

ANEXO V – FORMULÁRIO INDICADORES DE IMPACTOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

Autor(a): John Jairo Arévalo Hernández

Orientador(a): Marx Leandro Naves Silva

Programa de Pós-Graduação em: Ciência do Solo

Título: “Macro and microplastics in the soil: Abundance, characterization, identification, and interactions under different land uses in an agricultural sub-basin”

Tipos de Impactos:

() sociais (X) tecnológicos () econômicos () culturais (X) outros: ambientais

Áreas Temáticas da Extensão:

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| () 1. Comunicação | (X) 5. Meio ambiente |
| () 2. Cultura | () 6. Saúde |
| () 3. Direitos humanos e justiça | () 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 | (X) 13. Ação contra a mudança global do clima |
| () 5. Igualdade de Gênero | () 14. Vida na água |
| (X) 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

O presente trabalho teve como objetivo investigar a presença e distribuição de resíduos plásticos como são, macrolásticos (MaP), mesoplásticos (MeP) e microplásticos (MP), em solos tropicais de diferentes usos na sub-bacia hidrográfica do alto Rio Grande, em Lavras, Minas Gerais, Brasil. Considerando suas correlações com atributos físicos, químicos e topográficos do solo. Os resultados obtidos evidenciam impactos ambientais relevantes destacando-se que o análise demonstrou que a gestão inadequada de resíduos na produção agrícola contribui significativamente para a poluição do solo, com implicações diretas sobre a saúde dos agroecossistemas e, indiretamente, sobre a segurança alimentar e o bem-estar das comunidades rurais. A eficiência de métodos de extração de microplásticos foi validada, com taxas de recuperação variando de 59,7% a 98,8% dependendo do tipo de polímero e solução

utilizada, representando um avanço metodológico relevante para estudos futuros. A quantificação de MaP e MeP revelou uma ampla variação na abundância ($0,509 \times 10^3$ a 104×10^3 peças ha^{-1}) e massa (0,039 a 405 kg ha^{-1}), com predominância de polipropileno, polietileno e PVC, cujas distribuições mostraram relação direta com características da paisagem, como declividade e cobertura vegetal. A presença de MP na camada superficial do solo (0–20 cm) foi observada em todos os tipos de uso do solo, com abundâncias médias de 3.406 peças kg^{-1} em áreas agrícolas, 3.826 peças kg^{-1} em áreas florestais e 2.553 peças kg^{-1} em pastagens, evidenciando que mesmo ambientes menos antropizados estão sendo impactados. Os dados indicam que a poluição plástica nos solos é um fenômeno complexo, associado tanto a atividades humanas quanto a processos naturais de transporte e redistribuição, exigindo intervenções articuladas entre produtores rurais, gestores públicos e a sociedade civil. Os impactos tecnológicos incluem o desenvolvimento de protocolos mais precisos para quantificação e mapeamento da poluição, enquanto os impactos sociais e culturais abrangem a conscientização sobre os riscos ambientais e a promoção de práticas agrícolas mais sustentáveis. Os impactos estão diretamente relacionados a diversos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da ONU, como o ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), ODS 6 (Água Potável e Saneamento), ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis), ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima) e ODS 15 (Vida Terrestre), demonstrando a relevância do tema para o cumprimento dos compromissos globais assumidos pelo Brasil.

Social, technological, economic and cultural impacts

The present study aimed to investigate the presence and distribution of plastic debris—namely macroplastics (MaP), mesoplastics (MeP), and microplastics (MP)—in tropical soils under different land uses within the sub-basin of the Upper Rio Grande, in Lavras, Minas Gerais, Brazil, considering their correlations with physical, chemical, and topographic soil attributes. The results highlight significant environmental impacts, showing that inadequate waste management in agricultural production contributes substantially to soil pollution, with direct implications for agroecosystem health and indirect consequences for food security and the well-being of rural communities. The efficiency of MP extraction methods was validated, with recovery rates ranging from 59.7% to 98.8%, depending on the type of polymer and the solution used, representing a relevant methodological advancement for future studies. The quantification of MaP and MeP revealed wide variations in abundance (0.509×10^3 to 104×10^3 pieces ha^{-1}) and mass (0.039 to 405 kg ha^{-1}), with a predominance of polypropylene, polyethylene, and PVC, whose distributions showed a direct relationship with landscape features such as slope and vegetation cover. MP were detected in the surface soil layer (0–20 cm) across all land use types, with average abundances of 3,406 pieces kg^{-1} in agricultural areas, 3,826 pieces kg^{-1} in forest areas, and 2,553 pieces kg^{-1} in pastures, indicating that even less anthropized environments are being affected. The data suggest that plastic pollution in soils is a complex phenomenon, linked both to human activities and to natural processes of transport and redistribution, requiring coordinated action among farmers, public managers, and civil society. Technological impacts include the development of more accurate protocols for quantifying and mapping pollution, while social and cultural impacts involve raising awareness of environmental risks and promoting more sustainable agricultural practices.

These impacts are directly related to several Sustainable Development Goals (SDGs) of the UN 2030 Agenda, such as SDG 2 (Zero Hunger and Sustainable Agriculture), SDG 6 (Clean Water and Sanitation), SDG 12 (Responsible Consumption and Production), SDG 13 (Climate Action), and SDG 15 (Life on Land), demonstrating the relevance of the topic to the fulfillment of global commitments undertaken by Brazil.

Asunto: Assinatura digital
Motivo: FORMULÁRIO INDICADORES DE IMPACTOS
Fecha firma: 07/05/2025
Correo electrónico: john.arevalo@usco.edu.co
Nombre de usuario: JOHN JAIRO AREVALO HERNANDEZ
ID transacción: a776fa56-3f57-4c23-870a-d48aac3b48fa



Assinatura do(a) autor(a)

Assinatura do(a) orientador(a)

Asunto: Assinatura digital

Motivo: FORMULÁRIO INDICADORES DE IMPACTOS

Fecha firma: 07/05/2025

Correo electrónico: john.arevalo@usco.edu.co

Nombre de usuario: JOHN JAIRO AREVALO HERNANDEZ

ID transacción: a776fa56-3f57-4c23-870a-d48aac3b48fa

