

Estimativa de perda de solo nos bairros do distrito sede do município de Alegre, ES.

Bárbara Favalessa Almeida⁽¹⁾; Rafael Ferraço de Campos⁽¹⁾; Alexandre Rosa dos Santos⁽²⁾; Raphael Lima Dalfi⁽¹⁾; Tais Rizzo Moreira⁽¹⁾; Jéssica Lopes Tintori⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Estudante; Universidade Federal do Espírito Santo; Jerônimo Monteiro – ES; barbarafavalessa@hotmail.com; rafaelerraco@yahoo.com.br; rapha663@hotmail.com; taisr.moreira@hotmail.com; jessicatintori@yahoo.com.br

⁽²⁾ Professor; Universidade Federal do Espírito Santo; Jerônimo Monteiro – ES; mundogeomatica@yahoo.com.br

RESUMO: Entre as modelagens matemáticas utilizadas para estimativa da perda de solos, a Equação Universal de Perda de Solos (EUPS) é frequentemente adotada para determinar, em níveis médios anuais, o volume de solo perdido por erosão hídrica. Logo, o objetivo do trabalho foi estimar a perda de solo por erosão hídrica nas classes de APP's e classes de riscos de deslizamento de terra para os bairros do distrito Sede do município de Alegre, ES, localizado entre as latitudes 20° 31' e 20° 55' Sul e longitudes 41° 21' e 41° 39' Oeste de Greewinch, com uma área de 773,40km². Os resultados demonstraram que a perda de solo média para os 20 bairros da área de estudo, classes de APP's e classes de riscos de deslizamento foram de 4,29, 2,32 e 29,90 t ha⁻¹ por ano, respectivamente.

Termos de indexação: geoprocessamento, área de preservação permanente, erosão.

INTRODUÇÃO

Monitorar a perda de solo dentro de uma bacia hidrográfica é uma atividade muito dispendiosa, no entanto, com a popularização da geotecnologia nas últimas décadas, o planejamento do meio natural ganhou um forte aliado, os chamados Sistemas de Informações Geográficas (SIG's). Atualmente, essa tecnologia tem sido utilizada em conjunto com modelagens matemáticas objetivando estimar a perda de solo em bacias hidrográficas, facilitando à realização de análises complexas e consequentemente as tomadas de decisão (Prado & Nóbrega, 2005; Tomazoni1 & Guimarães, 2005; Tomazoni et al., 2005; Weill & Sparovek, 2008).

Entre as modelagens matemáticas utilizadas, a Equação Universal de Perda de Solos (EUPS) é frequentemente adotada para determinar, em níveis médios anuais, o volume de solo perdido por erosão hídrica. É um modelo empírico que estima a perda de solo com base em valores de quatro grandes fatores atuantes no processo erosivo: I) erosividade climática, II) erodibilidade dos solos, III) topografia, e IV) preparo, manejo do solo e práticas conservacionistas (Vieira, 2008). Esses modelos de

simulação, quando aplicados às situações de campo auxiliam na determinação de práticas conservacionistas indicando o manejo mais adequado para cada cenário.

O objetivo deste estudo foi estimar a perda de solo por erosão hídrica nas classes de APP's e nas classes de riscos de deslizamento de terra para os bairros do distrito Sede do município de Alegre, ES.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreende os bairros do distrito Sede do município de Alegre, extremo Sul do Estado do Espírito Santo, Brasil, localizada entre as latitudes 20° 31' e 20° 55' Sul e longitudes 41° 21' e 41° 39' Oeste de Greewinch, com uma área de 773,40 km² (Figura 1). O clima da região segundo a classificação de Koppen é Cwa, caracterizado pelo Inverno seco e o Verão chuvoso.

