

MAPEAMENTO DE SOLOS EXPOSTOS DURANTE A SAFRA 2023-2024 NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA SANTA RITA, SUL DO BRASIL

DIOVANA DA SILVA GUTERRES¹; DIENIFER RADTKE²; VALENTIN OSÓRIO CERETTA³; CLÁUDIA LIANE RODRIGUES DE LIMA⁴

¹Universidade Federal de Pelotas – guterresdiovana@gmail.com

²universidade Federal de Pelotas – dieniferradtke@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – valentinosorioc@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – clrlima@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

A exploração do solo impulsiona o desenvolvimento econômico de produtores rurais que, normalmente, obtém lucro a partir de recursos disponíveis de suas propriedades agrícolas. O uso e manejo de forma inadequada pode resultar em problemas relacionados a processos erosivos (FANG et al., 2024).

Apesar da importância econômica das atividades rurais, uma área descoberta possibilita elevadas perdas de solo, enquanto locais com cobertura contribuem para a redução de processos erosivos (XAVIER et al., 2021). O planejamento para utilização desses espaços, minimizando futuros problemas, requer monitoramento da conversão de cenários naturais para antropizados, uma vez que o uso do solo com manejo adequado apresenta menor vulnerabilidade a processos erosivos (SANTOS; NASCIMENTO, 2020).

O manejo inadequado de áreas agrícolas envolve práticas que levam à degradação do solo, como a perda de matéria orgânica, onde o revolvimento intensivo da cobertura atua como um fator intensificador (XAVIER, 2021). Esse componente do solo, dentre suas funções, comporta-se como agente de formação de agregados no solo, principalmente na camada superficial (LIMA; KAISER, 2023), onde ocorre o uso do solo.

As atividades agrícolas na zona rural encontram-se em expansão territorial. Desse modo mapear, visualizar e, compreender essa dinâmica torna-se importante. Nesse sentido, o uso de técnicas de processamento digital de imagens, aliado aos produtos do sensoriamento remoto aplicados em Sistema de informações Geográficas (SIG) proporciona a compreensão e a quantificação de cenários o que tem corroborado por SILVA et al. (2023) e SHIMABUKURO et al. (2023).

O objetivo do trabalho constitui-se em mapear solos expostos durante a safra de 2023-2024 na Sub-bacia Hidrográfica Santa Rita (SHSR), a fim de identificar a dinâmica da cobertura do solo e inferir sob os usos existentes nesses espaços territoriais.

2. METODOLOGIA

A área de estudo corresponde a Sub-bacia Hidrográfica Santa Rita (SHSR), localizada na porção norte da Bacia Hidrográfica Arroio Moreira-Fragata, por sua vez localizada na zona rural do município de Pelotas, no sul do RS, Brasil. A SHSR apresenta extensão territorial de 928,3 hectares.

Para o desenvolvimento da pesquisa, foram obtidas 12 imagens de satélite *Planet* com resolução espacial de 3m e 4 bandas multiespectrais, no visível e infravermelho. Foram selecionadas imagens mensais entre julho de 2023 e junho de 2024, correspondendo ao ano safra desta região. Após a aquisição, os arquivos “rasters” foram manipulados em ambiente SIG ArcMap 10.2.2 (ESRI, 2014), através

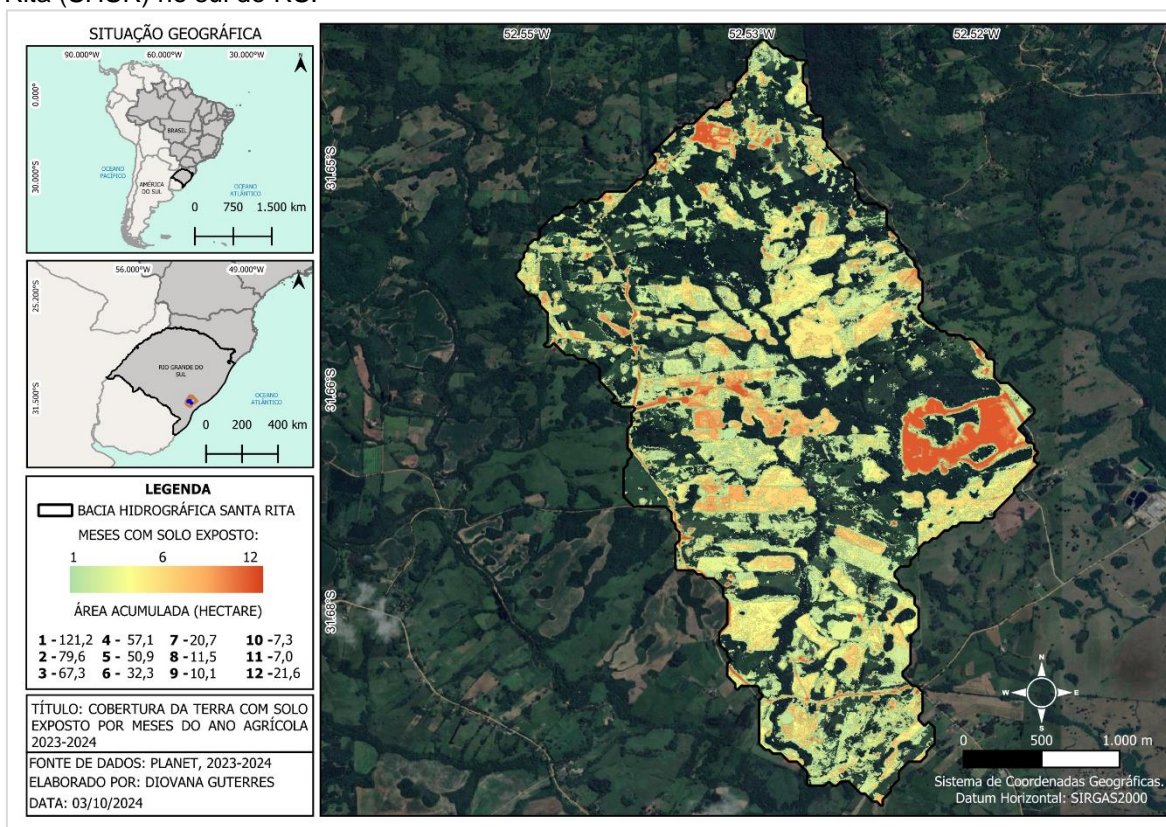
da classificação não supervisionada pelo método K-means, configurado para classificar 20 classes em 5 iterações. Em posse desta informação, foram selecionadas apenas a classe que corresponde a solo exposto para cada mês dos anos analisados.

