

11ª Jornada Científica e Tecnológica do IFSULDEMINAS & 8º Simpósio de Pós-Graduação

ESTIMATIVA DE PERDAS DE SOLO POR EROÇÃO HÍDRICA EM DIFERENTES CULTIVOS

Fernanda A. BÓCOLI¹, Guilherme H. E. LENSE², Walbert J. R. dos SANTOS³

RESUMO

A erosão hídrica é um dos principais processos de degradação dos solos, gerando diversos impactos ambientais. Em áreas com diferentes usos de solo, é difícil e oneroso determinar por meio de experimentos de campo a intensidade da erosão hídrica e a contribuição de cada cultivo na perda total de solo. Nesse contexto, uma alternativa é a utilização de modelos de previsão de erosão, que são ferramentas de fácil aplicação. O objetivo do trabalho foi estimar a erosão hídrica utilizando a Equação Universal de Perda de Solo Revisada (RUSLE) em uma área com diferentes classes de uso de solo. A área do estudo correspondente ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) Campus Muzambinho. A estimativa de perda de solo foi calculada conforme a RUSLE utilizando o software ArcGIS 10.3. A área de estudo apresentou uma perda de solo total de 288,66 Mg ano⁻¹ com maiores índices de perdas nas áreas de maior declividade e com solo exposto. Os cultivos anuais e áreas com oleícolas apresentaram as maiores taxas de perdas de solo dentre os cultivos agrícolas, o que se deve ao plantio convencional com revolvimento de solo.

Palavras-chave: Modelagem; Escoamento Superficial; RUSLE; Degradação do Solo.

1. INTRODUÇÃO

A erosão hídrica é um dos principais processos de degradação dos solos, gerando diversos impactos ambientais e a redução do potencial produtivo da terra pela perda de nutrientes e matéria orgânica. A ocorrência do processo erosivo é influenciada principalmente por fatores como clima, relevo, erodibilidade do solo, tipo de uso de solo e práticas de manejo adotadas (EFTHIMIOU et al., 2016).

Em áreas com diferentes usos de solo, é difícil e oneroso determinar por meio de experimentos de campo a intensidade da erosão hídrica e a contribuição de cada cultivo na perda total de solo. Nesse contexto uma alternativa é a utilização de modelos de previsão de erosão, que são ferramentas de fácil aplicação, baseados em equações matemáticas que expressam as relações entre fatores naturais e o processo erosivo.

Atualmente, diversos modelos são amplamente utilizados no Brasil, dentre os quais tem destaque a Equação Universal de Perda de Solo Revisada (RUSLE) (RENARD et al., 1997) pelo grande volume de informações presente na literatura que facilitam e agilizam a aplicação deste método. Além disso, quando combinada ao Sistema de Informação Geográfica (SIG) a RUSLE permite visualizar a distribuição espacial das perdas de solo e identificar as áreas que devem ser priorizadas na adoção de medidas de mitigação do processo (BARROS et al. 2018). Neste contexto,

1 Bolsista PIBIC, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: bocolifernanda@gmail.com

2 Bolsista de mestrado FAPEMIG, UNIFAL – Campus Alfenas. E-mail: guilhermeelense@gmail.com

3 Orientador, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: walbert.santos@ifsuldeminas.edu.br

o objetivo do trabalho foi estimar a erosão hídrica utilizando a Equação Universal de Perda de Solo Revisada (RUSLE) em uma área com diferentes classes de uso de solo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A área da estudo correspondente ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) situado em Muzambinho, sul de Minas Gerais, Brasil, nas coordenadas geográficas de latitude: 21° 20' 59,94'' S e longitude: 46° 31' 34,82'' W com altitude média de 1013 metros. O clima da região segundo a classificação de Köppen é Tropical Mesotérmico (Cwb) (APARECIDO et al., 2014).

A área total é 208 ha com relevo predominantemente ondulado e forte ondulado, variando de 8 a 40%. Os solos são classificados em Latossolos Vermelho-Amarelo (57%), Cambissolo Háplico (28%), Argissolo Vermelho-Amarelo (5%) e Solos indiscriminados de Várzea - SIV (10%) (BATISTA; SANTOS, 2017).

