

AVALIAÇÃO TEMPORAL DAS PERDAS DE SOLO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAMAQUÃ – PASSO DO MENDONÇA, RS

ANA PAULA KNAPP¹; MARIA CANDIDA MOITINHO NUNES²; VICTOR RENAN
KRUSSE BATISTA³; MILENA BRASIL ALBRECHT SPAT⁴; VICTORIA LIMA
MACHADO⁵; PABLO MIGUEL⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – anapaulaknapp@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – nunes.candida@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – victorrenankbatista@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – milenasp@ufpel@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – victorialimamachado60@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – pablo.ufsm@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A intensificação do uso do solo exercida pela atividade agrícola tem se dado de forma insustentável, gerando degradação do solo e diminuindo a capacidade produtiva desse recurso natural a longo prazo. Sendo que, além da produção de alimentos, a degradação dos solos pode gerar prejuízos a outros serviços ecossistêmicos. Dentre as principais formas de degradação do solo geradas pela agricultura, pode-se dar ênfase à perda de matéria orgânica, uso excessivo de fertilizantes, liberação de gases de efeito estufa, acidificação, salinização, erosão, entre outros (KOPITKE et al., 2019). A erosão acelerada do solo apresenta-se como uma grande ameaça ao desenvolvimento sustentável, por isso, é essencial a avaliação da erosão dos solos e os riscos ambientais, sociais e econômicos atrelados a esse processo. Além disso, é importante avaliar os efeitos da erosão no local de ocorrência e fora do local de ocorrência e com isso identificar áreas mais propensas à erosão, para que seja possível atuar na redução dos efeitos negativos da erosão, sendo que o manejo do solo pode ser um importante aliado para minimizar esses efeitos, principalmente através da implantação de boas práticas de manejo do solo (GHAFARI et al., 2017).

Atribui-se ao relevo parte importante da suscetibilidade dos solos à erosão, pois conforme aumenta o grau de inclinação do terreno, aumenta também a chance do solo ser transportado pela enxurrada. Solos com textura fina, baixos teores de matéria orgânica e com menor desenvolvimento, também são mais propícios à erosão, pois apresentam baixa taxa de infiltração de água no solo. Contudo, solos que possuem cobertura vegetal, apresentam-se com maior resistência à erosão, pois a energia cinética das gotas de chuva, que causam o desprendimento de partículas de solo, é dissipada pela camada de cobertura vegetal antes de atingir o solo (PIMENTEL; BURGESS, 2013).

Frente ao exposto, o objetivo da presente pesquisa foi avaliar as perdas de solo na Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã – Passo do Mendonça (BHRC-PM) entre os anos de 1997 e 2019, bem como verificar as classes de solo mais impactadas pela erosão hídrica na área, no decorrer do período analisado.

2. METODOLOGIA

A área de estudo é representada pela BHRC-PM (Figura 1), localizada na região central do estado do Rio Grande do Sul, com uma área de drenagem de 15.600 Km². A bacia abrange 24 municípios e está localizada na província geomorfológica do Escudo Sul-Riograndense, onde ocorrem as rochas mais antigas do Rio Grande do Sul e que apresenta elevada diversidade litológica (STRECK et al., 2018). O clima da região é classificado como “cfa”, segundo a

classificação climática de Köppen (KUNINCHNER; BURIOL, 2001), com temperatura média entre 17 e 19 °C e precipitação pluviométrica anual entre 1.500 e 1.600 mm (WREGE et al., 2012).

