

## ANEXO V – FORMULÁRIO INDICADORES DE IMPACTOS

Autor(a): MARIANA MACEDO DE SOUZA

Orientador(a): ALCIDES MOINO JUNIOR

Programa de Pós-Graduação em: ENTOMOLOGIA

Título: IMPACTOS DE *Heterorhabditis amazonensis* GL NO PARASITISMO DE *Diachasmimorpha longicaudata* (HYMENOPTERA: BRACONIDAE) NO CONTROLE DE *Ceratitis capitata* (DIPTERA: TEPHRITIDAE)

### Tipos de Impactos:

sociais  tecnológicos  econômicos  culturais  outros: AMBIENTAIS

### Áreas Temáticas da Extensão:

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> 1. Comunicação                | <input checked="" type="checkbox"/> 5. Meio ambiente         |
| <input type="checkbox"/> 2. Cultura                    | <input type="checkbox"/> 6. Saúde                            |
| <input type="checkbox"/> 3. Direitos humanos e justiça | <input checked="" type="checkbox"/> 7. Tecnologia e produção |
| <input type="checkbox"/> 4. Educação                   | <input type="checkbox"/> 8. Trabalho                         |

### Objetivos de Desenvolvimento sustentável (ODS) da ONU impactados

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1. Erradicação da pobreza                              | <input type="checkbox"/> 10. Redução das desigualdades                        |
| <input checked="" type="checkbox"/> 2. Fome zero e agricultura sustentável      | <input type="checkbox"/> 11. Cidades e comunidades sustentáveis               |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3. Saúde e Bem-estar                        | <input checked="" type="checkbox"/> 12. Consumo e produção responsáveis       |
| <input type="checkbox"/> 4. Educação de qualidade                               | <input checked="" type="checkbox"/> 13. Ação contra a mudança global do clima |
| <input type="checkbox"/> 5. Igualdade de Gênero                                 | <input checked="" type="checkbox"/> 14. Vida na água                          |
| <input type="checkbox"/> 6. Água potável e Saneamento                           | <input checked="" type="checkbox"/> 15. Vida terrestre                        |
| <input type="checkbox"/> 7. Energia Acessível e Limpa                           | <input type="checkbox"/> 16. Paz, justiça e instituições eficazes             |
| <input checked="" type="checkbox"/> 8. Trabalho decente e crescimento econômico | <input type="checkbox"/> 17. Parcerias e meios de implementação               |
| <input type="checkbox"/> 9. Indústria, Inovação e Infraestrutura                |   |

### Impactos sociais, tecnológicos, econômicos e culturais

*Ceratitis capitata* é uma das principais pragas na fruticultura mundial devido à sua habilidade de se adaptar a diferentes condições climáticas e atacar diversas culturas frutíferas. O controle dessa praga é tradicionalmente feito com iscas tóxicas e inseticidas, mas a crescente preocupação ambiental está levando à adoção de métodos alternativos, que não só reduzem o uso de produtos químicos, mas também melhoram a qualidade dos frutos e diminuem os custos de produção. A combinação de parasitoides e nematoides entomopatogênicos (NEP) surge como uma solução inovadora e sustentável para o controle de pragas. No entanto, esses agentes podem competir entre si, levando à morte das larvas parasitadas por infecção de nematoides. A tese teve como objetivo avaliar como a exposição a NEP afeta o desenvolvimento do parasitoide *Diachasmimorpha longicaudata* em larvas de *C. capitata*, além de determinar a suscetibilidade das larvas, e analisar os efeitos dos NEP nos adultos e na fecundidade do parasitoide. Os resultados indicaram que o NEP pode interromper o desenvolvimento do parasitoide, mas uma aplicação cuidadosa pode atenuar esses efeitos adversos, pois foi observado que as pupas parasitadas mostraram resistência à infecção por NEP e os parâmetros biológicos dos parasitoides sobreviventes não foram afetados. Assim,

