de observações (96 horas), todos os tratamentos atingiram o patamar de 100%, com exceção do TR6 – Bifentrina + Carbossulfano com 95%. No entanto, todos forma estatisticamente iguais, diferindo da testemunha que finalizou o período de observações com apenas 30% de mortalidade.

Os resultados observados nas primeiras 24 horas após a exposição dos insetos aos tratamentos TR6 – Bifentrina + Carbossulfano e TR7 – Lambda-Cialotrina + Clorantraniliprole contrapõe o que foi observado por Leite *et al.* (2010). Estes pesquisadores, ao avaliar a seletividade de inseticidas ao coleóptero predador *Cycloneda sanguínea*, 24 horas após a aplicação, observaram que a combinação de Imidacloprido (neonicotinoide) e Beta-ciflutrina (piretróide), resultou em uma mortalidade de 100% após 24 horas. Da mesma forma, Ruiz e Moraes (2007), ao exporem o ácaro predador *Neoseiulus*

*californicus* a um piretróide (Cyfluthrin) observaram uma mortalidade expressivamente superior a 53,3%.

A diferença na mortalidade observada entre inseticidas do mesmo grupo químico, como os piretróides, pode ser explicada por variações em suas estruturas químicas, características toxicológicas, interação com fatores ambientais bem como as concentrações utilizadas.

O resultado com o tratamento TR8 Acetamiprido (neonicotinoide) + Bifentrina (piretróide) que apresentou uma mortalidade de 60%, diferiu estatisticamente de todos os outros tratamentos no mesmo período. Este resultado se assemelha aos resultados obtidos por Leite *et al.* (2010), os autores observaram uma mortalidade de 100% em 24 horas, ao analisar o tratamento com Clotianidina (nicotinoide).

Os mesmos autores ainda avaliaram um inseticida do grupo químico análogo ao Pirazol (clorfenapir), observaram uma ação mais lenta, 70,83% de mortalidade em 24 horas e 100% de mortalidade apenas após 48 horas. Tais resultados se assemelham aos obtidos nesta pesquisa, uma vez que, a ação do inseticida Fipronil – TR9, só alcançou a mortalidade total após 96 horas.

Uma pesquisa feita por Silva e Oliveira (2007), avaliou a persistência de inseticidas piretróides sobre o ácaro predador *Neoseiulus californicus*, os autores observaram mortalidades de 2,2% em Deltametrina (piretróide) e 10,3% em Fenpropathrin (acaricida piretróide) num período de 72 horas após a exposição ao produto. Tais achados contrariam todos os encontrados para piretróides na avaliação de persistência de 24 horas, obtidos nesta pesquisa (TR4 – Tiametoxam + Lambda-Cialotrina, TR5 – Cipermetrina, TR6 – Bifentrina + Carbossulfano, TR7 – Lambda-Cialotrina + Clorantraniliprole e TR8 – Acetamiprido + Bifentina), que possuem mortalidades variando de 75% a 100% em 72 horas de observações.

**Tabela 5** - Persistência a exposição ao inseticida no Tempo de exposição 24 horas. Goiânia, GO. 2024.

| Exposição no tempo<br>24 horas                    | Persistência                 |                              |                              |                              |
|---|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
|   | Após 24<br>horas<br>n=20 (%) | Após 48<br>Horas<br>n=20 (%) | Após 72<br>horas<br>n=20 (%) | Após 96<br>horas<br>n=20 (%) |
| <b>TR1 – Testemunha</b>                           |                              |                              |                              |                              |
| Mortos  | 5 (25.0)                     | 6 (30.0) <sup>a</sup>        | 6 (30.0) <sup>a</sup>        | 6 (30.0) <sup>a</sup>        |
| Vivos   | 15 (75.0)                    | 14 (70.0)                    | 14 (70.0)                    | 14 (70.0)                    |
| <b>TR2 – Clorfluzuron</b>                         |                              |                              |                              |                              |
| Mortos  | 5 (25.0)                     | 9 (45.0)                     | 20 (100.0) <sup>b</sup>      | 20 (100.0) <sup>b</sup>      |
| Vivos   | 15 (75.0)                    | 11 (55.0)                    | 0 (0.0)                      | 0 (0.0)                      |
| <b>TR3 - Triflumuron</b>                          |                              |                              |                              |                              |
| Mortos  | 3 (15.0) <sup>a</sup>        | 6 (30.0) <sup>a</sup>        | 15 (75.0) <sup>b</sup>       | 20 (100.0) <sup>b</sup>      |
| Vivos   | 17 (85.0)                    | 14 (70.0)                    | 5 (25.0)                     | 0 (0.0)                      |
| <b>TR4 – Tiametoxan + Lambda-Cialotrina</b>       |                              |                              |                              |                              |
| Mortos  | 10 (50.0)                    | 18 (90.0) <sup>b</sup>       | 20 (100.0) <sup>b</sup>      | 20 (100.0) <sup>b</sup>      |
| Vivos   | 10 (50.0)                    | 2 (10.0)                     | 0 (0.0)                      | 0 (0.0)                      |
| <b>TR5 – Cipermetrina</b>                         |                              |                              |                              |                              |
| Mortos  | 5 (25.0)                     | 13 (65.0)                    | 18 (90.0) <sup>b</sup>       | 20 (100.0) <sup>b</sup>      |
| Vivos   | 15 (75.0)                    | 7 (35.0)                     | 2 (10.0)                     | 0 (0.0)                      |
| <b>TR6 – Bifentrina + Carbossulfano</b>           |                              |                              |                              |                              |
| Mortos  | 4 (20.0) <sup>a</sup>        | 11 (55.0)                    | 15 (75.0) <sup>b</sup>       | 19 (95.0) <sup>b</sup>       |
| Vivos   | 16 (80.0)                    | 9 (45.0)                     | 5 (25.0)                     | 1 (5.0)                      |
| <b>TR7 - Lambda-cialotrina+Clorantraniliprole</b> |                              |                              |                              |                              |
| Mortos  | 4 (20.0) <sup>a</sup>        | 10 (50.0)                    | 19 (95.0) <sup>b</sup>       | 20 (100.0) <sup>b</sup>      |
| Vivos   | 16 (80.0)                    | 10 (50.0)                    | 1 (5.0)                      | 0 (0.0)                      |
| <b>TR8 - Acetamiprido+bifentrina</b>              |                              |                              |                              |                              |
| Mortos  | 12 (60.0) <sup>b</sup>       | 17 (85.0) <sup>b</sup>       | 20 (100.0) <sup>b</sup>      | 20 (100.0) <sup>b</sup>      |
| Vivos   | 8 (40.0)                     | 3 (15.0)                     | 0 (0.0)                      | 0 (0.0)                      |
| <b>TR9 – Fipronil</b>                             |                              |                              |                              |                              |
| Mortos  | 6 (30.0)                     | 12 (60.0)                    | 19 (95.0) <sup>b</sup>       | 20 (100.0) <sup>b</sup>      |
| Vivos   | 14 (70.0)                    | 8 (40.0)                     | 1 (5.0)                      | 0 (0.0)                      |
| <b>p-valor<br/>(entre tratamentos)</b>            | <b>0.0287*</b>               | <b>0.0003*</b>               | <b>&lt;0.0001*</b>           | <b>&lt;0.0001*</b>           |

\*teste de Qui-Quadrado de Independência.