As classes de uso de solo são matas nativa e em regeneração (28,6%), culturas anuais (19,7%), pastagem (21,9%), café (7,45%), frutíferas (4,2%), olerícolas (1,0%), vias de acesso (1,7%), instalações/pavimentação (13,6%) e drenagem (1,85%) (Figura 1A). A mapa de uso de solo foi feito a partir de imagens do satélite LANDSAT-8 OLI, usando o software ArcGIS 10.3 (ESRI, 2015) (Figura 1A). A estimativa de perda de solo foi calculada conforme a RUSLE, de acordo com método descrito por Renard et al. (1997):

$$A = R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P$$

Em que: A = perda de solo média anual, em Mg ha⁻¹ano⁻¹; R = fator erosividade da chuva, em MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ ano⁻¹; K = fator erodibilidade do solo, em Mg ha⁻¹ MJ⁻¹ mm⁻¹; LS = fator topográfico, pela relação entre o comprimento e a declividade da rampa, adimensional; C = fator uso e manejo do solo, adimensional e P = fator práticas conservacionistas, adimensional.

O fator R foi determinado com base no mapa de erosividade da chuva do Sul de Minas Gerais. O fator LS foi calculado baseando-se no Modelo Digital de Elevação (DEM), conforme Moore e Burch (1986). Os valores de K, C e P foram extraídos da literatura. O cálculo de perdas de solo foi realizado utilizando o software ArcGIS 10.3 (ESRI, 2015) pela ferramenta *Raster Calculator*, gerando o mapa de perda de solo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a área do IFSULDEMINAS o valor de R foi classificado em 6.500 MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ano⁻¹, indicando forte erosividade da chuva. De acordo com Mannigel et al. (2002), o valor de K para os Latossolos, Argissolos e Cambissolos corresponde a 0,019, 0,0466 e 0,03 Mg ha⁻¹ MJ⁻¹ mm⁻¹,

respectivamente. As áreas de SIV não foram consideradas nos cálculos por se encontrarem nas planícies aluviais e zonas de deposição e assim não participarem da geração de sedimentos. O fator LS variou de 0,01 a 2,26, com maiores valores observados nas áreas de maior declividade do terreno.

O parâmetro C para as classes de uso de solo foi classificado conforme Silva et al. (2010), com média de 0,22 e maiores valores foram adotados para as vias de acesso e menores valores para as matas (vegetação densa). Quanto as práticas conservacionistas (P), para a área de café, frutíferas e pastagem foi adotado o valor de 0,5 e para as oleícolas, os cultivos anuais e vias de acesso foi usado o valor de 1,0. Na mata nativa com densa cobertura vegetal o valor de P foi 0,01.

A área de estudo apresentou uma perda de solo total de 288,66 Mg ano⁻¹ com maiores índices de perdas de solo observadas nas áreas de maior declividade e com solo exposto (Figura 1B).

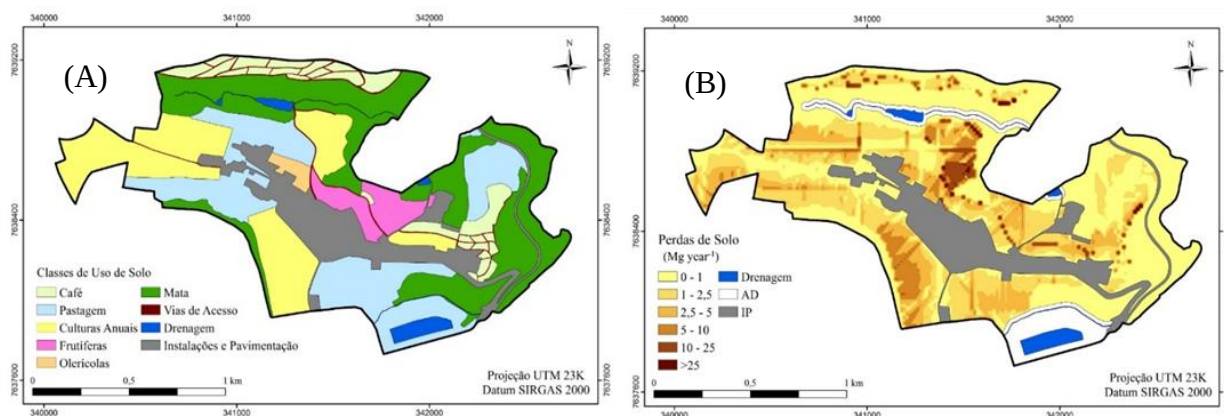


Figura 2: Mapa de classes de uso de solo (A) e de perdas de solo (B) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Muzambinho, Sul de Minas Gerais, Brasil. Notas: Área de deposição (AD), Instalações e Pavimentação (IP).

As maiores médias de perda de solo foram estimadas nas vias de acesso (7,52 Mg h⁻¹ ano⁻¹), principalmente devido ao solo exposto e tráfego intenso de maquinários agrícola. Os cultivos anuais e áreas com oleícolas apresentaram as maiores taxas de perdas de solo dentre os cultivos agrícolas do IFSULDEMINAS (Tabela 1), o que se deve ao plantio convencional com revolvimento de solo.

