

ANEXO V – FORMULÁRIO INDICADORES DE IMPACTOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

Autora: ENGEL BEATRIZ SILVA DO CARMO

Orientadora: MARIA FERNANDA GOMES VILLALBA PEÑAFLORES

Programa de Pós-Graduação em: ENTOMOLOGIA

Título: EFFECTS OF MULTIPLE HERBIVORE INFESTATION ON CHEMICALLY-MEDIATED INTERACTIONS: FROM META-ANALYSIS TO CASE STUDY

Tipos de Impactos:

() sociais (x) tecnológicos (x) econômicos () culturais (x) outros: ecológicos

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 | (x) 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 |
| () 9. Indústria, Inovação e Infraestrutura | |

Impactos sociais, tecnológicos, econômicos e culturais

Os resultados desta pesquisa evidenciam a complexidade das interações ecológicas quando a planta é atacada por múltiplos herbívoros. A meta-análise conduzida revelou que a herbivoria múltipla por insetos hospedeiros e não-hospedeiros não impacta a atratividade dos voláteis induzidos por herbivoria (HIPVs) para inimigos naturais (INs). Apesar de estudos anteriores indicarem efeitos variados da infestação múltipla na eficiência dos INs, os resultados obtidos sugerem que esses impactos são específicos para determinados sistemas ecológicos. A estabilidade da comunicação química nos sistemas tritróficos permite que os INs localizem seus hospedeiros mesmo na presença de herbívoros não-hospedeiros, demonstrando a resiliência desse mecanismo ecológico. Estes achados oferecem subsídios para estratégias de manejo integrado de pragas (MIP) em sistemas agrícolas a partir do controle. No estudo de caso envolvendo as cochonilhas *Coccus viridis* e *Planococcus citri* em plantas de café,

observou-se que a infestação simples por uma das espécies alterou os perfis hormonais e metabólicos da planta, afetando diretamente o desempenho dos herbívoros e a atração de inimigos naturais. Embora a infestação múltipla não tenha influenciado a seleção de hospedeiros pelos herbívoros, afetou negativamente o desempenho de uma das espécies em co-infestação, sugerindo que a competição intra-guilde mediada por alterações nas defesas da planta pode ser um fator determinante na dinâmica populacional desses insetos. A análise do papel de metabólitos secundários, como cafeína e catequina, na defesa das plantas e na dinâmica tritrófica, pode abrir novas perspectivas para o manejo sustentável de pragas, fortalecendo a resiliência dos sistemas agrícolas frente aos desafios ambientais e econômicos. Os resultados também revelaram que a joaninha predadora *Cryptolaemus montrouzieri* reconhece plantas infestadas pelas cochonilhas, mas sem preferência por plantas co-infestadas, indicando efeito neutro da infestação múltipla na atração de predadores, mas que a presença de determinados compostos no perfil de voláteis é determinante para essa atratividade. A pesquisa reforça práticas sustentáveis e à redução do uso de inseticidas, especialmente na cafeicultura, ao caracterizar o sistema de defesa da planta e sua interação com INs. Seu impacto tecnológico e econômico se reflete no setor agropecuário, ao fornecer bases para o controle biológico e manejo sustentável de pragas, beneficiando agricultores e setores do agronegócio que adotam práticas ambientalmente responsáveis. Os impactos se inserem nas áreas temáticas da Política Nacional de Extensão em "Tecnologia e Produção", "Meio Ambiente" e "Trabalho", favorecendo inovação tecnológica e preservação ecológica. A pesquisa também se alinha aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, como ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis) e ODS 15 (Vida Terrestre), ao contribuir para o desenvolvimento de práticas agrícolas mais sustentáveis e minimizar impactos ambientais. As discussões destacam a importância de abordagens integradas nas interações planta-herbívoro e herbívoro-inimigo natural, abrindo novas perspectivas para o manejo ecológico de pragas e fortalecendo a resiliência dos sistemas agrícolas.

Social, technological, economic and cultural impacts

The results of this study highlight the complexity of ecological interactions when plants are attacked by multiple herbivores. The conducted meta-analysis revealed that multiple herbivory by host and non-host insects does not impact the attractiveness of herbivore-induced plant volatiles (HIPVs) to natural enemies (NEs). While previous studies have indicated varying effects of multiple infestations on NE efficiency, our findings suggest that these impacts are specific to particular ecological systems. The stability of chemical communication in tritrophic systems enables NEs to locate their hosts even in the presence of non-host herbivores, demonstrating the resilience of this ecological mechanism. These findings provide insights into integrated pest management (IPM) strategies in agricultural systems through biological control. In the case study involving the phloem feeders' insects, *Coccus viridis* (green scale) and *Planococcus citri* (citrus mealybug), in coffee plants, single-species infestation altered the plant's hormonal and metabolic profiles, directly affecting herbivore performance and NE attraction. While multiple infestations did not influence herbivore host selection, they negatively impacted the performance of one species in co-infestation, suggesting that intra-guild competition mediated by plant defenses may be a key factor in insect population

dynamics. The predatory lady beetle *Cryptolaemus montrouzieri* recognizes plants infested with scale insects but shows no preference for co-infested plants, indicating a neutral effect of multiple herbivory on predator attraction. This research reinforces sustainable practices and the reduction of pesticide use, particularly in coffee farming, by characterizing the plant's defense system and its interactions with NEs. Its technological and economic impact extends to the agricultural sector, providing a foundation for biological control and sustainable pest management, benefiting farmers and agribusiness sectors that adopt environmentally responsible practices. The study's impacts align with the thematic areas of the National Extension Policy, specifically in "Technology and Production," "Environment," and "Work," fostering technological innovation and ecological preservation. Additionally, the research aligns with the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs), particularly SDG 2 (Zero Hunger and Sustainable Agriculture), SDG 12 (Responsible Consumption and Production), and SDG 15 (Life on Land), by promoting sustainable agricultural practices and minimizing environmental impacts. These findings underscore the importance of integrated approaches to plant-herbivore and herbivore-NE interactions, opening new perspectives for ecological pest management and strengthening the resilience of agricultural systems.

Assinatura do(a) autor(a)

Assinatura do(a) orientador(a)