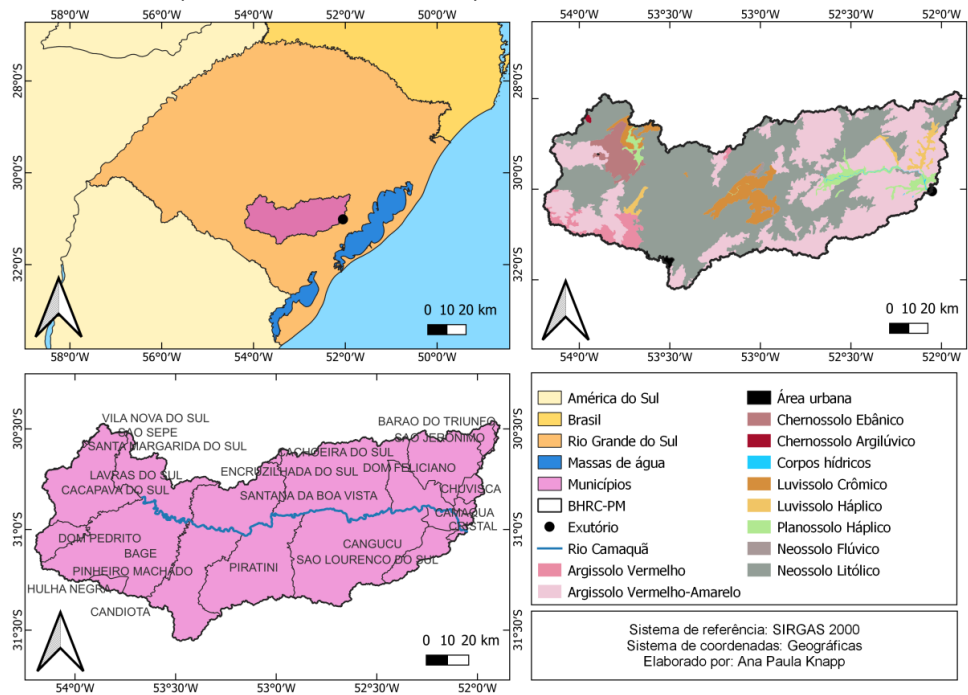


Figura 1 - Localização da BHRC-PM e mapa de solos.

A bacia foi delimitada a partir do MDE com resolução espacial de 30 m e em ambiente QGIS. A equação utilizada para estimar as perdas de solo foi a RUSLE (RENARD et al., 1997). As perdas de solo foram calculadas considerando 3 cenários para os valores de erosividade da chuva, 3 cenários para a erodibilidade de solo e 2 épocas distintas para avaliação do uso e cobertura do solo (fator C). Os fatores LS e P foram mantidos fixos para todos os cenários. Os cenários de erosividade da chuva considerados foram: aplicação da equação proposta por Mello et al. (2013) para a região sul do Brasil; aplicação de dados oriundos de pesquisa bibliográfica para a erosividade da chuva para o município de Eldorado do Sul, obtidos por Oliveira; Silva; Neto (2020) e aplicação da metodologia do Índice de Fournier Modificado por Lombardi Neto e Moldenhauer (1992), em conjunto com a equação de Eltz et al. (2011), para o município de Encruzilhada do Sul. Os cenários de erodibilidade do solo considerados foram: aplicação de dados de erodibilidade oriundos de pesquisa bibliográfica; aplicação da equação proposta por Denardin (1990) e aplicação da equação proposta por Wischmeier e Smith (1978). O uso do solo foi avaliado para os anos de 1997 e 2019 através de imagens disponibilizadas pelo MapBiomas (2020).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A perda de solo média observada para o ano de 1997 foi de $9,4 \text{ Mg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ enquanto para o ano de 2019 foi de $11,9 \text{ Mg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, evidenciando aumento das perdas médias de solo na área de estudo, impulsionado principalmente pela modificação no uso e cobertura do solo, já que entre 1997 e 2019, houve um incremento de 181% da área da bacia ocupada pela atividade agrícola.

As maiores perdas de solo ocorreram na classe dos Neossolos (Tabela 1), tanto na avaliação de 1997 quanto em 2019. Por serem solos mais rasos, pouco desenvolvidos e por estarem localizados em áreas de maior declive, estes solos

tornam-se mais suscetíveis à erosão. Associado à fragilidade natural dos Neossolos, pode-se apontar também o fato de que houve expansão de áreas destinadas aos cultivos agrícolas e a silvicultura, reduzindo as áreas de floresta nativa e vegetação campestre sobre esse tipo de solo.

Tabela 1 - Perda de solo média na BHRC-PM por classe de solo.

1997		2019	
Classe	Perda de solo média (Mg ha ⁻¹ ano ⁻¹)	Classe	Perda de solo média (Mg ha ⁻¹ ano ⁻¹)
Argissolo	7,5	Argissolo	12,1
Chernossolo	5,4	Chernossolo	6,2
Luvissolo	5,9	Luvissolo	8,9
Neossolo	11,8	Neossolo	13
Planossolo	3,5	Planossolo	4,2

A classe dos Argissolos foi a que apresentou maior incremento absoluto e relativo nas perdas de solo de 1997 para 2019 (Figura 2), evidenciando que a modificação do uso do solo sobre esses solos pode gerar aumento nas perdas. Mesmo que esse tipo de solo esteja associado a áreas de menor declividade dentro da bacia, a intensificação do uso foi capaz de promover degradação. Menores incrementos absolutos nas perdas de solo foram observados na classe dos Planossolos, mas o incremento relativo foi de 19%, mostrando que o avanço do cultivo da soja em terras baixas traz implicações sobre a perda de solo nas áreas de várzea.