Letras diferentes (a,b) indicam diferença entre os tratamentos

A Tabela 6 descreve os dados do ensaio, no qual as cartelas foram fornecidas 48 horas após serem mergulhadas nas caldas de inseticidas. Novamente todos os horários de observações demonstraram diferenças significativas ( $p = < 0.0001$ ).

Nos tempos de avaliações de 24 e 48 horas as diferenças se mantiveram semelhantes significativamente aos tratamentos TR1 a TR8, no entanto, estes diferiram estatisticamente do TR9 - Fipronil, que apresentou mortalidade de 70% nas primeiras 24 horas, elevando para 85% nas 24 horas subsequentes.

Após 72 horas os tratamentos TR1 – Testemunha, TR2 – Clorfluazurom, TR3 – Triflumurom, TR5 – Cipermetrina, TR6 – Bifentrina + Carbossulfano, TR7 – Lambda-Cialotrina + Clorantraniliprole e TR8 – Acetamiprido + Bifentrina se mantiveram iguais estatisticamente, apresentando as menores taxas de mortalidade, indo de 0% no TR1 – Testemunha até 35% no TR8 – Acetamiprido + Bifentrina. O tratamento TR9 – Fipronil se manteve diferente dos demais contabilizando 85% de mortalidade. Ao final de 96 horas de observações os tratamentos TR1 – Testemunha, TR2 – Clorfluazurom, TR3 – Triflumurom, TR5 – Cipermetrina, TR6 – Bifentrina + Carbossulfano e TR7 – Lambda-Cialotrina + Clorantraniliprole, variaram de 5% de mortalidade no TR1 – Testemunha até 45% no TR6 – Bifentrina + Carbossulfano, no entanto permaneceram iguais estatisticamente e se diferiram do TR9 – Fipronil que permaneceu com a mortalidade em 85%.

Passos (2016), ao estudar a persistência de inseticidas no percevejo predador *Macrolophus basicornis*, observou respostas diferenciadas conforme o grupo químico. O Teflubenzuron, uma benzoilureia, não causou mortalidade após 48 horas, enquanto o Clorfenapir, do grupo dos pirazóis, promoveu 70% de mortalidade. Resultados semelhantes foram registrados neste estudo: o pirazol (TR9 – Fipronil) apresentou 85% de mortalidade, enquanto as benzoilureias (TR2 – Clorfluazurom e TR3 – Triflumurom) exibiram mortalidades reduzidas (35% e 25%, respectivamente), embora ligeiramente superiores às observadas por Passos.

**Tabela 6** - Persistência a exposição ao inseticida no Tempo de exposição 48 horas. Goiânia, GO. 2024.

| Exposição no tempo<br>48 horas                 | Persistência                 |                              |                              |                              |
|--|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
|  | Após 24<br>horas<br>n=20 (%) | Após 48<br>horas<br>n=20 (%) | Após 72<br>horas<br>n=20 (%) | Após 96<br>horas<br>n=20 (%) |
| <b>TR1 – Testemunha</b>                        |                              |                              |                              |                              |
| Mortos   | 0 (0.0) <sup>a</sup>         | 0 (0.0) <sup>a</sup>         | 0 (0.0) <sup>a</sup>         | 1 (5.0) <sup>a</sup>         |
| Vivos  | 20 (100.0)                   | 20 (100.0)                   | 20 (100.0)                   | 19 (95.0)                    |
| <b>TR2 – Clorfluzuron</b>                      |                              |                              |                              |                              |
| Mortos   | 3 (15.0) <sup>a</sup>        | 5 (25.0) <sup>a</sup>        | 6 (30.0) <sup>a</sup>        | 7 (35.0) <sup>a</sup>        |
| Vivos  | 17 (85.0)                    | 15 (75.0)                    | 14 (70.0)                    | 13 (65.0)                    |
| <b>TR3 - Triflumuron</b>                       |                              |                              |                              |                              |
| Mortos   | 4 (20.0) <sup>a</sup>        | 4 (20.0) <sup>a</sup>        | 4 (20.0) <sup>a</sup>        | 5 (25.0) <sup>a</sup>        |
| Vivos  | 16 (80.0)                    | 16 (80.0)                    | 16 (80.0)                    | 15 (75.0)                    |
| <b>TR4 - Tiametoxan+Lambda-Cialotrina</b>      |                              |                              |                              |                              |
| Mortos   | 4 (20.0) <sup>a</sup>        | 5 (25.0) <sup>a</sup>        | 11 (55.0)                    | 14 (70.0)                    |
| Vivos  | 16 (80.0)                    | 15 (75.0)                    | 9 (45.0)                     | 6 (30.0)                     |
| <b>TR5 – Cipermetrina</b>                      |                              |                              |                              |                              |
| Mortos   | 0 (0.0) <sup>a</sup>         | 4 (20.0) <sup>a</sup>        | 5 (25.0) <sup>a</sup>        | 7 (35.0) <sup>a</sup>        |
| Vivos  | 20 (100.0)                   | 16 (80.0)                    | 15 (75.0)                    | 13 (65.0)                    |
| <b>TR6 - Bifentrina+Carbossulfano</b>          |                              |                              |                              |                              |
| Mortos   | 5 (25.0) <sup>a</sup>        | 7 (35.0) <sup>a</sup>        | 7 (35.0) <sup>a</sup>        | 9 (45.0) <sup>a</sup>        |
| Vivos  | 15 (75.0)                    | 13 (65.0)                    | 13 (65.0)                    | 11 (55.0)                    |
| <b>TR7 - Lambda-cialotrina+Clorraniliprole</b> |                              |                              |                              |                              |
| Mortos   | 2 (10.0) <sup>a</sup>        | 5 (25.0) <sup>a</sup>        | 6 (30.0) <sup>a</sup>        | 6 (30.0) <sup>a</sup>        |
| Vivos  | 18 (90.0)                    | 15 (75.0)                    | 14 (70.0)                    | 14 (70.0)                    |
| <b>TR8 - Acetamiprido+bifentrina</b>           |                              |                              |                              |                              |
| Mortos   | 2 (10.0) <sup>a</sup>        | 5 (25.0) <sup>a</sup>        | 7 (35.0) <sup>a</sup>        | 12 (60.0)                    |
| Vivos  | 18 (90.0)                    | 15 (75.0)                    | 13 (65.0)                    | 8 (40.0)                     |
| <b>TR9 – Fipronil</b>                          |                              |                              |                              |                              |
| Mortos   | 14 (70.0) <sup>b</sup>       | 17 (85.0) <sup>b</sup>       | 17 (85.0) <sup>b</sup>       | 17 (85.0) <sup>b</sup>       |
| Vivos  | 6 (30.0)                     | 3 (15.0)                     | 3 (15.0)                     | 3 (15.0)                     |
| <b>p-valor (entre os<br/>tratamentos)</b>      | <b>&lt;0.0001*</b>           | <b>&lt;0.0001*</b>           | <b>&lt;0.0001*</b>           | <b>&lt;0.0001*</b>           |

\*teste de Qui-Quadrado de Independência.

