

ANEXO V – FORMULÁRIO INDICADORES DE IMPACTOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

Autor(a): Gabrielly Nayara Tavares Silva Rodrigues

Orientador(a): Carlos Alberto Silva

Programa de Pós-Graduação em: Ciência do Solo

Título: Potassium recycling from organic waste and urine for the production of engineered biochars to use as fertilizers

Tipos de Impactos:

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

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 | (X) 13. Ação contra a mudança global do clima |
| () 5. Igualdade de Gênero | () 14. Vida na água |
| (X) 6. Água potável e Saneamento | () 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

Esta pesquisa foi desenvolvida com foco em estratégias sustentáveis para a recuperação de potássio a partir de resíduos sólidos e líquidos, utilizando tecnologias baseadas em biocarvão e precipitação química (K-estruvita). Embora os resultados ainda não tenham sido aplicados em contextos produtivos, os experimentos laboratoriais e os ensaios controlados representam um avanço científico significativo, com forte potencial de aplicação futura em sistemas agrícolas sustentáveis. O trabalho foi realizado em dois contextos institucionais. O primeiro capítulo foi conduzido na Universidade Federal de Lavras (UFLA), no Departamento de Ciência do Solo (DCS), envolvendo experimentos em laboratório e na casa de vegetação. O segundo capítulo

foi desenvolvido na Universidade de Cornell (Estados Unidos), sob a supervisão do professor Johannes Lehmann, um dos principais especialistas mundiais em biocarvão. Essa etapa internacional foi viabilizada por meio do Programa CAPES PRINT, promovendo a internacionalização da pós-graduação brasileira e fortalecendo a cooperação científica entre instituições. O projeto contou com a participação direta da autora, do orientador professor Carlos Alberto Silva, do professor Johannes Lehmann em Cornell e de dois pesquisadores de pós-doutorado. Embora o trabalho não tenha caráter extensionista direto, os resultados obtidos oferecem uma base científica sólida para futuras iniciativas em agricultura circular e recuperação de nutrientes em sistemas de saneamento descentralizado. O território potencialmente impactado inclui regiões agrícolas com solos altamente intemperizados e baixa disponibilidade natural de potássio, como o bioma Cerrado brasileiro. Além disso, os achados contribuem para o desenvolvimento de alternativas ao uso intensivo de fertilizantes minerais importados, fortalecendo a segurança alimentar nacional e a independência tecnológica do setor agropecuário. Esta pesquisa se insere principalmente nas áreas temáticas da Política Nacional de Extensão em Meio Ambiente e Tecnologia e Produção, ao propor soluções sustentáveis para o reaproveitamento de resíduos e a redução da dependência de insumos químicos convencionais. Também está alinhada a diversos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas, incluindo o ODS 2, ao propor fertilizantes alternativos que aumentam a eficiência do uso de nutrientes; o ODS 6, por meio da recuperação de nutrientes da urina humana; o ODS 12, ao promover o reaproveitamento de resíduos orgânicos; e o ODS 13, ao explorar o potencial do biocarvão para o sequestro de carbono e a redução dos impactos ambientais associados à fertilização convencional.

Social, technological, economic and cultural impacts

This research was developed with a focus on sustainable strategies for potassium recovery from solid and liquid waste, using biochar-based technologies and chemical precipitation (K-struvite). Although the results have not yet been applied in productive contexts, the laboratory experiments and controlled trials represent a significant scientific advancement, with strong potential for future application in sustainable agricultural systems. The work was carried out in two institutional contexts. The first chapter was conducted at the Federal University of Lavras (UFLA), in the Department of Soil Science (DCS), involving laboratory experiments and greenhouse trials. The second chapter was developed at Cornell University (USA), under the supervision of Professor Johannes Lehmann, a leading global expert in biochar. This international stage was made possible through the CAPES PRINT Program, promoting the internationalization of Brazilian graduate education and strengthening scientific cooperation between institutions. The project involved the direct participation of the author, the advisor Professor Carlos Alberto Silva, Professor Johannes Lehmann at Cornell, and two postdoctoral researchers. Although the work did not have a direct extensionist nature, the results provide a solid scientific basis for future initiatives in circular agriculture and nutrient recovery in decentralized sanitation systems. The potentially impacted territory includes agricultural regions with highly weathered soils and low natural potassium availability, such as Brazil's Cerrado biome. Furthermore, the findings contribute to the development of alternatives to the intensive use of imported mineral fertilizers, supporting national food security and technological independence in the agricultural sector. This research primarily aligns with the

thematic areas of the National Extension Policy in Environment and Technology and Production, as it proposes sustainable solutions for waste reuse and reduction in dependency on conventional chemical inputs. It is also aligned with several United Nations Sustainable Development Goals, including SDG 2, by proposing alternative fertilizers that improve nutrient use efficiency; SDG 6, through the recovery of nutrients from human urine; SDG 12, by promoting the reuse of organic waste; and SDG 13, through the potential of biochar to sequester carbon and reduce environmental impacts associated with conventional fertilization.

Assinatura do(a) autor(a)

Assinatura do(a) orientador(a)