

ANEXO V – FORMULÁRIO INDICADORES DE IMPACTOS

Autor(a): Fernanda Almeida Bócoli

Orientador(a): Sérgio Henrique Godinho Silva

Programa de Pós-Graduação em: Ciência do Solo

Título: DIGITAL MAPPING AND SENSORS TO ASSIST SOIL GENESIS AND ESTIMATION OF ECOSYSTEM SERVICES

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 | (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 | (X) 11. Cidades e comunidades sustentáveis |
| () 3. Saúde e Bem-estar | () 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 tese contribui em aspectos relacionados a preservação ambiental, detecção e mitigação das mudanças climáticas, além de abordar o mapeamento de serviços ecossistêmicos para orientar práticas mais conservacionistas de manejo do solo e áreas prioritárias para reflorestamento e preservação. Os temas estudados ainda podem ter impacto na manutenção da segurança alimentar e disponibilidade de água potável. Métodos econômicos e de baixo impacto ambiental, como sensores próximos e remotos, foram empregados para reduzir a necessidade de amostragens tradicionais, a modelagem utilizada no último capítulo trata-se de uma das formas de tornar as análises mais representativas e faz um link entre métodos tradicionais e dados de sensores. No Capítulo I, foram exploradas as relações entre o estudo de um Paleossolo e as mudanças climáticas, abordando a conservação de nascentes usando sensores próximos e morfometria digital para análise detalhada e espacial do perfil do solo. O ambiente estudado mostrou uma transição de um passado onde era inundado para condições mais aeradas e secas no presente, indicando variações no nível da água ao longo do tempo, provavelmente devido a processos erosivos. A conservação/restauração da vegetação próxima a cursos d'água é recomendada para evitar em outras áreas os mesmos processos erosivos que disseparam a paisagem. O Capítulo II discutiu como os serviços ecossistêmicos são influenciados pelo mapeamento de solos em diferentes escalas. Utilizando mapas mais

detalhados produzidos com lógica fuzzy e amostragens adicionais, foi possível indicar áreas onde se pode melhorar o manejo agrícola e o planejamento ambiental para reduzir erosão e assoreamento, além de preservar áreas de recarga de aquíferos. A análise destacou a importância da escala e acurácia dos dados para decisões de gestão ambiental. No Capítulo III, foi realizado um estudo detalhado para prever e mapear os serviços ecossistêmicos de carbono e estoque de carbono a nível de propriedade. Aumentar o estoque de carbono no solo é crucial para mitigar mudanças climáticas e promover uma agricultura mais sustentável, possibilitando o uso de menos fertilizantes e defensivos e garantindo a segurança alimentar. Utilizando dados de sensores próximos e remotos, juntamente com variáveis relacionadas aos fatores de formação do solo, o estudo empregou o algoritmo Random Forest para modelagem. A predição do estoque de carbono se mostrou complexa, destacando que é necessário considerar uma variedade de atributos que influenciam sua distribuição local. Em resumo, esta pesquisa não apenas avança o conhecimento científico sobre a interação entre solos, mudanças climáticas e serviços ecossistêmicos, mas também oferece insights práticos para políticas de conservação e manejo sustentável. Recomenda-se investigações adicionais para ampliar a predição e mapeamento do estoque de carbono em diferentes ambientes, utilizando uma gama mais ampla de variáveis e algoritmos.

Social, technological, economic and cultural impacts

This thesis contributes to aspects related to environmental preservation, detection, and mitigation of climate change, as well as addressing the mapping of ecosystem services to guide more conservation-oriented soil management practices and priority areas for reforestation and preservation. The topics studied may also impact the maintenance of food security and availability of potable water. Economic and environmentally low-impact methods, such as near and remote sensors, were employed to reduce the need for traditional sampling methods. The modeling used in the final chapter is one way to make analyses more representative and bridges traditional methods with sensor data. In Chapter I, relationships between the study of a Paleosol and climate change were explored, focusing on spring conservation using near sensors and digital morphometry for detailed spatial analysis of soil profiles. The studied environment showed a transition from a historically inundated past to more aerated and drier conditions presently, indicating water level variations over time, likely due to erosive processes. Conservation/restoration of vegetation near watercourses is recommended to prevent erosive processes elsewhere that have dissected the landscape. Chapter II discussed how ecosystem services are influenced by soil mapping at different scales. Using more detailed maps produced with fuzzy logic and additional sampling, it was possible to identify areas where agricultural management and environmental planning can be improved to reduce erosion, sedimentation, and preserve aquifer recharge areas. The analysis underscored the importance of data scale and accuracy for environmental management decisions. Chapter III conducted a detailed study to predict and map carbon ecosystem services and carbon stocks at the property level. Increasing soil carbon stocks is crucial for mitigating climate change and promoting more sustainable agriculture, reducing reliance on fertilizers and pesticides while ensuring food security. Using near and remote sensor data alongside soil formation factors, the study employed the Random Forest algorithm for modeling. Predicting carbon stocks proved complex, highlighting the need to consider a variety of attributes influencing local distribution. In summary, this research not only advances scientific understanding of the interaction between soils, climate change, and ecosystem services but also provides practical insights for conservation policies and sustainable management. Further investigations are recommended to expand prediction and mapping of carbon stocks across different environments, utilizing a broader range of variables and algorithms.

Assinatura do(a) autor(a)

Assinatura do(a) orientador(a)