Letras diferentes (a,b) indicam diferença entre os tratamentos

Na Tabela 7 estão descritos os resultados do ensaio de persistência no tempo de 72 horas após a exposição das cartelas com ovos as caldas. Os resultados verificados em todos os horários de observação apresentaram diferenças significativas entre si.

A comparação entre os tratamentos após 24 horas de exposição dos insetos as cartelas tratadas, apontaram uma real diferença entre o tratamento TR5 – Cipermetrina, que apresentou 10% de mortalidade e o tratamento TR8 – Acetamiprido + Bifentrina com 60% de mortalidade.

Já no período de 48 horas após os insetos entrarem em contato com o material tratado a taxa de mortalidade mais baixa ocorreu no tratamento TR1 – Testemunha. Este resultado diferiu significativamente dos tratamentos TR2 – Clorfluazurom, TR3 – Triflumurom, TR4 – Tiametoxam + Lambda-Cialotrina, TR8 – Acetamiprido + Bifentrina e TR9 – Fipronil, que variaram de 70% em TR3 a 95% em TR8.

As diferenças estatísticas se mantiveram as mesmas nos tempos de 72 e 96 horas, indicando uma diferença estatística entre TR1 – Testemunha que finalizou com uma mortalidade de 40% no tempo de 96 horas e os outros tratamentos de TR2 a TR9, com uma variação entre 85% e 100%.

Os resultados de Paiva (2016) sobre a persistência de inseticidas no parasitoide *Trichogramma pretiosum* contrastam com os encontrados nesta pesquisa. No estudo de Paiva, as benzoiluréis como o Nolmot não causaram mortalidade (0%), enquanto os tratamentos TR2 – Clorfluazurom e TR3 – Triflumurom, mostraram 100% de mortalidade neste trabalho. Em relação aos pirazóis, o Pirate (análogo do Pirazol) causou 36,8% de mortalidade, enquanto o Fipronil, utilizado neste estudo, obteve 100%. No caso dos piretróides, o Engego Pleno causou 57,9% de mortalidade, enquanto os piretróides usados neste estudo (TR4, TR5, TR6, TR7, TR8) variaram de 85% a 100%.

**Tabela 7** - Persistência a exposição ao inseticida no Tempo de exposição 72 horas. Goiânia, GO. 2024.

| Exposição no tempo<br>72 horas                    | Persistência                 |                              |                              |                              |
|---|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
|   | Após 24<br>horas<br>n=20 (%) | Após 48<br>horas<br>n=20 (%) | Após 72<br>horas<br>n=20 (%) | Após 96<br>horas<br>n=20 (%) |
| <b>TR1 – Testemunha</b>                           |                              |                              |                              |                              |
| Mortos  | 6 (30.0)                     | 6 (30.0) <sup>a</sup>        | 7 (35.0) <sup>a</sup>        | 8 (40.0) <sup>a</sup>        |
| Vivos   | 14 (70.0)                    | 14 (70.0)                    | 13 (65.0)                    | 12 (60.0)                    |
| <b>TR2 – Clorfluzuron</b>                         |                              |                              |                              |                              |
| Mortos  | 11 (55.0)                    | 18 (90.0) <sup>b</sup>       | 19 (95.0) <sup>b</sup>       | 20 (100.0) <sup>b</sup>      |
| Vivos   | 9 (45.0)                     | 2 (10.0)                     | 1 (5.0)                      | 0 (0.0)                      |
| <b>TR3 - Triflumuron</b>                          |                              |                              |                              |                              |
| Mortos  | 6 (30.0)                     | 14 (70.0) <sup>b</sup>       | 17 (85.0) <sup>b</sup>       | 19 (95.0) <sup>b</sup>       |
| Vivos   | 14 (70.0)                    | 6 (30.0)                     | 3 (15.0)                     | 1 (5.0)                      |
| <b>TR4 - Tiametoxan+Lambda-Cialotrina</b>         |                              |                              |                              |                              |
| Mortos  | 10 (50.0)                    | 18 (90.0) <sup>b</sup>       | 20 (100.0) <sup>b</sup>      | 20 (100.0) <sup>b</sup>      |
| Vivos   | 10 (50.0)                    | 2 (10.0)                     | 0 (0.0)                      | 0 (0.0)                      |
| <b>TR5 – Cipermetrina</b>                         |                              |                              |                              |                              |
| Mortos  | 2 (10.0) <sup>a</sup>        | 8 (40.0)                     | 17 (85.0) <sup>b</sup>       | 20 (100.0) <sup>b</sup>      |
| Vivos   | 18 (90.0)                    | 12 (60.0)                    | 3 (15.0)                     | 0 (0.0)                      |
| <b>TR6 - Bifentrina+Carbossulfano</b>             |                              |                              |                              |                              |
| Mortos  | 7 (35.0)                     | 13 (65.0)                    | 16 (80.0) <sup>b</sup>       | 17 (85.0) <sup>b</sup>       |
| Vivos   | 13 (65.0)                    | 7 (35.0)                     | 4 (20.0)                     | 3 (15.0)                     |
| <b>TR7 - Lambda-cialotrina+Clorantraniliprole</b> |                              |                              |                              |                              |
| Mortos  | 4 (20.0)                     | 13 (65.0)                    | 17 (85.0) <sup>b</sup>       | 20 (100.0) <sup>b</sup>      |
| Vivos   | 16 (80.0)                    | 7 (35.0)                     | 3 (15.0)                     | 0 (0.0)                      |
| <b>TR8 - Acetamiprido+bifentrina</b>              |                              |                              |                              |                              |
| Mortos  | 12 (60.0) <sup>b</sup>       | 19 (95.0) <sup>b</sup>       | 20 (100.0) <sup>b</sup>      | 20 (100.0) <sup>b</sup>      |
| Vivos   | 8 (40.0)                     | 1 (5.0)                      | 0 (0.0)                      | 0 (0.0)                      |
| <b>TR9 – Fipronil</b>                             |                              |                              |                              |                              |
| Mortos  | 6 (30.0)                     | 16 (80.0) <sup>b</sup>       | 19 (95.0) <sup>b</sup>       | 20 (100.0) <sup>b</sup>      |
| Vivos   | 14 (70.0)                    | 4 (20.0)                     | 1 (5.0)                      | 0 (0.0)                      |
| <b>p-valor (entre os<br/>tratamentos)</b>         | <b>0.0151*</b>               | <b>&lt;0.0001*</b>           | <b>&lt;0.0001*</b>           | <b>&lt;0.0001*</b>           |

\*teste de Qui-Quadrado de Independência.