Posteriormente, cada “raster” foi submetido a uma reclassificação, onde a classe com solo exposto obteve valor 1, enquanto as demais classes recebeu valor 0. Devido a essa manipulação, tornou-se possível interpretar mensalmente a área com solo exposto para cada pixel dos “rasters”, obtidos através de um processo de *overlay*, tipo somatório. O resultado foi apresentado por uma escala de 1 a 12, onde cada número desse intervalo representou no pixel, o número de meses com solo exposto. A próxima etapa constituiu-se da conversão do arquivo resultante de “raster” a um arquivo vetorial de polígonos, o que possibilitou proceder com métricas da área e, compreender em quais meses dos anos foram observados solos expostos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mapeamento da cobertura de solos expostos presente na sub SHSR, durante o ano safra 2023-2024, encontra-se na Figura 1.

Figura 1 – Cobertura de solo exposto na safra agrícola 2023-2024 na Sub-bacia Hidrográfica Santa Rita (SHSR) no sul do RS.



Azul: Oceanos; Cinza claro: América do Sul; Cinza escuro: Brasil; Cinza escuro com limite preto: Rio Grande do Sul; Limite em preto com preenchimento vazado: SHSR; Gradiente de cores (tons frios-tons quentes): Meses com solo exposto de uma área.

A região leste e norte da SHSR apresentaram locais com maior período com solos expostos, seguido da região oeste e da região sul. A interpretação de informações através do ambiente SIG, permite a identificação da distribuição espacial das áreas com solos expostos, indicando a estruturação das áreas com

uso alternativo (Figura 1). Nesse sentido, todos os meses do ano agrícola 2023-2024 apresentaram solos expostos, sendo que o maior valor encontrado foi de 121,2 hectares, correspondente a apenas um mês de solo exposto. Por outro lado, 21,6 hectares mantiveram-se com solos expostos durante os 12 meses do ano. Prioritariamente, foram identificadas que, essas áreas correspondem a locais de uso ininterrupto (estradas e ou locais com mineração).

Ressalva-se, que a conversão de terras de vegetação nativa para solo exposto, advém da necessidade do produtor rural em explorar a terra. No entanto, espera-se que as áreas com solos expostos não mantenham essa condição durante todo o ano agrícola, já que, em parte desse período, elas estarão em uso.

Foram observados valores maiores de solos expostos para períodos mensais menores (Figura 1), o que pode ser justificado através da interpretação dos “rasters” utilizados, sendo possível identificar a presença da cultura da soja (verão) e pastagens (inverno) na SHSR na totalidade destas áreas. Nesse sentido, o ciclo fenológico da cultura da soja ocorre entre 115 dias (PROCÓPIO et al., 2022) a 140 dias (HIRAKURI et al., 2020), podendo variar de acordo com a cultura utilizada. Além da presença de culturas de inverno, existe também culturas de verão, corroborando com os maiores valores de solos expostos encontrados para 1 e 2 meses, respectivamente (Figura 1).

