

ANEXO B – FORMULÁRIO DE INDICADORES DE IMPACTOS DA PESQUISA

Autora: Marjorie Tatiana Del Aguila Rios

Orientador: Khalid Haddi

Programa de Pós-Graduação em: Biotecnologia Vegetal

Título do trabalho: Entomopathogenic potential of *Xenorhabdus* symbiotic bacteria associated with entomopathogenic nematodes against *Spodoptera frugiperda*

Ação Climática:

- ☒ (x) Agricultura de baixa emissão de carbono
- ☐ () Uso sustentável da água e do solo
- ☐ () Produção orgânica e sustentável
- ☐ () Bioenergia, compostagem, biodigestores
- ☐ () Energia limpa e renovável
- ☐ () Eficiência energética ou inovação ambiental
- ☐ () Manejo de resíduos ou recuperação de áreas degradadas
- ☐ () Não se aplica.

Tipos de Impactos:

☒ (x) sociais ☒ (x) tecnológicos ☒ (x) econômicos ☐ () culturais ☒ (x) outros: ambiental

Áreas Temáticas da Extensão:

- | | |
|--|--|
| ☐ () 1. Comunicação | ☒ (x) 5. Meio ambiente |
| ☐ () 2. Cultura | ☐ () 6. Saúde |
| ☐ () 3. Direitos humanos e justiça | ☒ (x) 7. Tecnologia e produção |
| ☐ () 4. Educação | ☐ () 8. Trabalho |

Objetivos de Desenvolvimento sustentável (ODS) da ONU impactados

- | | |
|--|---|
| ☐ () 1. Erradicação da pobreza | ☐ () 10. Redução das desigualdades |
| ☒ (x) 2. Fome zero e agricultura sustentável | ☐ () 11. Cidades e comunidades sustentáveis |
| ☐ () 3. Saúde e Bem-estar | ☒ (x) 12. Consumo e produção responsáveis |
| ☐ () 4. Educação de qualidade | ☐ () 13. Ação contra a mudança global do clima |
| ☐ () 5. Igualdade de Gênero | ☐ () 14. Vida na água |
| ☐ () 6. Água potável e Saneamento | ☒ (x) 15. Vida terrestre |

- () 7. Energia Acessível e Limpa () 16. Paz, justiça e instituições eficazes
() 8. Trabalho decente e crescimento econômico () 17. Parcerias e meios de implementação

Impactos sociais, tecnológicos, econômicos e culturais

A busca por soluções sustentáveis para o controle de pragas na agricultura tornou-se um desafio fundamental atualmente, especialmente devido ao aumento da resistência aos inseticidas e às restrições ambientais associadas aos métodos tradicionais de controle. Nesse contexto, os nematoides entomopatogênicos e suas bactérias associadas ganharam relevância como sistemas biológicos de grande interesse, pois oferecem uma combinação de eficácia ecológica, especificidade e um notável potencial em biotecnologia. A análise dessas interações abre novas possibilidades para a descoberta de compostos bioativos e o desenvolvimento de tecnologias microbianas inovadoras. Este estudo focou nas bactérias do gênero *Xenorhabdus*, que se relacionam com nematoides entomopatogênicos, investigando suas características fenotípicas, moleculares e funcionais, com ênfase em sua atividade contra a praga agrícola *Spodoptera frugiperda*, que é uma das mais relevantes mundialmente. A pesquisa forneceu informações valiosas sobre os mecanismos de patogenicidade das bactérias e as complexas interações entre o nematoide, a bactéria e o inseto ao integrar métodos microbiológicos, moleculares e biológicos. Os resultados alcançados têm importância tanto científica quanto prática, demonstrando o potencial das bactérias simbióticas como fontes promissoras de metabólitos com propriedades inseticidas. Além disso, elas impulsionam o progresso de estratégias de controle mais seguras e amigáveis ao meio ambiente. Dessa forma, essa investigação se encaixa perfeitamente nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), principalmente no ODS 2 Fome Zero e Agricultura Sustentável, no ODS 12 Consumo e Produção Responsáveis e no ODS 15 Vida Terrestre, fornecendo opções que fomentam a sustentabilidade na produção e atenuam a necessidade de inseticidas sintéticos. Nesse cenário, o estudo não só aumenta o conhecimento científico sobre microrganismos entomopatogênicos, como também destaca a biotecnologia microbiana como um pilar fundamental para impulsionar uma agricultura mais duradoura e forte.

Social, technological, economic and cultural impacts

The search for sustainable pest-control solutions in agriculture has become a fundamental challenge, especially because of increased insecticide resistance and environmental restrictions associated with traditional control methods. In this context, entomopathogenic nematodes and their associated bacteria have gained prominence as biological systems of great interest because they offer a combination of ecological efficacy, specificity, and significant potential in biotechnology. Analyzing these interactions opens new possibilities for discovering bioactive compounds and developing innovative microbial technologies. This study focused on bacteria of the genus *Xenorhabdus*, which are associated with entomopathogenic nematodes, investigating their phenotypic, molecular, and functional characteristics, with an emphasis on their activity against the agricultural pest *Spodoptera frugiperda*, one of the most relevant worldwide. The research provided valuable insights into the pathogenic mechanisms of these bacteria and the complex interactions among

nematodes, bacteria, and insects, integrating microbiological, molecular, and biological methods. The results are both scientifically and practically significant, demonstrating the potential of symbiotic bacteria as promising sources of metabolites with insecticidal properties. In addition, they advance safer and more environmentally friendly control strategies. Thus, this research aligns perfectly with the Sustainable Development Goals (SDGs), particularly SDG 2 Zero Hunger and Sustainable Agriculture, SDG 12 Responsible Consumption and Production, and SDG 15 Life on Land, providing options that promote sustainable production and mitigate the need for synthetic insecticides. In this scenario, the study not only increases scientific knowledge about entomopathogenic microorganisms but also highlights microbial biotechnology as a fundamental pillar for promoting more sustainable and robust agriculture.

Assinatura Discente

Assinatura Orientador

Obs.: As assinaturas devem ser realizadas por meio da plataforma Gov.br, ICPEdu ou outra autenticável que contenha data.