Letras diferentes (a,b) indicam diferença entre os tratamentos.

Por fim, a Tabela 8 traz os resultados do ensaio em que as cartelas tratadas foram oferecidas aos insetos após transcorrido um período de 96 horas. Após 24 horas, os resultados obtidos para a variável mortalidade com o emprego dos diferentes tratamentos, não apresentaram diferenças estatísticas ( $p = 0.3732$ ). No entanto, 48 horas após a exposição dos insetos aos inseticidas, foi verificado 25% de mortalidade para TR1 – Testemunha e 30% para TR2 – Cloflazurom, os quais diferiram estatisticamente do tratamento TR6 – Bifentrina + Carbossulfano (70%). No tempo de 72 horas, o tratamento TR6 diferiu estatisticamente de todos os outros tratamentos. E decorridas 96 horas de exposição o tratamento TR6 foi estatisticamente superior aos tratamentos TR1, TR3 – Triflumurom, TR5 – Cipermetrina e TR7 – Lambda-Cialotrina + Clorantraniliprole.

O estudo de Silva e Oliveira (2007), que investigou a persistência do Chlofenapir no ácaro predador *Neoseiulus californicus*, revelou uma mortalidade de 96% quando o ácaro foi exposto ao produto cinco dias após a aplicação. Em comparação, no presente estudo, o Fipronil causou 70% de mortalidade em *O. insidiosus* quando o percevejo entrou em contato com o inseticida quatro dias após a aplicação. Essa diferença sugere que o Chlofenapir pode ter um efeito residual mais prolongado, o que o torna persistente a longo prazo, enquanto o Fipronil apresenta um efeito um pouco mais limitado após um período semelhante.

**Tabela 8** - Persistência a exposição ao inseticida no Tempo de exposição 96 horas.

| Exposição no tempo<br>96 horas                    | Persistência                 |                              |                              |                              |
|---|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
|   | Após 24<br>horas<br>n=20 (%) | Após 48<br>horas<br>n=20 (%) | Após 72<br>horas<br>n=20 (%) | Após 96<br>horas<br>n=20 (%) |
| <b>TR1 – Testemunha</b>                           |                              |                              |                              |                              |
| Mortos  | 3 (15.0)                     | 5 (25.0) <sup>a</sup>        | 7 (35.0) <sup>a</sup>        | 11 (55.0) <sup>a</sup>       |
| Vivos   | 17 (85.0)                    | 15 (75.0)                    | 13 (65.0)                    | 9 (45.0)                     |
| <b>TR2 – Clorfluzuron</b>                         |                              |                              |                              |                              |
| Mortos  | 2 (10.0)                     | 6 (30.0) <sup>a</sup>        | 8 (40.0) <sup>a</sup>        | 14 (70.0)                    |
| Vivos   | 18 (90.0)                    | 14 (70.0)                    | 12 (60.0)                    | 6 (30.0)                     |
| <b>TR3 - Triflumuron</b>                          |                              |                              |                              |                              |
| Mortos  | 5 (25.0)                     | 9 (45.0)                     | 9 (45.0) <sup>a</sup>        | 10 (50.0) <sup>a</sup>       |
| Vivos   | 15 (75.0)                    | 11 (55.0)                    | 11 (55.0)                    | 10 (50.0)                    |
| <b>TR4 - Tiametoxan+Lambda-Cialotrina</b>         |                              |                              |                              |                              |
| Mortos  | 6 (30.0)                     | 7 (35.0)                     | 12 (60.0) <sup>a</sup>       | 17 (85.0)                    |
| Vivos   | 14 (70.0)                    | 13 (65.0)                    | 8 (40.0)                     | 3 (15.0)                     |
| <b>TR5 – Cipermetrina</b>                         |                              |                              |                              |                              |
| Mortos  | 3 (15.0)                     | 5 (25.0)                     | 7 (35.0) <sup>a</sup>        | 10 (50.0) <sup>a</sup>       |
| Vivos   | 17 (85.0)                    | 15 (75.0)                    | 13 (65.0)                    | 10 (50.0)                    |
| <b>TR6 - Bifentrina+Carbossulfano</b>             |                              |                              |                              |                              |
| Mortos  | 8 (40.0)                     | 14 (70.0) <sup>b</sup>       | 20 (100.0) <sup>b</sup>      | 20 (100.0) <sup>b</sup>      |
| Vivos   | 12 (60.0)                    | 6 (30.0)                     | 0 (0.0)                      | 0 (0.0)                      |
| <b>TR7 - Lambda-cialotrina+Clorantraniliprole</b> |                              |                              |                              |                              |
| Mortos  | 6 (30.0)                     | 8 (40.0)                     | 8 (40.0) <sup>a</sup>        | 10 (50.0) <sup>a</sup>       |
| Vivos   | 14 (70.0)                    | 12 (60.0)                    | 12 (60.0)                    | 10 (50.0)                    |
| <b>TR8 - Acetamiprido+bifentrina</b>              |                              |                              |                              |                              |
| Mortos  | 6 (30.0)                     | 12 (60.0)                    | 13 (65.0) <sup>a</sup>       | 14 (70.0)                    |
| Vivos   | 14 (70.0)                    | 8 (40.0)                     | 7 (35.0)                     | 6 (30.0)                     |
| <b>TR9 – Fipronil</b>                             |                              |                              |                              |                              |
| Mortos  | 7 (35.0)                     | 9 (45.0)                     | 11 (55.0) <sup>a</sup>       | 14 (70.0)                    |
| Vivos   | 13 (65.0)                    | 11 (55.0)                    | 9 (45.0)                     | 6 (30.0)                     |
| <b>p-valor (entre os<br/>tratamentos)</b>         | <b>0.3732</b>                | <b>0.0479*</b>               | <b>0.0005*</b>               | <b>0.0048*</b>               |

\*teste de Qui-Quadrado de Independência.

Letras diferentes (a,b) indicam diferença entre os tratamentos.

### 4.3. Efeito dos inseticidas sobre ovos de *O. insidiosus*

Os dados referentes ao ensaio com ovos de *O. insidiosus* estão descritos na Tabela 9. Foram avaliadas as variáveis: postura, que não apresentou diferença significativa ( $p = .1374$ ); ovos eclodidos e taxa de eclosão, que apresentaram diferenças significativas, ( $p = .0003$ ) e ( $p = < .0001$ ) respectivamente.