Diante do exposto, 441,7 hectares de um total de 928,3 hectares da SHSR apresentam vegetação nativa, visto que 486,6 hectares indicam a área com solos expostos. Sendo assim, corresponde a 52,4% a área convertida com uso alternativo na SHSR, o que indica a necessidade de especial monitoramento em usos e manejo do solo, visto que, essas áreas possuem capacidade de incidir uma maior vulnerabilidade a processos erosivos, quando comparada a vegetação nativa (VIEL et al., 2017; FERREIRA et al., 2021). Segundo mapeamento pedológico desenvolvido por FLORES et al. (2009), a área de estudo possui, predominantemente Argissolo vermelho-amarelo distrófico e Argissolo amarelo distrófico. Considerando que esses solos são associados a áreas com recorrente presença de cultivos agrícolas e, quando submetidos a testes de suscetibilidade a erosão, apresentam consideráveis valores de erodibilidade, o que pode aumentar a probabilidade de ocorrência de degradação da qualidade do solo (ROCHA; MAGRI, 2022).

4. CONCLUSÕES

Mais de 50% da área territorial da Sub-bacia Hidrográfica Santa Rita encontra-se com área convertida ao cultivo, condicionando uma redução na vegetação nativa. Foram observados dois cenários: i) áreas com solos expostos permanentes (áreas de mineração e estradas) e ii) áreas com a diversos cultivos agrícolas. O maior valor encontrado corresponde a 121,2 hectares com solos expostos pelo menos com incidência de um mês ao ano.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ESRI (Environmental Systems Research Institute). **ArcGIS Desktop 10.2.2 Redlands (CA)**, 2014.1 CD-ROM.

FANG, H.; ZHAI, Y.; LI, C. Evaluating the impact of soil erosion on soil quality in an agricultural land, northeastern China. **Scientific Reports**. v. 14. 2024

FERREIRA, A. M.; SILVA, A. M.; PASSOS, C. A.; VALENTINO, C. H.; GONÇALVES, F. A.; MENEZES, P. H. B. J. Estimativa da erosão hídrica do solo pelo modelo Water Erosion Prediction Project na Sub-Bacia do Córrego do Gigante, sul de Minas Gerais. **Eng. Sanit. Ambient.** v.26, n.3, 2021.

GARRASTAZU, M. C.; HASENACK, H.; WEBER, E.; FLORES, C. A.; SEVERO, C. R. S.; ALBA, J. M. F. Estruturação de base cartográfica e temática em SIG. In: **Zoneamento Agroclimático do Eucalipto para o Estado do Rio Grande do Sul e Edafoclimático na Região do Corede Sul – RS.** Embrapa Clima Temperado, 2009. 3, p. 33 – 40.

HIRAKURI, M. H.; CONTE, O.; PRANDO, A. M.; CASTRO, C.; BALBINOT JUNIOR, A. A. Diagnóstico da Produção de Soja nas Macrorregiões Sojícolas 2 e 3. **Documentos**, Embrapa Soja, n. 435

LIMA, C. L. R.; KAISER, D. R. Estrutura e agregação do solo. In: **Física do solo.** Sociedade Brasileira de Ciência do Solo: Núcleo Regional Sul, 2023. Cap.3, p.71-102.

PROCÓPIO, S. O.; SANTIAGO, A. D.; CASTRO, C.; BUENO, A. F.; SOARES, R. F. Recomendações técnicas para a produção de soja na região agrícola do Sealba. **Circular Técnica**, Embrapa Tabuleiros Costeiros, n. 94.

ROCHA, L. B. O.; MAGRI, R. A. F. Predição da perda de solo por erosão laminar na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Bocaina, Passos-MG. **Revista Caminhos de Geografia.** v.23, n.87, p.153-174, jun. 2022

SANTOS, M. S.; NASCIMENTO, P; S. R. Análise da suscetibilidade e vulnerabilidade à erosão hídrica pelo processo analítico hierárquico (AHP). **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais.** v. 9, n. 1, p. 1-19, 2020

SHIMABUKURO, Y. E.; ARAI, E.; DUARTE, V.; MARTINI, P. R.; ARAGÃO, L. E. O. C.; SILVA, G. M.; DUTRA, A. C.; GASSOL, H. L. G.; MATAVELI, G. Criação da série temporal do PRODES digital para o estado de Rondônia a partir dos dados do PRODES 2021. In: **XX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO.** Florianópolis, 2023, **Anais...** São José dos Campos, INPE, 2023.

SILVA, G. S.; CAMARGO, P. L. T.; ALVES, F. S. Utilização de Sensoriamento Remoto para cálculo de uso e ocupação no Córrego do Grotão, Capitólio – Minas Gerais. **Revista de Ciência e Inovação**, v. 09, 2023.

VIEL, J. A.; ROSA, K. K.; HOFF, R. Estudo da erosão superficial do solo por meio de SIG na região da denominação de origem Vale dos Vinhedos (Brasil). **Revista Brasileira de Geomorfologia.** V.18, n.3, 2017

XAVIER, F. A. S. Solo – Definição e importância. In: **Recomendações de calagem e adubação para abacaxi, acerola, banana, citros, mamão, mandioca, manga e maracujá.** Embrapa, 2021, p. 51- 63.

XAVIER, F. A. S.; SOUZA, L. S.; BORGES, A. L.; SOUZA, L. D. Manejo e conservação do solo. In: **Recomendações de calagem e adubação para abacaxi, acerola, banana, citros, mamão, mandioca, manga e maracujá.** Embrapa, 2021, p. 51- 63.