

## POTENCIAL NATURAL DE EROÇÃO DOS SOLOS DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO PARAÍSO, EM MUNIZ FREIRE (ES)

Caio Henrique Ungarato Fiorese<sup>1</sup>

Tiago Oliveira de Aguiar<sup>2</sup>

### Conservação dos Solos e Recuperação de Áreas Degradadas (RAD)

#### *Resumo*

A erosão dos solos é um fenômeno que tem atormentado o homem nos últimos tempos, desencadeando grande interesse de muitos pesquisadores acerca das causas de sua origem, evolução e controle, devido à erosão atingir e inutilizar extensas áreas de terras, levando a uma descaracterização completa do meio físico. Sendo assim, o objetivo dessa pesquisa foi analisar o potencial natural de erosão dos solos na sub-bacia do Córrego Paraíso, a fim de subsidiar melhorias ambientais na região. Os procedimentos ocorreram no programa ArcGIS®. Inicialmente, foi delimitada a sub-bacia. A erosão potencial foi estimada através da Equação Universal de Perda dos Solos, que considera os parâmetros: comprimento de rampa, declividade, erodibilidade e erosividade. A erosão foi mapeada, quantificada e classificada. A classe de maior intensidade é a “muito forte”, com 38,115%, ao passo que as classes “fraca” e “moderada”, quando somadas, perfazem apenas 6,921%. As classes “moderada a forte” a “muito forte” perfazem 93,079%, com perdas de solo que superam 1600 ton/ha.ano. Isso está atrelado, principalmente, as características do relevo dessa região, como a elevada declividade. Há necessidade de um planejamento conservacionista, a fim de proteger os solos locais, sobretudo nas áreas com maior intensidade.

Palavras-chave: Conservação da terra; Equação universal de perda dos solos; Impactos ambientais; Medidas mitigadoras; Sistemas de informações geográficas.

<sup>1</sup>Aluno do Mestrado em Agroquímica. Universidade Federal do Espírito Santo – Centro de Ciências Agrárias, caiofiorese@hotmail.com.

<sup>2</sup>Aluno do Curso de Engenharia de Aquicultura. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, tiagoaguilar.eaqui@hotmail.com.

## INTRODUÇÃO

A ocupação dos solos pelas atividades humanas, tanto agrícolas quanto urbanas, requer um planejamento adequado e o conhecimento das características deste recurso natural, sem as quais os impactos ambientais resultantes podem ter consequências irreversíveis e causar prejuízos consideráveis de ordem social, econômica e de conservação dos ecossistemas. A erosão constitui o principal impacto ambiental negativo, resultando na perda de toneladas de sedimentos por ano, na redução de sua fertilidade e produtividade e no assoreamento dos cursos de água. Ela é influenciada por fatores como clima, relevo, a natureza do terreno e a cobertura vegetal (DEMARCHI; ZIMBACK, 2014).

Estudos voltados à erosão de solos de uma determinada região, como uma bacia hidrográfica, capacitam o homem para a ação sobre uma dada região ao identificar suas potencialidades de uso e vulnerabilidades. Assim, favorecem decisões visando ao ecodesenvolvimento (COSTA, 2005). Diante dessa situação, foram criados modelos matemáticos capazes de quantificar a erosão, como a Equação Universal da Perda de Solos (USLE), proposta por Wischmeier e Smith (1978). A aplicabilidade de tal modelo é de extrema importância, principalmente em áreas com carências de estudos com essa temática, como a sub-bacia do Córrego Paraíso. Assim, objetiva-se com este trabalho analisar o potencial natural de erosão dos solos na sub-bacia do Córrego Paraíso (ES), como forma de subsidiar melhorias sobre conservação hídrica e dos solos dessa região.

## METODOLOGIA

A sub-bacia hidrográfica do Córrego Paraíso (BHCP) está localizada na zona rural do município de Muniz Freire, na mesorregião Sul do estado do Espírito Santo. Com uma área de 25,34 km<sup>2</sup>, é caracterizada pela predominância da agropecuária e do bioma Mata Atlântica. Os procedimentos ocorreram no programa computacional ArcGIS®. As bases cartográficas digitais foram adquiridas nos sítios eletrônicos do Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo (GEOBASES, 2020) e da Agência Nacional de Águas (ANA, 2020). Inicialmente, a região de interesse foi identificada a partir de feições de municípios do Espírito Santo para, em seguida, delimitar a BHCP a