Na avaliação do número de ovos eclodidos, houve real diferença entre os seguintes tratamentos: O tratamento TR6 – Bifentrina + Carbossulfano não foi verificada eclosão, apresentando valores significativamente inferiores em relação aos tratamentos TR1 - Testemunha (47 ovos), TR2 – Clorfluazurom (76 ovos eclodidos) e TR3 – Triflumurom (57 ovos).

Quanto a avaliação da taxa de eclosão, os tratamentos resultaram no p-valor  $<0.0001^*$  (estatisticamente significante), portanto, houve real diferença entre os tratamentos: As taxas de eclosão verificadas nos tratamentos TR1 - Testemunha (76.1%) e TR3 - Triflumurom (67.9%), foram significativamente superiores àquelas observadas nos tratamentos TR4 – Tiametoxam + Lambda-Cialotrina (1.5%), TR6 – Bifentrina + Carbossulfano (0.0%) e TR9 - Fipronil (4.8%).

Sobre os resultados encontrados nas variáveis ovos eclodidos e taxa de eclosão, os tratamentos TR6 – Bifentrina + Carbossulfano, TR4 – Tiametoxam + Lambda-Cialotrina e TR9 - Fipronil, apresentaram as menores eclosões e taxas de eclosão, enquanto TR2 - Clorfluazurom, TR3 - Triflumurom e TR8 – Acetamiprido + Bifentrina, obtiveram os maiores índices. Zotti *et al.* (2010) ao avaliarem o impacto de inseticidas sobre a viabilidade de ovos do predador *Doru lineare* obtiveram resultados semelhantes. Ao avaliar os ovos pulverizados com piretróide (Engeo Pleno), os autores observaram uma viabilidade de apenas 5%, ou seja, ocorreu uma mortalidade embrionária de aproximadamente 95%, valor semelhante ao verificado no presente trabalho.

No entanto, ao avaliar o tratamento com benzoiluréis os mesmos autores observaram altas taxas de mortalidade embrionária. Triflumuron (75%); Diflubenzuron (80%) e Lufenuron (70%). Estes achados contrapõe os resultados

encontrados, Clorfluazurom (42,9%) e Triflumurom (32,1% de mortalidade embrionária).

Em seu trabalho com espécimes de *Cryptolaemus montrouzieri*, um coleóptero predador, Rocha *et al.* (2010), também obtiveram dados contrários aos encontrados neste trabalho. Em seus tratamentos com Tiametoxam e Imidacloprido, observaram 73,4% e 86,7% de mortalidade embrionária, respectivamente.

Ao trabalharem com joaninhas (*Cycloneda sanguinea*) Pedroso *et al.* (2012), observaram resultados semelhantes com Triflumurom (Benzoiluréia) e Clotianidin (Neonicotinoide), 92% e 0% de viabilidade, respectivamente.

**Tabela 9** - Avaliação do efeito dos inseticidas sobre ovos de *O. insidiosus*, conforme os tratamentos (TR1, TR2, TR3, TR4, TR5, TR6, TR7, TR8 e TR9). Goiânia, GO. 2024.

| Tratamentos, todos com 5 repetições | Efeito dos inseticidas sobre ovos de <i>O. insidiosus</i> |             |
|-------------------------------------|---|-------------|
|                                     | Eclodidos   | Tx. Eclosão |
| TR1                                 | 47  | 70.1%       |
| TR2                                 | 76  | 57.1%       |
| TR3                                 | 57  | 67.9%       |
| TR4                                 | 2   | 1.5%        |
| TR5                                 | 26  | 43.3%       |
| TR6                                 | 0   | 0.0%        |
| TR7                                 | 10  | 19.2%       |
| TR8                                 | 12  | 48.0%       |
| TR9                                 | 4   | 4.8%        |
| p-valor (Eclodidos)                 | 0.0003*   |             |
| p-valor (Tx. Emergência)            | <0.0001*  |             |

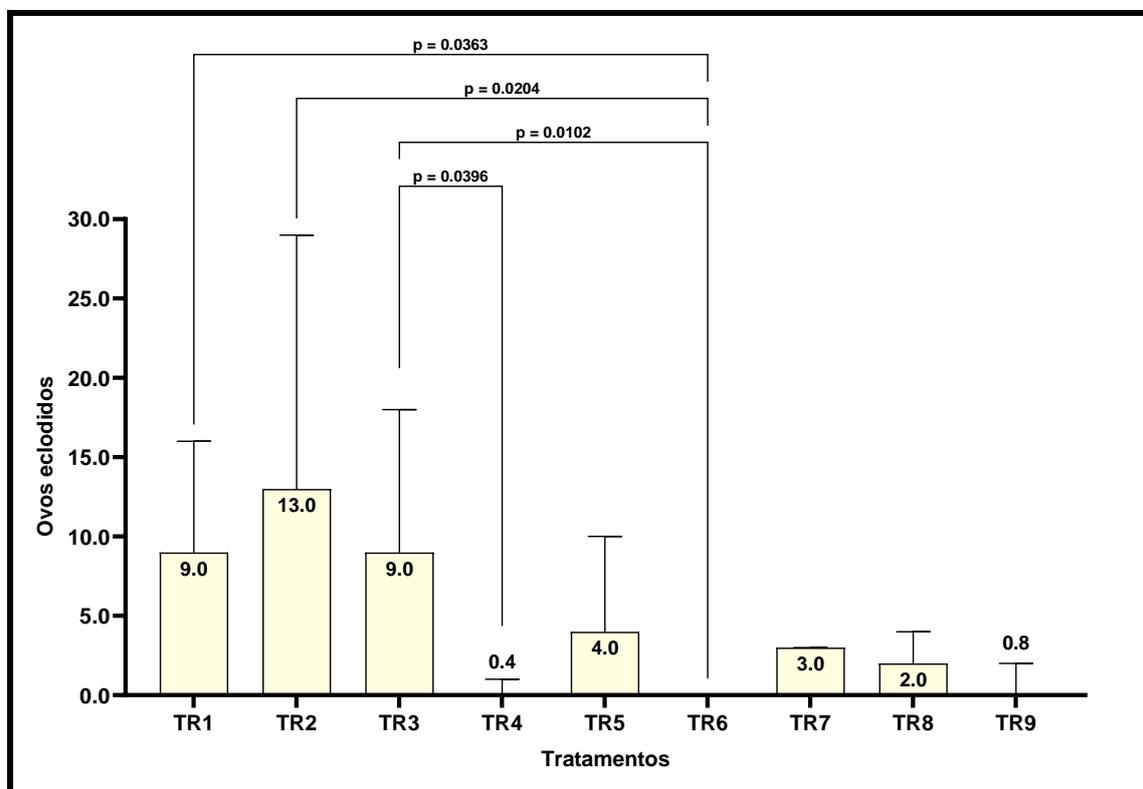
\*teste aplicado: Kruskal-Wallis.

