

ESTIMATIVA DA PERDA ANUAL DE SOLOS E CAPACIDADE DE USO DA TERRA DO MUNICÍPIO DE UBÁ, MINAS GERAIS

JEAN CARLOS COELHO PACHECO¹, MICHEL CASTRO MOREIRA², LAURA MARTINS PARMA³, SÁVIO AUGUSTO ROCHA PINHEIRO⁴

¹ Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental, Depto. Engenharia Agrícola, UFV/Viçosa - MG, jean.pacheco@ufv.br

² Professor, Bolsista CNPq, Depto. Engenharia Agrícola, UFV/Viçosa - MG, michelcm@ufv.br

³ Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental, Depto. Engenharia Agrícola, UFV/Viçosa - MG, laura.parna@ufv.br

⁴ Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental, Depto. Engenharia Agrícola, UFV/Viçosa - MG, savio.pinheiro@ufv.br.

Apresentado no
LI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2022
27 a 29 de outubro de 2022 - Pelotas - RS, Brasil

RESUMO: A erosão hídrica é um processo natural, agravado com a intensificação das ações antrópicas, podendo gerar prejuízos sociais, econômicos e ambientais. O uso da terra, sem considerar sua aptidão e capacidade de uso, pode maximizar os prejuízos advindos da erosão. Em regiões em que se verificam áreas degradadas, bem como problemas de disponibilidade hídrica, planejamentos conservacionistas se fazem necessários, a fim de mitigar os impactos da erosão para a sociedade. A fim de auxiliar em seu planejamento conservacionista, objetivou-se neste estudo determinar a perda anual de solo e a capacidade de uso da terra do município de Ubá. Para tanto, utilizando-se ambiente de Sistemas de Informação Geográfica, a Equação Universal de Perdas de Solo Revisada foi aplicada à área de estudo. A capacidade e uso atual da terra foi obtida do Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso da Terra no Brasil. Foram estimadas perdas anuais de solo variando de 0 a 1771 ton.ha⁻¹.ano⁻¹. O uso atual e a capacidade de uso mostraram que apenas 0,51% do município está sendo utilizado adequadamente. Foi possível estimar a perda solo e a capacidade de uso para o município, indicando áreas prioritárias para implantação de práticas conservacionistas.

PALAVRAS-CHAVE: conservação de solo, erosão, sistema de informação geográfica

ESTIMATED ANNUAL LAND LOSS AND LAND USE CAPACITY IN THE MUNICIPALITY OF UBÁ, MINAS GERAIS

ABSTRACT: Water erosion is a natural process, aggravated by the intensification of human actions, which can generate social, economic and environmental damages. The use of land, without considering its suitability and capacity for use, can maximize the losses arising from erosion. In regions where there are degraded areas, as well as problems of water availability, conservationist planning is necessary to mitigate the impacts of erosion for society. In order to assist in its conservation planning, the objective of this study was to determine the annual loss of soil and the land use capacity of the municipality of Ubá. Therefore, using the Geographic Information Systems environment, the Revised Universal Soil Loss Equation was applied to the study area. Current land use and capacity was obtained from the Annual Land Cover and Use Mapping Project in Brazil. Annual soil losses ranging from 0 to 1771 ton.ha⁻¹.year⁻¹ were estimated. Current use and capacity for use showed that only 0.51% of the municipality is being used properly. It was possible to estimate the soil loss and the use capacity for the municipality, indicating priority areas for the implementation of conservation practices.