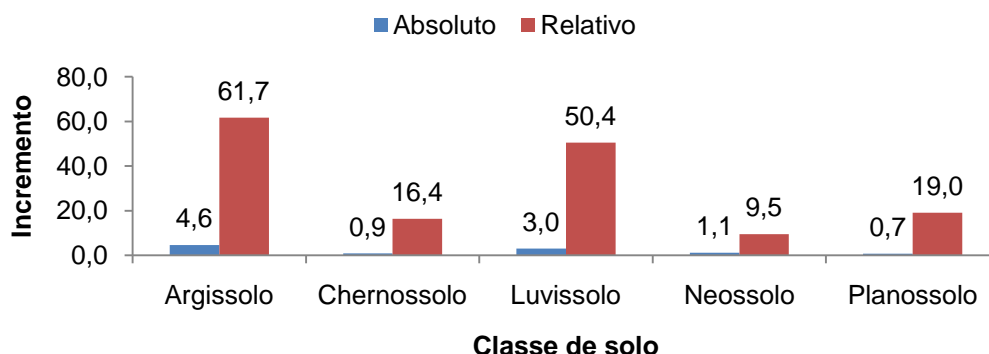


Figura 2 - Incremento absoluto (Mg ha⁻¹ ano⁻¹) e relativo (%) das perdas de solo por classe de solo da BHRC-PM de 1997 para 2019.

4. CONCLUSÕES

A variação temporal do uso e cobertura do solo evidenciou, nas estimativas finais de perda de solo, como as mudanças promovidas no uso do solo agravaram as perdas de solo e a degradação na BHRC-PM. Evidenciou-se que as classes dos Neossolos, Argissolos e Planossolos se localizam em pontos críticos, onde devem ser adotadas práticas conservacionistas para reduzir a degradação. Os solos das classes dos Argissolos e Planossolos se encontram em risco, principalmente, devido às mudanças no uso do solo e expansão das atividades agrícolas e os Neossolos devido a sua fragilidade natural e posição no relevo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DENARDIN, J. E. **Erodibilidade do solo estimada por meio de parâmetros físicos e químicos**. Tese (Doutorado em Agronomia/Solos e Nutrição de Plantas)

– Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 81f, 1990.

ELTZ, F. L. F.; CASSOL, E. A.; PASCOTINI, P. B. Potencial erosivo e características das chuvas de Encruzilhada do Sul, RS. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, p. 331-337, 2011.

GHAFAARI, H. et al. Identification and prioritization of critical erosion areas based on onsite and offsite effects. **Catena**, v.156, p. 1-9, 2017.

KOPITTKE, P. M.; MENZIES, N. W.; WANG, P.; MCKENNA, B. A.; LOMBI, E. Soil and the intensification of agriculture for global food security. **Environment international**, v.132, 105078, 2019.

KUINCHTNER, A.; BURIOL, G. A. Clima do Estado do Rio Grande do Sul segundo a classificação climática de Köppen e Thornthwaite. **DisciplinarumScientia| Naturais e Tecnológicas**, v. 2, n. 1, p. 171-182, 2001.

LOMBARDI NETO, F.; MOLDENHAUER, W. C. Erosividade da chuva: sua distribuição e relação com as perdas de solo em Campinas (SP). **Bragantia**, v. 51, p. 189-196, 1992.

MAPBIOMAS. **Coleção 6 (2020) de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil**. Acesso: agosto 2022. Disponível em:<https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/>

MELLO, C.R.; VIOLA, M. R.; BESKOW, S.; NORTON, L. D. Multivariate models for annual rainfall erosivity in Brazil. **Geoderma**, v. 202, p. 88-102, 2013.

OLIVEIRA, A. H.; SILVA, M. L. N.; NETO, G. K. Escoamento superficial e perdas de solo em sub-bacia florestal, município de Eldorado do Sul, RS. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 58111-58132, 2020.

PIMENTEL, D.; BURGESS, M. Soil erosion threatens food production. **Agriculture**, v. 3, n. 3, p. 443-463, 2013.

RENARD, K. G. et al. **Predicting soil erosion by water: a guide to conservation planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE)**. United States Government Printing, 1997.

STRECK, E. V et al.; FLORES, C. A.; SCHNEIDER, P. (clbs.) **Solos do Rio Grande do Sul**. 3. Ed., ver. e ampl. Porto Alegre: Emater/RS-Ascar, 2018. 252p.

WISCHMEIER, W. H.; SMITH, D. D. **Predicting rainfall erosion losses: A guide to conservation planning. Agriculture Handbook**, n.537 U.S. Department of Agriculture: Washington DC. 58 p, 1978.

WREGG, M. S.; STEINMETZ, S.; REISSER JUNIOR, C.; ALMEIDA, I.R. **Atlas climático da região sul do Brasil: estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2 ed. 333 p. 2012.