TR1 (Testemunha), TR2 (Clorfluzuron), TR3 (Triflumuron), TR4 (Tiametoxan+Lambda-Cialotrina), TR5 (Cipermetrina), TR6(Bifentrina+Carbossulfano), TR7 (Lambda-cialotrina+Clorantraniliprole), TR8 (Acetamiprido+bifentrina) e TR9 (Fipronil).

A Figura 2 mostra as medianas dos ovos eclodidos que apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos, TR6 – Bifentrina + Carbossulfano (0.0 ovos), valor menor em relação aos tratamentos TR1- Testemunha (9.0 ovos), TR2 - Clorfluazurom (13.0 ovos), TR3 - Triflumurom (9.0 ovos). Outro

resultado significativo, foi obtido entre os tratamentos TR3 - Triflumurom (9.0 ovos) e TR4 – Tiametoxam + Lambda-Cialotina (0.4 ovos).

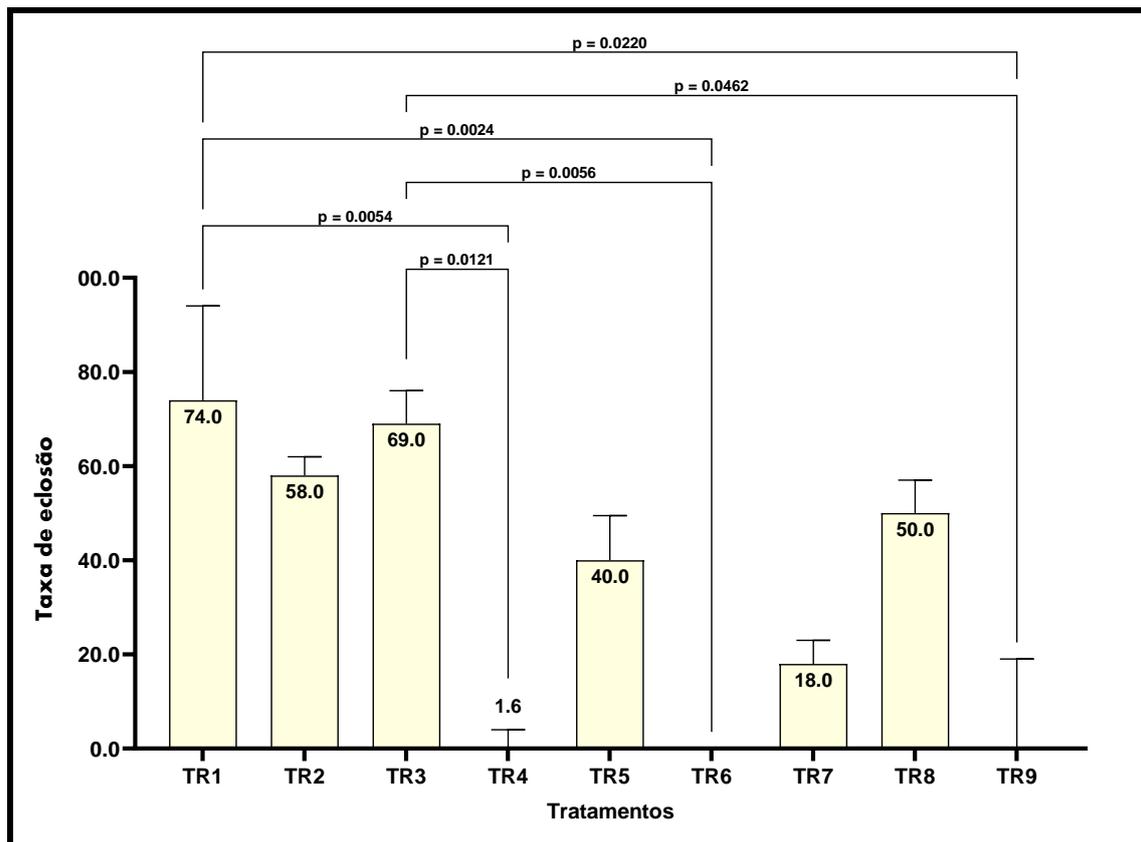
**Figura 2** - Efeito dos inseticidas sobre a eclosão de ovos de *O. insidiosus*, conforme os tratamentos (TR1, TR2, TR3, TR4, TR5, TR6, TR7, TR8 e TR9).



TR1 (Testemunha), TR2 (Clorfluzuron), TR3 (Triflumuron), TR4 (Tiametoxan+Lambda-Cialotrina), TR5 (Cipermetrina), TR6 (Bifentrina+Carbossulfano), TR7 (Lambda-cialotrina+Clorantraniliprole), TR8 (Acetamiprido+bifentrina) e TR9 (Fipronil).

Estão indicadas na Figura 3 as taxas de eclosão dos ovos, que apresentaram diferenças significantes entre o tratamento, TR1- Testemunha (74.0%), valor maior em relação aos tratamentos TR4 – Tiametoxam + Lambda-Cialotrina (1.6%), TR6 – Bifentrina + Carbossulfano (0.0%) e TR9 – Fipronil (0.0%). Outra diferença significativa foi obtida, ao se comparar o tratamento, TR3 - Triflumurom (69.0%), em relação aos tratamentos TR4 – Tiametoxam + Lambda-Cialotina (1.6%), TR6 – Bifentrina + Carbossulfano (0.0%) e TR9 – Fipronil (0.0%).

**Figura 3** - Efeito dos inseticidas sobre a Taxa de Ecloração de ovos de *O. insidiosus*, conforme os tratamentos (TR1, TR2, TR3, TR4, TR5, TR6, TR7, TR8 e TR9).



TR1 (Testemunha), TR2 (Clorfluzuron), TR3 (Triflumuron), TR4 (Tiametoxan+Lambda-Cialotrina), TR5 (Cipermetrina), TR6(Bifentrina+Carbossulfano), TR7 (Lambda-cialotrina+Clorantiraniliprole), TR8 (Acetamiprido+bifentrina) e TR9 (Fipronil).

## 5. CONCLUSÃO

No ensaio que avaliou a seletividade dos inseticidas todos se mostraram não seletivos para o inimigo natural, ao alcançarem 100% de mortalidade ao final de 96 horas de avaliações, com exceção do TR3 – Triflumuron, que apresentou mortalidade de 95% ao final do mesmo período.