KEYWORDS: soil conservation, erosion, geographic information system

INTRODUÇÃO: O desenvolvimento global acelerado apresenta um enorme desafio para a humanidade em relação a manutenção do bem-estar populacional e ambiental, uma vez que a intensa exploração dos recursos naturais e o crescimento populacional afetam diretamente o meio ambiente e a sua capacidade de autossustentação (LEMAN et al., 2016; NANDY et al., 2015). Quanto mais uma área é explorada de maneira demasiada, gera-se um desequilíbrio no ecossistema, induzindo vários danos ambientais que acaba afetando o bem-estar populacional (CORTE et al., 2015). Com o intuito de compreender e quantificar a relação causa-efeito que existe entre as atividades antrópicas e o meio ambiente, surgiram vários modelos que buscam avaliar os graus de degradação de uma determinada área. A Equação Universal de Perdas de Solo Revisada (RUSLE) permite estimar a perda média anual do solo, apontando regiões que requerem maior atenção, uma vez que a erosão hídrica gera prejuízos de ordem social, econômica e ambiental. O uso da terra, sem considerar sua aptidão e capacidade de uso, pode ainda maximizar os prejuízos advindos da erosão. Em regiões em que se verificam áreas degradadas, bem como problemas de disponibilidade hídrica, planejamentos conservacionistas se fazem necessários, a fim de mitigar os impactos da erosão para a sociedade. Diante disso, visando auxiliar em seu planejamento conservacionista, objetivou-se neste estudo determinar a perda anual de solo e a capacidade de uso da terra do município de Ubá, Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi desenvolvido no município de Ubá, localizado na região da Zona da Mata de Minas Gerais. Para a determinação da perda média anual de solo para a área de estudo, foi utilizada a Equação Universal de Perdas de Solo Revisada (RUSLE) (Equação 1) aplicada em ambiente de Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

$$A = R * K * L * S * C * P \quad (1)$$

em que, A é a perda média anual de solo ($\text{ton.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$); R é a erosividade da chuva ($\text{Mj.mm.ha}^{-1}.\text{h}^{-1}.\text{ano}^{-1}$); K é a erodibilidade do solo ($\text{ton.h.MJ}^{-1}.\text{mm}^{-1}$); L é o comprimento da vertente (adimensional); S é a declividade da vertente (adimensional); C é o uso e manejo do solo (adimensional); P são as práticas conservacionistas (adimensional).

O procedimento para estimar a perda anual de solo para a área de estudo foi realizado com auxílio do software *ArcGIS/ArcMap*® 10.8 e consistiu: na obtenção do fator topográfico utilizando o complemento LS TOOL (ZHANG et al., 2013) através do modelo digital de elevação hidrologicamente corrigido do NASADEM; na aquisição das classes de uso e ocupação do solo realizado pelo projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso da Terra no Brasil (MapBiomias); na aquisição do mapa de solos de Minas Gerais, na escala de 1:500.000 (FEAM, 2010); na obtenção do fator de erosividade da chuva pelo software *netErosividade MG*; na pesquisa bibliográfica dos fatores de erodibilidade do solo, e do uso e manejo e práticas conservacionistas para as diferentes classes presentes no município; e, por fim, álgebra de mapas com as variáveis da RUSLE com a ferramenta *Raster Calculator*. A capacidade de uso da terra foi determinada a partir da metodologia proposta por Lepsch et al. (2015). Foram avaliados os parâmetros relativos ao solo, como profundidade efetiva, fertilidade aparente, risco de inundação, drenagem interna e grau de erosão laminar; e ao relevo, como a declividade. A fim de detectar áreas conflituosas, foi determinado o Número de Classes Excedentes (NCE) utilizando a capacidade de uso e a coleção 6 do projeto MapBiomias para representar o uso e cobertura atual da terra no município (Equação 2).

$$\text{NCE} = \text{CCU} - \text{CUA} \quad (2)$$

em que, CCU corresponde a classe de capacidade de uso do solo, adimensional; e CUA a classe associada ao uso atual do solo, adimensional.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os valores estimados da perda média anual de solo variaram de 0 a 1771 ton.ha⁻¹.ano⁻¹. Os valores elevados de perda de solo foram influenciados pelo fator LS, que variou entre 0,01 e 22,5, e o fator R, igual a 6.651 Mj.mm.ha⁻¹.h⁻¹.ano⁻¹, que de acordo com Santos (2008) é uma erosividade média. Em um estudo realizado por Barbosa et al. (2015), utilizando a mesma metodologia abordada neste estudo, foram encontrados valores semelhantes de perda de solo (0 a 1307 ton.ha⁻¹.ano⁻¹) para o município de Paraíso das Águas, Mato Grosso do Sul. A fim de classificar a sua intensidade, na Figura 1 são apresentados os valores estimados da perda de solo considerando a classificação proposta por Carvalho (1994). Pode-se observar que a perda anual de solo no município de Ubá apresenta valores considerados aceitáveis, sendo 72,9% das áreas classificadas com erosão nula a moderada. O restante do município, correspondente a 27,1% das áreas, carece da adoção de alguma prática de conservação de solo e água.

