

ANEXO V – FORMULÁRIO INDICADORES DE IMPACTOS

Autor(a): Ana María Villarreal Barrera

Orientador(a): Leônidas A. Carrijo Melo

Programa de Pós-Graduação em: Ciências do Solo

Título: Phosphorus adsorption and fertilizer potential of Mg/Al-layered double hydroxide-doped biochar

Tipos de Impactos:

() sociais (x) tecnológicos (x) econômicos () culturais ()

outros: _____

Áreas Temáticas da Extensão:

() 1. Comunicação

() 2. Cultura

() 3. Direitos humanos e justiça

() 4. Educação

(x) 5. Meio ambiente

() 6. Saúde

(x) 7. Tecnologia e produção

(x) 8. Trabalho

Objetivos de Desenvolvimento sustentável (ODS) da ONU impactados

() 1. Erradicação da pobreza

(x) 2. Fome zero e agricultura sustentável

() 3. Saúde e Bem-estar

() 4. Educação de qualidade

() 5. Igualdade de Gênero

(x) 6. Água potável e Saneamento

() 7. Energia Acessível e Limpa

() 8. Trabalho decente e crescimento econômico

(x) 9. Indústria, Inovação e Infraestrutura

() 10. Redução das desigualdades

() 11. Cidades e comunidades sustentáveis

(x) 12. Consumo e produção responsáveis

(x) 13. Ação contra a mudança global do clima

(x) 14. Vida na água

(x) 15. Vida terrestre

() 16. Paz, justiça e instituições eficazes

() 17. Parcerias e meios de implementação

Impactos sociais, tecnológicos, econômicos e culturais

O fósforo é um elemento essencial para a vida, pois faz parte do DNA, membranas celulares e é fundamental no armazenamento e transferência de energia nos seres vivos. Sua presença é vital para o crescimento das plantas e, portanto, para a produção de alimentos. No entanto, atualmente enfrenta uma situação crítica devido à superexploração de suas fontes não renováveis, principalmente rochas fosfóricas. Portanto, a reciclagem de fósforo na agricultura se torna fundamental para preservar esse recurso escasso e garantir a segurança alimentar futura. Este estudo avaliou a eficiência de um biochar a partir da serragem do eucalipto dopado com hidróxido de dupla camada de Mg/Al na recuperação de fósforo e subsequente uso como fertilizante com base em P. Os impactos sociais e econômicos são evidentes na promoção do uso práticas ou materiais ecológicos sustentáveis, com um efeito bilateral: melhoria da fertilidade do solo e da qualidade da água; e um menor custo de produção. A reciclagem do P, através desse tipo de materiais ecológicos (resultante da transformação de resíduos) pode reduzir a dependência de fontes solúveis de P, reduzindo os custos de produção, fornecendo valor agregado à fertilidade do solo. Do ponto de vista ambiental, os resultados obtidos mostram que esses compósitos biochar-LDH da serragem de eucalipto são eficientes como fontes de P. Isso sugere que, culturas como milho, respondem positivamente a essas fontes ecológicas de P, reduzindo a pressão das fontes convencionais desse nutriente e os impactos negativos que os carregam.

Embora seus efeitos sejam claramente observáveis no campo experimental, os resultados deste estudo têm alto potencial de expansão, especialmente quando se integra em iniciativas de extensão rural e transferência tecnológica. A disseminação desse conhecimento pode incentivar a implementação de práticas agrícolas responsáveis no cultivo do milho, alcançando um equilíbrio entre eficiência produtiva, proteção do ambiente natural e segurança alimentar. Os impactos deste estudo são divididos em três áreas temáticas da Política Nacional de Extensão: Meio Ambiente, prometendo o uso de tecnologias amigáveis ao meio ambiente; Tecnologia e produção, sugerindo o uso dos compostos biochar-LDH como fontes de fertilizantes de P; e Trabalho, permitindo que técnicos e agricultores melhorem as condições de trabalho no campo. Além disso, contribui para sete dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU: ODS 2. Fome Zero e Agricultura Sustentável, promovendo práticas agrícolas ecológicas sustentáveis e produtivas SDG 6. Água potável e saneamento, contribuindo para a descontaminação das águas; ODS 9. Inovação e infraestrutura, aplicando tecnologias inovadoras e replicáveis; ODS 12. Consumo e produção responsáveis, reduzindo a pressão sobre fontes completamente solúveis de P; ODS 13. Ação contra as mudanças climáticas globais, capturando C através do biochar e reciclando de forma limpa do P; ODS 14. Vida na água, limpando as águas, permitindo o equilíbrio deste Recurso SDG 15. Vida terrestre, contribuindo para a segurança alimentar.

Social, technological, economic and cultural impacts

Phosphorus is an essential element for life as it is part of DNA, cell membranes and is fundamental in storage and energy transfer in living beings. Its presence is vital for plant growth and therefore for food production. However, it currently faces a critical situation due to the overexploitation of its non-renewable sources, especially phosphoric rocks. Therefore, phosphorus recycling in agriculture becomes fundamental to preserve this scarce resource and ensure future food security. This study evaluated the efficiency of a biochar from eucalyptus sawdust doped with Mg/Al-layered double hydroxide in the recovery of phosphorus and subsequent use as a P-based fertilizer. Social and economic impacts are evident in promoting sustainable ecological use, with a bilateral effect: improving soil fertility and water quality; and a lower cost of production. P recycling, through this type of ecological materials (resulting from waste transformation) can reduce dependence on P-sources of P, reducing production costs, providing value added to soil fertility. From an environmental point of view, the results show that these biochar-LDH composites of eucalyptus sawdust are efficient as P sources. This suggests that crops such as maize respond positively to these ecological sources of P, reducing pressure from the conventional sources of this nutrient and the negative impacts that carry them. Although its effects are clearly observable in the experimental field, the results of this study have high expansion potential, especially when it is part of rural extension and technological transfer initiatives. The dissemination of this knowledge can encourage the implementation of agricultural practices responsible for corn cultivation, reaching a balance between productive efficiency, natural environment protection and food safety.

The impacts of this study are divided into three thematic areas of the National Extension Policy: Environment, promising the use of environmental technologies; Technology and Production, suggesting the use of Biochar-LDH compounds as sources of P fertilizers; and Work, allowing technicians and farmers to improve working conditions in the field. In addition, it contributes to seven of the 17 United Nations Sustainable Development Goals (SDGs): SDG 2. Zero hunger and sustainable agriculture, promoting sustainable and productive agricultural practices SDG 6. Drinking water and sanitation, contributing to water decontamination; SDG 9. Innovation and Infrastructure, applying innovative and replicable technologies; SDG 12. Responsible consumption and production, reducing pressure on completely soluble sources of P; SDG 13. Action against global climate change, capturing C through biochar and cleanly recycling P; SDG 14. Life in water, cleaning the waters, allowing the balance of this resource SDG 15. Earthly life, contributing to food safety.

Assinatura do(a) autor(a)

Assinatura do(a) orientador(a)