No ensaio de persistência no tempo de exposição após 24 horas todos os inseticidas se mostraram persistentes. No tempo de exposição após 48 horas ocorreu uma queda na persistência, onde se mostraram persistentes apenas os inseticidas TR4 – Tiametoxam + Lambda-Cialotrina; TR8 – Acetamiprido + Bifentrina e TR9 – Fipronil, que apresentaram mortalidades superiores a 60%. Todos os outros inseticidas tiveram mortalidade inferior a 45%. No tempo de

exposição após 72 horas todos os inseticidas apresentaram persistência, com mortalidades superiores a 85%. No tempo de exposição após 96 horas todos os inseticidas mostraram mortalidades superiores a 50%, demonstrando persistência.

No ensaio com ovos de *O. insidiosus* os inseticidas TR2 – Clofluazurom; TR3 – Trflumurom; TR5 – Cipermetrina e TR8 – Acetamiprido + Bifentrina, se mostraram seletivos. O inseticida TR7 – Lambda-Cialotrina + Clorantraniliprole se mostrou moderadamente seletivo. Enquanto os inseticidas TR4 – Tiametoxam + Lambda-Cialotrina; TR6 – Bifentrina + Carbossulfano e TR9 – Fipronil, se mostraram não seletivos.

## REFERÊNCIAS

ALBERNAZ, K. C. *et al.* **Toxicidade de pesticidas para adultos de *Orius insidiosus* (SAY, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae).** Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.76, n.4, p.589-595, out./dez., 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1808-1657v76p5892009>. Acesso em: 27/11/2024;

AYRES, M.; AYRES Jr., M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. S. **BioEstat 5.4: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas.** Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 2011. Software;

BERNARDO, A. M. G. **Alimento alternativo e aprendizagem como estratégia promissora para o controle biológico.** 2015. 94 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015. Disponível em: <https://locus.ufv.br/items/b5cbcffd-8030-41b5-b553-a9ed08770f05>. Acesso em:23/10/2024;

BRITO, J. P. **Aspectos biológicos de *Orius insidiosus* (SAY, 1832) predando ovos de *Plutella xylostella* (L., 1758) e *Anagasta kuehniella* (ZELLER, 1879).** Arquivos do Instituto Biológico. Instituto Biológico, v. 76, n. 4, p. 627-633, 2021. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/211980>. Acesso em: 23/10/2024;

BUENO, A. de F. *et al.* **Compatibilidade no uso de bioinsumos e insumos sintéticos no manejo da cultura da soja.** In: MEYER, M. C. *et al.* (ed.) Bioinsumos na cultura da soja. – Brasília, DF: Embrapa, 2022. p. 473-492;

BUENO, V. H. P.; VAN LENTEREN, J. C. **Insetos predadores no controle biológico aumentativo de pragas.** In: PARRA, J. R. P. Controle biológico com parasitoides e predadores na agricultura brasileira. Piracicaba: FEALQ, 2021. p. 249-282;

BUENO, V. H. P.; ZANUNCIO, J. C. **Percevejos predadores (Heteroptera).** In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. (ed.) Bioecologia e nutrição de insetos: Base para o manejo integrado de pragas. – Brasília, DF : Embrapa Infomação Tecnológica, 2009. p. 875-930;

CARVALHO, G. A. de. *et al.* **Efeito de inseticidas sobre *Orius insidiosus* (SAY, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae).** Ciênc. agrotec., Lavras, v.26, n.1, p.52-56, jan./fev., 2002. Disponível em: [https://cienciaeagrotecnologia.ufva.br/images/artigos-publicados/2003/2002/26-1-2002\\_06.pdf](https://cienciaeagrotecnologia.ufva.br/images/artigos-publicados/2003/2002/26-1-2002_06.pdf). Acesso em: 26/11/2024;

CARVALHO, G. A. *et al.* **Seletividade de produtos fitossanitários: uma estratégia viável para a agricultura sustentável.** In: PARRA, J. R. P. Controle biológico com parasitoides e predadores na agricultura brasileira. Piracicaba: FEALQ, 2021. p. 481-510;

FONTES, E. M. G.; PIRES, C. S. S.; SUJII, E. R. **Estratégias de uso e histórico.** In: FONTES, E. M. G.; VALADARES-INGLIS, M. C. (ed.). Controle biológico de pragas da agricultura. Brasília, DF: Embrapa, 2020. p. 19-43;

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

GIOLO, F. P. *et al.* **Persistência de agrotóxicos indicados na produção integrada de pêsego a *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae).** Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 30, n. 1, p. 122-126. março, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452008000100023>. Acesso em: 26/10/2024;

GRUTZMACHER, A. D. *et al.* **Efeito de inseticidas piretróides utilizados para o controle de pragas desfolhadoras na cultura do arroz irrigado a *Trichogramma pretiosum* RILEY, 1879 (Hymenoptera: trichogrammatidae).** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 8., 2013, Santa Maria. Avaliando cenários para a produção sustentável de arroz: anais. Santa Maria: UFSM; Porto Alegre: Sosbai, 2013. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/982114>. Acesso em: 26/11/2024;

GUEDES, I. V. **Resposta funcional e numérica do predador *Orius insidiosus* (SAY, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) com diferentes presas.** Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, p. 70. 2006. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/91366>. Acesso em: 23/10/2024;

HASSAN, S. A.; ABDELGADER, H. **A sequential testing program to assess the effects of pesticides on *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hym., Trichogrammatidae).** IOBC/WPRS Bulletin, Montfavet, v.24, n.4, p.71-81, 2001;

HOFFMANN-CAMPO, C. B.; *et al.* **PRAGAS DA SOJA NO BRASIL E SEU MANEJO INTEGRADO.** Londrina: Embrapa Soja, 2000. 70p. -- (Circular Técnica / Embrapa Soja, ISSN 1516-7860; n.30). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128003/1/ID-6173.pdf>>. Acesso em: 09/09/2024;

LEITE, M. I. S. *et al.* **Ação residual de inseticidas para larvas e adultos de predador *Cycloneda sanguinea* LINNAEUS, 1763 (Coleoptera: Coccinellidae).** Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.77, n.2, p.275-282, abr./jun., 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1808-1657v77p2752010>. Acesso em: 26/11/2024;

MATIOLI, T. F. **Seletividade de inseticidas ao parasitoide *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae): implicações no manejo de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae).** Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba, 2018. 87 p. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/D.11.2018.tde-17072018-135004>. Acesso em: 24/10/2024;

MILLARD, S. P. **EnvStats: an R package for environmental statistics**. New York: Springer, 2013;

MOURA, A. P. de. **Manejo integrado de pragas: estratégias e táticas de manejo para o controle de insetos e ácaros-praga em Hortaliças**. Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 141. Brasília, DF: Embrapa, 2015. 28 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1021780>. Acesso em: 07/12/2024;

OLIVEIRA, J. E. de M. *et al.* **Capacidade predatória de *Orius insidiosus* predando *Aphis gossypii* sob o efeito da temperatura e variação da umidade relativa e fotoperíodo**. Boletim de Sanidad Vegetal - Plagas, Madrid, v. 34, n. 3. p. 319-327, 2008. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/161390>. Acesso em 23/10/2024;