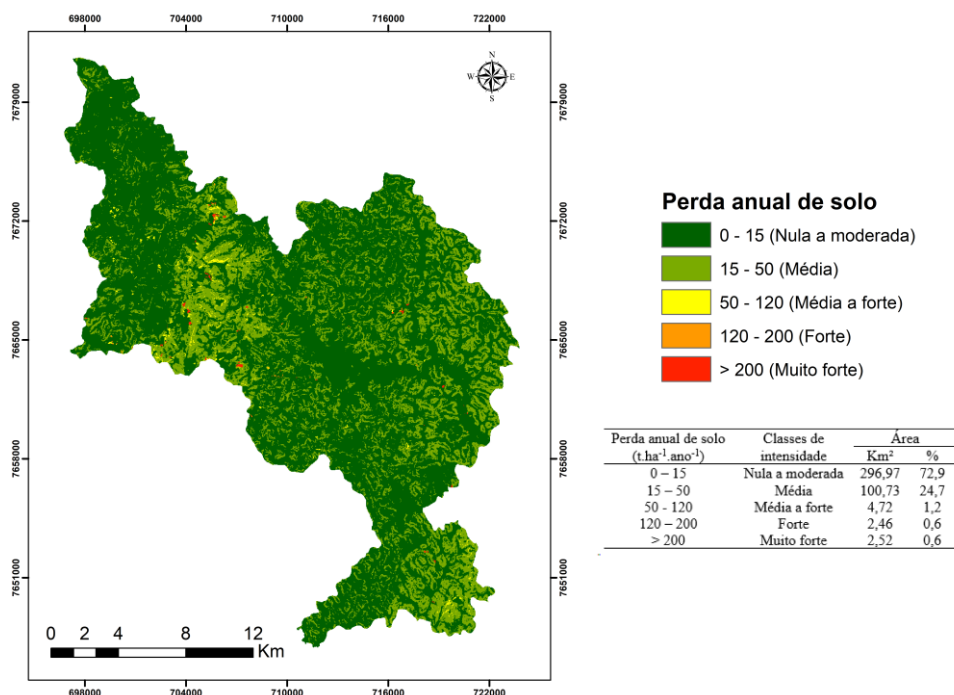


FIGURA 1. Estimativa de perda média anual de solo para o município de Ubá, Minas Gerais.

No que diz respeito à capacidade de uso da terra (Tabela 1), 86,91% do município apresenta classe VI e isso se dá ao fato de que maior parte do município é constituído por Latossolos que apresentam baixa fertilidade natural devido ao alto grau de intemperismo, sendo um fator limitante. Por outro lado, 2,46% do município é classificado como classe II, devido ao fato principalmente de se ter solos predominantemente argilosos, que apresentam alta fertilidade natural por serem eutróficos. Por fim, 4,86% da área foi classificada como classe VII devido as declividades acentuadas presentes no município. De acordo com a Figura 2, é possível observar áreas conflitosas em relação a capacidade e o uso atual da terra. Apenas 0,51% da terra do município está sendo utilizada de maneira adequada de acordo com sua capacidade. Por outro lado, 30,30% apresentam subutilização e 69,20% sobreutilização, indicando um uso inadequado e que requer um planejamento conservacionista. Por fim, é possível analisar que 65,43% que está sendo sobreutilizado no município é referente à uma classe de diferença no uso da terra e que a classe 4 de NCE não foi obtida.