estratégias como a alternância de aplicações ou a sincronização das liberações podem aumentar a eficácia do controle. A combinação de parasitoides e nematoides entomopatogênicos para o controle de pragas oferece uma abordagem inovadora e sustentável na agricultura, promovendo uma mudança de paradigma no manejo de pragas, pois eleva a conscientização ambiental e incentiva práticas agrícolas que valorizam a biodiversidade e a conservação dos ecossistemas. Além disso, reduz a dependência de inseticidas e melhora a saúde das comunidades agrícolas, tornando um ambiente mais seguro para os trabalhadores rurais e beneficiando a saúde pública. Em termos ambientais, essa interação diminui a poluição do solo e da água, preservando a biodiversidade e mantendo a saúde do solo, promovendo ecossistemas mais equilibrados e resilientes. A utilização desses agentes biológicos também pode diminuir custos com agrotóxicos e danos às culturas, aumentando a produtividade e a rentabilidade dos agricultores. A longo prazo, o controle biológico pode garantir a sustentabilidade econômica do setor agrícola e adaptar as práticas às mudanças climáticas. As descobertas deste estudo reforçam a necessidade de mais pesquisas e desenvolvimento de técnicas para integrar parasitoides e nematoides, abrindo novas oportunidades para o avanço na biotecnologia e entomologia, além de contribuir para atingir os objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), principalmente aos relacionados à fome zero e agricultura sustentável; saúde e bem-estar; trabalho decente e crescimento econômico; ação contra a mudança global do clima; preservação da vida terrestre e na água, de modo que o Brasil cumpra a Agenda 2030.

### **Social, technological, economic and cultural impacts**

*Ceratitis capitata* is one of the major pests in global fruit cultivation due to its ability to adapt to varying climatic conditions and attack a wide range of fruits. Traditionally, pest control for this species has relied on toxic baits and insecticides. However, growing environmental concerns are driving the adoption of alternative methods that not only reduce chemical usage but also improve fruit quality and lower production costs. The combination of parasitoids and entomopathogenic nematodes (NEP) presents an innovative and sustainable solution for pest control. Nevertheless, these agents can compete with each other, potentially leading to the death of parasitized larvae through nematode infections. This study aimed to assess how NEP exposure affects the development of the parasitoid *Diachasmimorpha longicaudata* in *C. capitata* larvae, determine larval susceptibility, and analyze the effects of NEP on adult parasitoids and their fecundity. The results indicated that NEP can disrupt parasitoid development; however, careful application can mitigate these adverse effects, as parasitized pupae exhibited resistance to NEP infection, and the biological parameters of surviving parasitoids remained unaffected. Strategies such as alternating applications or synchronizing releases can enhance control effectiveness. The use of parasitoids and entomopathogenic nematodes offers an innovative and sustainable approach to pest management, fostering a paradigm shift in pest control by increasing environmental awareness and promoting agricultural practices that value biodiversity and ecosystem conservation. Additionally, this approach reduces reliance on insecticides and improves the health of agricultural communities, creating a safer environment for farmworkers and benefiting public health. Environmentally, this interaction reduces soil and water pollution, preserves biodiversity, and maintains soil health, contributing to more balanced and resilient ecosystems. The use of these biological agents can also lower costs associated with pesticides and crop damage, increasing agricultural productivity and profitability. In the long term, biological control can ensure the economic

sustainability of the agricultural sector and adapt practices to climate change. The findings of this study underscore the need for further research and development of techniques to integrate parasitoids and nematodes, opening new avenues for advancements in biotechnology and entomology, and contributing to the achievement of the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs), particularly those related to zero hunger and sustainable agriculture; health and well-being; decent work and economic growth; climate action; and the preservation of terrestrial and aquatic life, thereby supporting Brazil's fulfillment of the 2030 Agenda.

---

Assinatura do(a) autor(a)

---

Assinatura do(a) orientador(a)