partir dos procedimentos de Santos, Louzada e Eugênio (2010). O Modelo Digital de Elevação (MDE) foi gerado a partir do método da rede triangulada irregular (TIN), com resolução de 15 m, considerando as feições de curvas de nível com equidistância de 5 m fornecidas pelo GEOBASES. Para estimar a perda potencial de solos, foi considerada a USLE, que é um modelo matemático resumido pela equação (WISCHMEIER; SMITH, 1978): “ $A = R \times K \times L \times S \times C \times P$ ”, em que: A = perda de solo ( $t \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ ); R = erosividade da chuva ( $\text{MJ ha}^{-1} \text{ mm h}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ ); K = erodibilidade do solo [ $t \text{ ha}^{-1} (\text{MJ ha}^{-1} \text{ mm h}^{-1})^{-1}$ ]; L = comprimento do declive; S = grau de declive; C = uso e manejo do solo; P = práticas conservacionistas. A erosão atual indica as perdas de solo por erosão hídrica considerando a erosão potencial e as condições atuais de uso do solo e práticas culturais (DURÃES; MELLO, 2016). Assim, foram desconsiderados os fatores C e P.

O fator R (erosividade) foi estimado a partir da equação desenvolvida por Lombardi Neto e Moldenhauer (1992), considerando a precipitação pluvial média mensal e média anual, em mm, sendo o somatório dos índices mensais de erosão. Os dados de precipitação foram adquiridos junto ao Hidroweb, da ANA, referentes a uma estação pluviométrica localizada em Muniz Freire (S 20° 31' 42"/ W 41° 30' 41"), com série histórica de 43 anos. Em seguida, foram estimados os fatores L e S. Na prática, tais fatores são considerados conjuntamente, formando o fator topográfico (GALDINO, 2012). O fator L foi obtido com auxílio da metodologia de Desmet e Govers (1996), McCool, Brown e Foster (1987) e McCool et al. (1989), ao passo que o fator S foi obtido pelo algoritmo de McCool, Brown e Foster (1987) e McCool et al. (1989). A erodibilidade (K) influi que diferentes solos têm distintas tendências à erosão, mesmo com os outros fatores sendo mantidos constantes (GALDINO, 2012). A erodibilidade foi determinada a partir do mapeamento dos tipos de solos e conforme os valores adotados por Demarchi e Zimback (2014) e Silva et al. (2009). A erosão foi classificada conforme Beskow et al. (2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A classe de maior intensidade é a “muito forte”, com 38,115%, ao passo que as classes “fraca” e “moderada”, quando somadas, perfazem apenas 6,921%. A Figura 1 mostra o mapa de erosão potencial e os respectivos percentuais para cada classe.

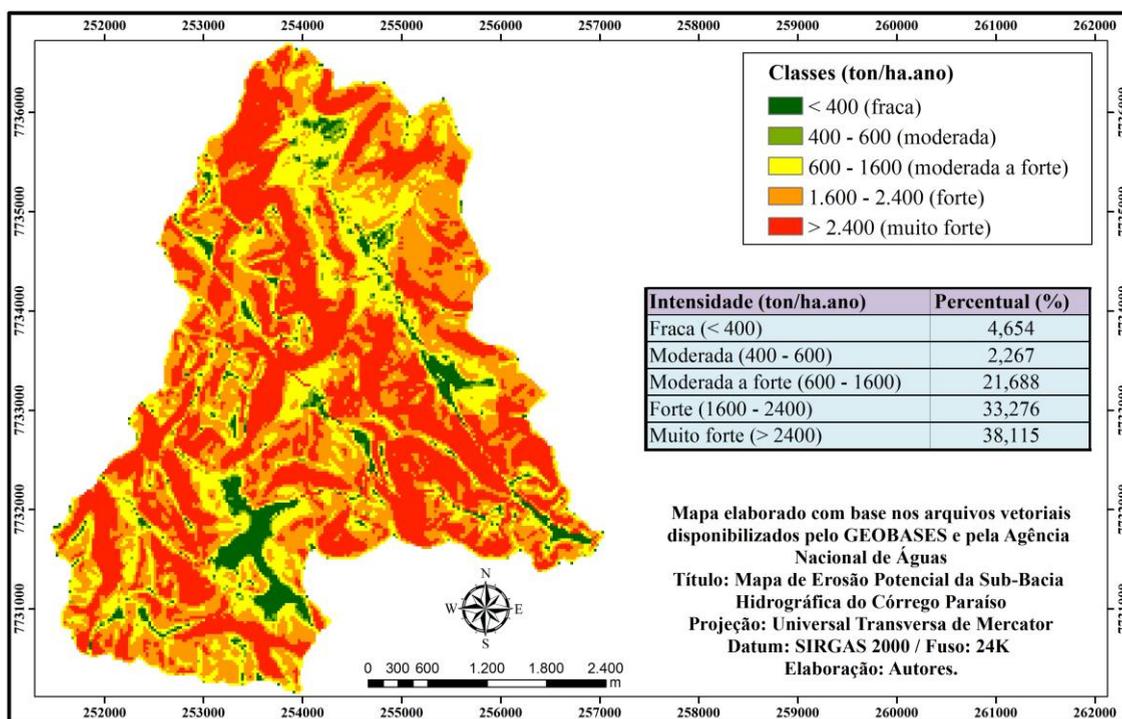


Figura 1 – Mapa de erosão potencial e quantitativos de área para cada classe.