TABELA 1. Classes de capacidade de uso da terra para o município de Ubá, MG

Classes	I	II	III	IV	VI	VII	VIII
Área (Km ²)	0,05	10,02	11,85	10,01	354,16	19,80	1,63
Área (%)	0,01	2,46	2,91	2,46	86,91	4,86	0,40

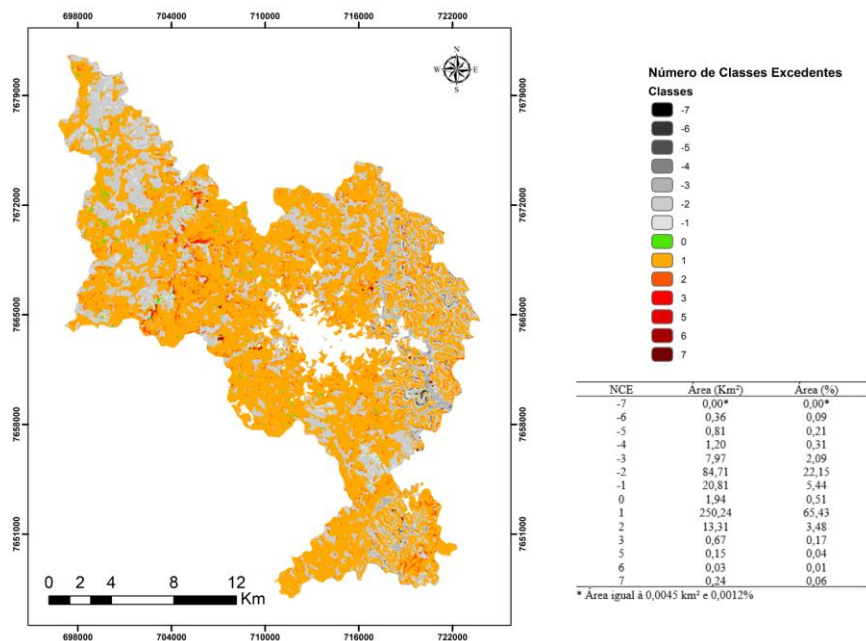


FIGURA 2. Número de classes excedentes para município de Ubá, Minas Gerais.

CONCLUSÕES: Foi possível estimar a perda anual solo e a capacidade de uso da terra para o município de Ubá, indicando áreas prioritárias para implantação de planejamento e práticas conservacionistas. Além disso, a análise conjunta das estimativas das perdas de solo e da capacidade de uso da terra permite verificar a necessidade da adoção de um planejamento conservacionista baseado na capacidade de uso do solo no município de Ubá.

AGRADECIMENTOS: O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS:

- BARBOSA, A. F. et al. Aplicação da Equação Universal de Perda do Solo (USLE) em Softwares Livres e Gratuitos. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 38, n. 1, 2015.
- CARVALHO, N. O. **Hidrossedimentologia Prática**. Rio de Janeiro, 1994. 372 p.
- CORTE, A. P. D. et al. Environmental fragility of Iguazu river watershed, Paraná, Brazil. **Bosque (Valdivia)**, v. 36, n. 2, p. 287–297, 2015.
- FEAM - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Mapa de solos do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, UFV/CETEC/UFLA/FEAM. 49 p., 2010.
- LEMAN, N.; RAMLI, M. F.; KHIROTDIN, R. P. K. GIS-based integrated evaluation of environmentally sensitive areas (ESAs) for land use planning in Langkawi, Malaysia. **Ecological Indicators**, v. 61, p. 293–308, 2016.
- LEPSCH, I. F. et al. **Manual para levantamento utilitário e classificação de terras no sistema de capacidade de uso**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 170 p., 2015.
- NANDY, S. et al. Environmental vulnerability assessment of eco-development zone of Great Himalayan National Park, Himachal Pradesh, India. **Ecological Indicators**, v. 57, p. 182–195, out. 2015.
- SANTOS, C. N. **El Niño, La Niña e a erosividade das chuvas no Estado do Rio Grande do Sul**. Tese. (Doutorado), Programa de Pós-graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 2008.
- ZHANG, H. et al. Extension of a GIS procedure for calculating the RUSLE equation LS factor. **Computers & Geosciences**, 52, 177-188, 2013.