PAIVA, A. C. R. de. **Toxicidade e efeito subletal dos principais inseticidas utilizados na cultura da soja para *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae)**. 2016. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2016. doi:10.11606/D.11.2016.tde-26042016-174658. Acesso em: 26/11/2024;

PARRA, J. R. P. *et al.* **Conceitos e evolução do controle biológico**. In: PARRA, J. R. P. Controle biológico com parasitoides e predadores na agricultura brasileira. Piracicaba: FEALQ, 2021. p. 17-38;

PASSOS, L. C. **Seletividade fisiológica de inseticidas recomendados no controle de *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) para o predador *Macrolophus basicornis* (Stal, 1860) (Hemiptera: Miridae)**. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2016. 66 p. Disponível em: [https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFLA\\_681008c45890bb83685a6031c81b56d8](https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFLA_681008c45890bb83685a6031c81b56d8). Acesso em: 26/11/2024;

PEDROSO, E. C. *et al.* **Seletividade de inseticidas utilizados na cultura algodoeira a ovos e larvas de terceiro instar de *Cycloneda sanguinea***. Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.79, n.1, p.61-68, jan./mar., 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/114394>. Acesso em: 27/11/2024;

PERES, T. **O uso de agroquímicos seletivos é a chave para o sucesso do MIP**. Promip, 2016. Disponível em: <https://promip.agr.br/blog-2016-05-o-uso-de-agroquimicos-seletivos-e-a-chave-para-o-sucesso-do-mipcompleto/#:~:text=O%20uso%20de%20agroqu%C3%ADmicos%20seletivos%20%C3%A9%20a%20chave%20para%20o%20sucesso%20do%20MIP,-Thiago%20Peres&text=O%20interesse%20dos%20agricultores%20pelo,Foto:%20PROMIP>. Acesso em: 26/10/2024;

PICANÇO, M. C. **Manejo Integrado de Pragas**. Departamento de Biologia Animal – Universidade Federal de Viçosa. Disponível em:

[https://www.ica.ufmg.br/wp-content/uploads/2017/06/apostila\\_entomologia\\_2010.pdf](https://www.ica.ufmg.br/wp-content/uploads/2017/06/apostila_entomologia_2010.pdf). Acesso em: 23/10/2024;

R CORE TEAM. R: **A language and environment for statistical computing. versão 4.1.** [Software de computador]. Disponível em: <https://cran.r-project.org>. (Pacotes R obtidos no snapshot MRAN 2022-01-01). Acesso em: 18 nov. 2024;

ROCHA, L. C. D. *et al.* **Seletividade fisiológica de inseticidas utilizados em cultura cafeeira sobre ovos e adultos de *Cryptolaemus montrouzieri* MULSANT.** Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.77, n.1, p.119-127, jan./mar., 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1808-1657v77p1192010>. Acesso em: 27/11/2024;

RUIZ, M. G.; MORAES, G. J. de. **Mortalidade do ácaro predador *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae) em testes de toxicidade residual de inseticidas e acaricidas usuais em pomáceas.** Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 30, n. 4, p. 919-924, Dezembro 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452008000400014>. Acesso em: 26/11/2024;

SILVA, M. Z. da.; OLIVEIRA, C. A. LEITE. de. **Toxicidade residual de alguns agrotóxicos recomendados na citricultura sobre *Neoseiulus californicus* (McGREGO) (Acari: Phytoseiidae).** Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 29, n. 1, p. 085-090, Abril 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452007000100019>. Acesso em: 26/11/2024;

SIMONATO, J.; GRIGOLLI, J. F. J.; OLIVEIRA, H. N. de. **Controle biológico de insetos-praga na soja.** In: LOURENÇÃO, A. L. F.; GRIGOLLI, J. F. J.; MELOTTO, A. M.; PITOL, C.; GITTI, D. de C.; ROSCOE, R. (Ed.). Tecnologia e produção: Soja 2013/2014. Maracaju, MS: Fundação MS, 2014. p. 178-193. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/985985>. Acesso em: 03/09/2024;

THE JAMOVI PROJECT. **Jamovi.** versão 2.3. [Software de computador]. Disponível em: <https://www.jamovi.org>. Acesso em: 18 nov. 2024;

THERNEAU, T. M. **A package for survival analysis in R.** [Pacote R]. Disponível em: <https://cran.r-project.org/package=survival>. Acesso em: 18 nov. 2024;

THERNEAU, T. M.; GRAMBSCH, P. M. **Modeling survival data: extending the Cox model.** New York: Springer, 2000;

TORRES, F. Z. V. *et al.* **Avaliação da toxicidade de inseticidas utilizados em roseira para adultos de *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae).** Acta Scientiarum. Agronomy, vol. 29, núm. 3, 2007, pp. 323-329. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303026574004>. Acesso em: 26/11/2024;

WAQUIL, J. M. **Manejo integrado de pragas: revisão histórica e perspectivas**. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 24., 2002, Florianópolis, SC. Meio ambiente e a nova agenda para o agronegócio de milho e sorgo: [resumos expandidos]. Sete Lagoas: ABMS: Embrapa Milho e Sorgo; Florianópolis: Epagri, 2002. disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/485673>. Acesso em: 15/09/2024;

ZOTTI, M. J. *et al.* **Seletividade de inseticidas usados na cultura do milho para ovos e ninfas do predador *Doru lineare* (ESCHSCHOLTZ, 1822) (Dermaptera: Forficulidae)**. Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.77, n.1, p.111-118, jan./mar., 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1808-1657v77p1112010>. Acesso em: 27/11/2024.

## RESOLUÇÃO nº 038/2020 – CEPE

### ANEXO I

#### APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante **ISRAEL GUEDES SILVA FILHO** do Curso de Agronomia, matrícula 2020.1.0129.0029-0, telefone: (62)99657-9236, e-mail 20201012900290@pucgo.edu.br, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do Autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: **AVALIAÇÃO DA SELETIVIDADE E PERSISTÊNCIA DE INSETICIDAS A *Orius insidiosus* SAY, 1832 (HEMIPTERA: ANTHOCORIADE)**, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto(PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 14 de dezembro de 2024.

Documento assinado digitalmente  
 ISRAEL GUEDES SILVA FILHO  
Data: 13/12/2024 20:12:00-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do autor: \_\_\_\_\_

Nome completo do autor: ISRAEL GUEDES SILVA FILHO

Documento assinado digitalmente  
 LUIZ CARLOS BARCELOS  
Data: 13/12/2024 19:49:43-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do professor-orientador: \_\_\_\_\_

Nome completo do professor-orientador: LUIZ CARLOS BARCELLOS