

ANEXO V – FORMULÁRIO INDICADORES DE IMPACTOS

Autor(a):

Viviana Carolina Bojacá López

Orientador(a):

Kalhid Haddi

Programa de Pós-Graduação em: Biotecnologia Vegetal

Título: Eficácia Inseticida e Segurança para Organismos Não Alvo do Óleo Essencial de Laranja e D-limoneno Nanoemulsionado: Uma Alternativa Ecológica para o Controle de *Drosophila suzukii*

Tipos de Impactos:

sociais tecnológicos econômicos culturais

outros: _____

Áreas Temáticas da Extensão:

1. Comunicação

2. Cultura

3. Direitos humanos e justiça

4. Educação

5. Meio ambiente

6. Saúde

7. Tecnologia e produção

8. Trabalho

Objetivos de Desenvolvimento sustentável (ODS) da ONU impactados

1. Erradicação da pobreza

2. Fome zero e agricultura sustentável

3. Saúde e Bem-estar

4. Educação de qualidade

5. Igualdade de Gênero

6. Água potável e Saneamento

7. Energia Acessível e Limpa

8. Trabalho decente e crescimento econômico

9. Indústria, Inovação e Infraestrutura

10. Redução das desigualdades

11. Cidades e comunidades sustentáveis

12. Consumo e produção responsáveis

13. Ação contra a mudança global do clima

14. Vida na água

15. Vida terrestre

16. Paz, justiça e instituições eficazes

17. Parcerias e meios de implementação

Impactos sociais, tecnológicos, econômicos e culturais

A busca por alternativas sustentáveis ao uso de pesticidas convencionais é crucial frente aos desafios ambientais, econômicos e sociais enfrentados pela agricultura moderna. Neste contexto, o presente estudo intitulado *"Eficácia Inseticida e Segurança para Organismos Não Alvo do Óleo Essencial de Laranja e D-limoneno Nanoemulsionado: Uma Alternativa Ecológica para o Controle de *Drosophila suzukii*"* avaliou a eficácia

inseticida do óleo essencial de laranja (*Citrus sinensis*) e de seu componente ativo D-limoneno em diferentes formas (pura, emulsionada e nanoemulsionada). Os resultados indicaram que as nanoemulsões se destacam como formulações mais ecológicas e eficazes para o controle da praga, apresentando alta letalidade para *D. sukii* e baixo impacto sobre organismos benéficos, posicionando-se como alternativas promissoras aos pesticidas químicos.

Além de oferecer uma solução ambientalmente amigável, a pesquisa apresenta impactos concretos e potenciais nas dimensões social, tecnológica, econômica e ambiental. O desenvolvimento de biopesticidas à base de óleos essenciais promove práticas agrícolas mais sustentáveis e acessíveis, beneficiando especialmente comunidades agrícolas dependentes de cultivos vulneráveis à infestação por *D. sukii*. Do ponto de vista tecnológico, o estudo avança na formulação e caracterização de nanoemulsões, com medições detalhadas realizadas na EMBRAPA, como potencial zeta, tamanho de partículas e viscosidade, assegurando elevada qualidade e aplicabilidade. Os impactos econômicos incluem a redução de custos associados ao manejo químico e a mitigação de perdas na produção agrícola, tornando essa alternativa viável para pequenos e grandes produtores.

Alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, este trabalho contribui diretamente para os ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), 12 (Consumo e Produção Responsáveis) e 15 (Vida Terrestre). Ao propor tecnologias limpas e inovadoras, reduz a dependência de pesticidas sintéticos, protege a biodiversidade e minimiza os danos aos ecossistemas, enquanto promove a segurança alimentar e a sustentabilidade na produção agrícola. Com sua relevância ecológica e extensão de benefícios para agricultores e territórios impactados, este estudo reforça a transição para uma agricultura mais equilibrada, ambientalmente responsável e resiliente, com potencial de aplicação global em diferentes sistemas agrícolas.

Social, technological, economic, and cultural impacts

The search for sustainable alternatives to conventional pesticides is crucial in addressing modern agriculture's environmental, economic, and social challenges. In this context, the present study, titled "Insecticidal Efficacy and Non-target Safety of Nanoemulsified Orange Essential Oil and D-limonene: An Eco-friendly Alternative for Controlling *Drosophila sukii*", evaluated the insecticidal efficacy of orange essential oil (*Citrus sinensis*) and its active component D-limonene in different forms (pure, emulsified, and nanoemulsified). The results indicated that nanoemulsions are recognized as more ecological and effective formulations for pest control. They demonstrated high lethality against *D. sukii* and low impact on beneficial organisms. This positions them as promising alternatives to chemical pesticides.

In addition to offering an environmentally friendly solution, the research presents concrete and potential impacts across social, technological, economic, and environmental dimensions. Developing essential oil-based biopesticides promotes more sustainable and accessible agricultural practices, benefiting farming communities reliant

on crops vulnerable to *D. suzukii* infestations. From a technological perspective, the study advances the formulation and characterization of nanoemulsions, with detailed measurements conducted at EMBRAPA, such as zeta potential, particle size, and viscosity, ensuring high quality and applicability. The economic impacts include cost reductions associated with chemical management and mitigated production losses, making this alternative viable for small-scale and large-scale producers.

Aligned with Sustainable Development Goals (SDGs), this work directly contributes to SDG 2 (Zero Hunger and Sustainable Agriculture), SDG 12 (Responsible Consumption and Production), and SDG 15 (Life on Land). By introducing clean and innovative technologies, this approach decreases dependence on synthetic pesticides, safeguards biodiversity, and reduces ecological harm, while at the same time enhancing food security and promoting sustainable agricultural practices. With its ecological relevance and extended benefits to farmers and impacted territories, this study reinforces the transition toward a more balanced, environmentally responsible, and resilient agriculture, with potential for global application across different farming systems.

Assinatura do(a) autor(a)

Assinatura do(a) orientador(a)