A maior parte da BHCP possui elevada vulnerabilidade a processos erosivos. Tal fato também pode ser visto quando as classes “moderada a forte” a “muito forte” são somadas, o que perfazem 93,079%. Isso está atrelado, principalmente, as características do relevo dessa região, como a elevada declividade. Assim, as atividades antrópicas executadas nas áreas com maior tendência precisam ser devidamente manejadas e planejadas, pois, caso contrário, podem acarretar graves transtornos em termos de erosão. O processo erosivo reduz a porosidade do solo, assim como da sua capacidade de retenção e infiltração de água, com conseqüente aumento do escoamento superficial, do transporte de sedimentos e assoreamento de corpos hídricos (DURÃES; MELLO, 2016). Essa é uma tendência forte na BHCP, em virtude de suas características naturais, capaz de provocar perdas na qualidade dos recursos hídricos e do solo. Assim, há necessidade da adoção de técnicas conservacionistas, como o terraceamento e todas as práticas culturais que protegem, mantêm ou melhoram a estrutura do solo. O grau de revolvimento e o tempo de exposição do solo sem cobertura vegetal constituem uma preocupação técnica e ambiental (COSTA, 2005). Na BHCP, a manutenção de uma cobertura vegetal densa nas áreas de maior

tendência natural associada a um correto planejamento antrópico são medidas necessárias.

## CONCLUSÕES

A BHCP possui elevada tendência natural a erosão na maior parte, devido às características do relevo, como a alta declividade. Há necessidade de um planejamento conservacionista, a fim de proteger o solo local, sobretudo nas áreas de maior tendência.

## REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Encontre mapas interativos, conjuntos de dados geográficos, imagens de satélite e outros serviços**, 2020. Disponível em: <<http://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home>>. Acesso em: 28 mai. 2020.
- BESKOW, S. et al. Soil erosion prediction in the Grande River Basin, Brazil using distributed modeling. **Catena**, Amsterdam, v. 79, n. 1, p. 49-59, out. 2009.
- COSTA, A.L.C. **Estudo da vulnerabilidade à erosão com a aplicação da Equação Universal de Perda de Solo na Alta Bacia Hidrográfica do Rio Jacaré Pepira, utilizando SIG/SPRING**. 2005. 168 f. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005.
- DEMARCHI, J.C.; ZIMBACK, C.R.L. Mapeamento, erodibilidade e tolerância de perda de solo na sub-bacia do Ribeirão das Perobas. **Energia na Agricultura**, v. 29, n. 2, p. 102-114, 2014.
- DESMET, P. J. J.; GOVERS, G. A GIS procedure for automatically calculating the USLE LS factor on topographically complex landscape units. **Journal of Soil and Water Conservation**, v. 51, n. 5, p. 427-433, 1997.
- DURÃES, M.F.; MELLO, C.R. Distribuição espacial da erosão potencial e atual do solo na Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí, MG. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 21, n. 4, p. 677-685, 2016.
- GALDINO, S. **Estimativa da perda de terra sob pastagens cultivadas em solos arenosos da bacia hidrográfica do Alto Taquari – MS/MT**. 2012. 115 p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.
- GEOBASES. **IEMA – mapeamento ES – 2012-2015**, 2020. Disponível em: <<https://geobases.es.gov.br/links-para-mapas1215>>. Acesso em: 1 de junho de 2020.
- LOMBARDI NETO, F.; MOLDENHAUER, W.C. Erosividade da chuva: sua distribuição e relação com as perdas de solo em Campinas (SP). **Bragantia**, v. 51, n. 2, p. 189-196, 1992.
- MCCOOL, D.K.; BROWN, L.C.; FOSTER, G.R. Revised slop steepness factor of the Universal Soil Loss Equation. **Transactions of the American Society of Agricultural Engineers**, v. 30, p. 1387-1396, 1987.
- MCCOOL, D.K. et al. Revised slope length factor for the Universal Soil Loss Equation. **Transactions of the American Society of Agricultural Engineers**, v. 32, p. 1571-1576, 1989.
- SANTOS, A.R.; LOUZADA, F.L.R.O.; EUGÊNIO, F.C. **ArcGIS 9.3 total: aplicações para dados espaciais**. 2.ed. Alegre: CAUFES, 2010. 184 p.
- SILVA, A.M. et al. Erosividade da chuva e erodibilidade de Cambissolo e Latossolo na região de Lavras, Sul de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, p. 1811-1820, 2009.
- WISCHMEIER, W.H.; SMITH, D.D. **Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning**. Washington: USDA, 1978.