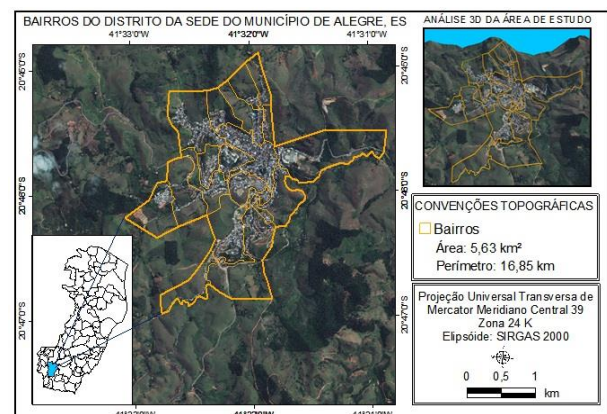


Figura 1 - Bairros do distrito Sede do município de Alegre, ES

Foi utilizado o modelo da Equação Universal de Perdas de Solo (EUPS), desenvolvida em 1953 pelo Soiland Water Conservation Research Division of the Agricultural Research Service da Universidade de Purdue (EUA), que consiste de um modelo multiplicativo simples, no qual a perda média anual de solo, expressa em massa por unidade de área por tempo (t há⁻¹ por ano), é dada pelo produto de seis fatores determinantes, sendo 4 fatores de origem naturais (R, K, L e S) e 2 Antrópicos (C e P) de acordo com a Eq. 1 (Bertoni & Lombardi Neto,

1999):

$$A = (R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P) \quad (1)$$

em que:

R - erosividade da chuva ($\text{MJ ha}^{-1} \text{mm}^{-1} \text{h} / \text{ano}$)

K - erodibilidade do solo ($\text{t h}^{-1} \text{MJ mm}$)

LS - fator topográfico (adimensional)

C - preparo e cobertura do solo (adimensional)

P - práticas conservacionistas (adimensional)

Espacialização do fator topográfico LS

Nesta etapa, utilizando o aplicativo computacional ArcGIS® 10.0, inicialmente, foi aplicada a função de interpolação espacial (método “topo to raster”) tendo como entrada os arquivos vetoriais de curvas de nível e perímetro da área de estudo (máscara de corte) com o objetivo de gerar o Modelo Digital de Elevação (MDE) com resolução espacial de 10m. Posteriormente foi gerada a imagem matricial contínua declividade, em porcentagem, por meio da função “slope” tendo como entrada a imagem matricial MDE.

Espacialização do fator erosividade R

Utilizando o aplicativo computacional Microsoft Excel® 2010 foi aplicado o balanço hídrico climatológico proposto por Thornthwaite & Matter (1955) tendo como entrada os dados meteorológicos de 17 estações distribuídas sobre a área de estudo e limítrofes, tendo como produto final uma única planilha eletrônica, em formato.xls, contendo as variáveis meteorológicas, com destaque para precipitação média mensal e anual.

Espacialização do fator erodibilidade K

De posse do mapa vetorial representativo da Carta de levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Espírito Santo (EMCAPA, 1971), em sua tabela de atributos espaciais, foi criado um campo denominado K e, em estado de edição espacial, foram adicionados os valores de erodibilidade propostos por Chagas (2011).

Espacialização dos fatores preparo e cobertura do solo C e práticas conservacionistas P

Inicialmente, foi realizada a fotointerpretação em tela, na escala de trabalho de 1:500, sobre uma imagem matricial, com 50 cm de resolução espacial,

oriunda do satélite GEOEYE, referente ao ano de 2010, em composição colorida falsa-cor.

De posse do mapa vetorial de uso e ocupação da terra, em sua tabela de atributos espaciais, foram criados os campos C e P e, em estado de edição espacial, foram adicionados os valores de fatores preparo e cobertura do solo (C) e práticas conservacionistas (P) propostos por diferentes autores.

Utilizando como entrada as imagens vetoriais poligonais representativas das APP's (Eugenio et al., 2011), modificadas para o novo código florestal (Brasil, 2012), foram geradas as imagens matriciais reclassificadas de:

a) perdas de solo nas classes de APP's

b) perdas de solo nas classes de deslizamento de terra

O fluxograma metodológico contendo todas as etapas necessárias para a implementação da metodologia é mostrado na Figura 2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A perda de solo média para os 20 bairros do distrito Sede do município de Alegre, ES é de $49,6 \text{ t ha}^{-1}$ por ano (Figura 3). Constata-se que o bairro Campo de Aviação apresenta a maior perda de solo média anual de $197,4 \text{ t ha}^{-1}$ por ano, seguidos dos bairros São Vicente Paula e Conceição com valores de $104,3$ e $88,1 \text{ t ha}^{-1}$ por ano respectivamente. Já o bairro Pavuna destaca-se pelo valor máximo $3319,2 \text{ t ha}^{-1}$ por ano de perda de solo, justificado na prática, pelos constantes deslizamentos de terra e intervenções da Defesa Civil do Estado do Espírito Santo.