Tabela 1: Perdas de solo para os diferentes usos de solo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Muzambinho, Sul de Minas Gerais, Brasil.

Uso de solo	Área (ha)	Perda de solo Média (Mg ha ⁻¹ ano ⁻¹)	Perda de Solo total (Mg ha ⁻¹ ano ⁻¹)
Matas	59,5	0,09	5,35
Culturas anuais	40,9	3,70	151,33
Pastagem	45,6	1,26	57,46
Café	15,5	2,47	38,28
Frutíferas	8,8	2,70	23,76
Olerícolas	2,0	4,05	8,10
Vias de Acesso	3,5	1,25	4,37

Notas: Áreas de drenagem e instalações/pavimentação não consideradas no cálculo de perda de solo por não participarem da geração de sedimentos.

As áreas de cafeicultura, fruticultura e pastagem apresentaram perdas de solo baixas devido a

adoção de manejos conservacionistas como o plantio em curvas de nível. Pela densa cobertura vegetal a mata nativa apresentou a menor taxa de perda de solo ($0,09 \text{ Mg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$). As maiores contribuição na perda de solo total da área foi observada para os cultivos anuais (Tabela 1).

A perda de solo média em toda a área foi de $1,38 \text{ Mg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, resultado próximo ao de Mendes Júnior et al. (2018), ($1,52 \text{ Mg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$) também usando a RUSLE no sul de Minas Gerais. Tal semelhança indica precisão e confiabilidade nas perdas estimadas no presente estudo.

4. CONCLUSÕES

A estimativa da erosão hídrica no IFSULDEMINAS apontou maiores perdas de solo principalmente nas vias de acesso (solo exposto) em declividades elevadas. Dentre os cultivos agrícolas as maiores perdas de solo foram observadas nas áreas com culturas anuais e oleícolas devido ao plantio convencional com intenso revolvimento de solo.

AGRADECIMENTOS

Especialmente a Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pela bolsa de estudos em nível de pós-graduação ofertada ao segundo autor.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Código Financeiro 001.

REFERÊNCIAS

- APARECIDO, L. E. O. et al. Estratégia Global e Sistemas Produtivos Brasileiros: Análise Climática para a Região de Muzambinho-MG. **In: IX Workshop De Pós-Graduação E Pesquisa Do Centro Paula Souza**. São Paulo: Centro Paula Souza, 2014. p. 97-104.
- BARROS, E. N. S. et al. Modelagem da erosão hídrica nas bacias hidrográficas dos rios Lontra e Manoel Alves Pequeno, Tocantins. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 13, n. 1, p. 1-9, 2018.
- BATISTA, R. M.; SANTOS, W. J. R. dos. Mapeamento Semi-Detalhado de Solos do IFSULDEMINAS-Campus Muzambinho por Meio de Técnicas de Mapeamento Digital de Solos. **In: 9ª Jornada Científica e Tecnológica do Ifsulde Minas e 6º Simpósio de Pós-Graduação**. Machado: IFSULDEMINAS, 2017.
- EFTHIMIOU N. et al. Assessment of soil susceptibility to erosion using the EPM and RUSLE Models: the case of venetikos river catchment. **Global Nest Journal**, Athens, v. 18, n. 1, p. 164-179, 2016.
- ESRI, Environmental Systems Research Institute - Inc. **ARCGIS Professional GIS for the desktop version 10.3**. Redlands, California, EUA, Software, 2015.
- MANNIGEL, A. R. et al. Fator erodibilidade e tolerância de perda dos solos do Estado de São Paulo. **Acta Scientiarum**, v. 24, n. 5, p.1335-1340, 2002.
- MENDES JÚNIOR, H. et al. Water Erosion in Oxisols under Coffee Cultivation. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 42, e0170093, p.1-14, 2018.
- MOORE, I. D.; BURCH, G. J. 1986. Physical basis of the length-slope factor in the universal soil loss equation. **Soil Science Society American Journal**, n.50, p.1294- 1298, 1986.
- RENARD, K. G. et al. Predicting Soil Erosion by Water: A Guide to Conservation Planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE). U.S. Department of Agriculture, **Agriculture Handbook**, Washington, v. 703, 1997.
- SCHICK, J. et al. Erosão Hídrica em Cambissolo Húmico Alumínico Submetido a Diferentes Sistemas de Preparo e Cultivo do Solo: I. Perdas de Solo e Água. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 24, n. 32, p. 427-436, 2000.
- SILVA, F. G. B. et al. Previsão da perda de solo na Fazenda Canchim – SP (Embrapa) utilizando geoprocessamento e o USLE 2D. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 15, n. 2, p. 141-148, 2010.