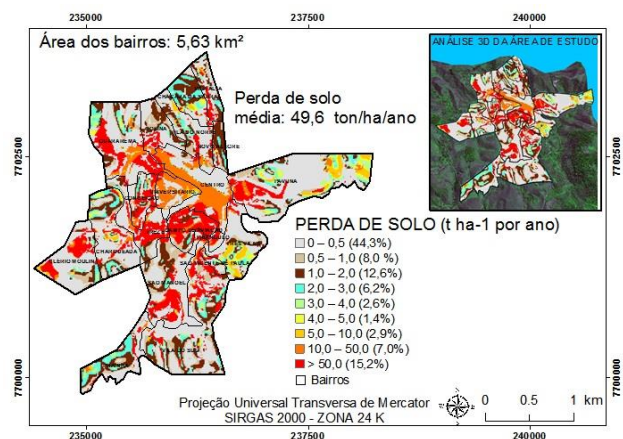


Figura 3 - Perda de solo estimada pela EUPS para a área de estudo

A perda de solo média nas classes de APP's da área de estudo é de $26,5 \text{ t ha}^{-1}$ por ano (Figura 4). De acordo com os resultados estatísticos descritivos

da perda de solo nas classes de APP's, constata-se que a classe de APP's de topos de morro obtiveram os maiores valores médios de perda de solo de 44,6 t ha⁻¹ por ano, seguidos das classes de APP's de nascentes e cursos d'água com valores de 24,2 e 16,1 t ha⁻¹ por ano, respectivamente.

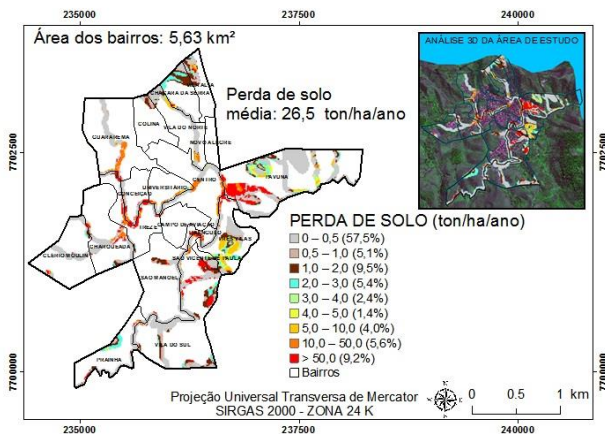


Figura 4 - Perda de solo estimada pela EUPS nas APP's

CONCLUSÕES

A erosividade (R) média da área de estudo é de 5498,64 MJ ha⁻¹ mm⁻¹ h por ano.

A área de estudo apresenta 25,56% de área urbana, influenciando de maneira significativa a média dos fatores preparo e cobertura do solo (C) e práticas conservacionistas (P).

Para os 20 bairros do distrito Sede do município de Alegre, ES a perda de solo média é de 49,6 t ha⁻¹ por ano.

Nas APP's a perda de solo média é de 26,5 t ha⁻¹ por ano.

REFERÊNCIAS

BERTONI, J. e LOMBARDI NETO, F. Conservação dos Solos. Piracicaba: Livro Ceres, 2012. 355 p.

CHAGAS, C. DA S. Zoneamento agroecológico do município de Dois Irmãos do Buriti – MS. Dados eletrônicos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 63p. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento

EMCAPA - Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária Centro em Linhares Carta de levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Espírito Santo. Vitória: Secretaria de Agricultura, p. 1, 1971.

EUGENIO, F. C.; SANTOS, A. R.; LOUZADA, F. L. R. L. O.; PIMENTEL, L. B.; MOULIN, J. V. Identificação das áreas de preservação permanente no município de

Alegre utilizando geotecnologia. Cerne, v.17, p.563-571, 2011

PRADO, J. P. B.; NÓBREGA, M. T. Determinação de perdas de solo na bacia hidrográfica do córrego Ipiranga em Cidade Gaúcha, Estado do Paraná, com aplicação da Equação Universal de Perdas de Solo (EUPS). Acta Scientiarum Technology. Maringá, v. 27, p. 33-42, 2005.

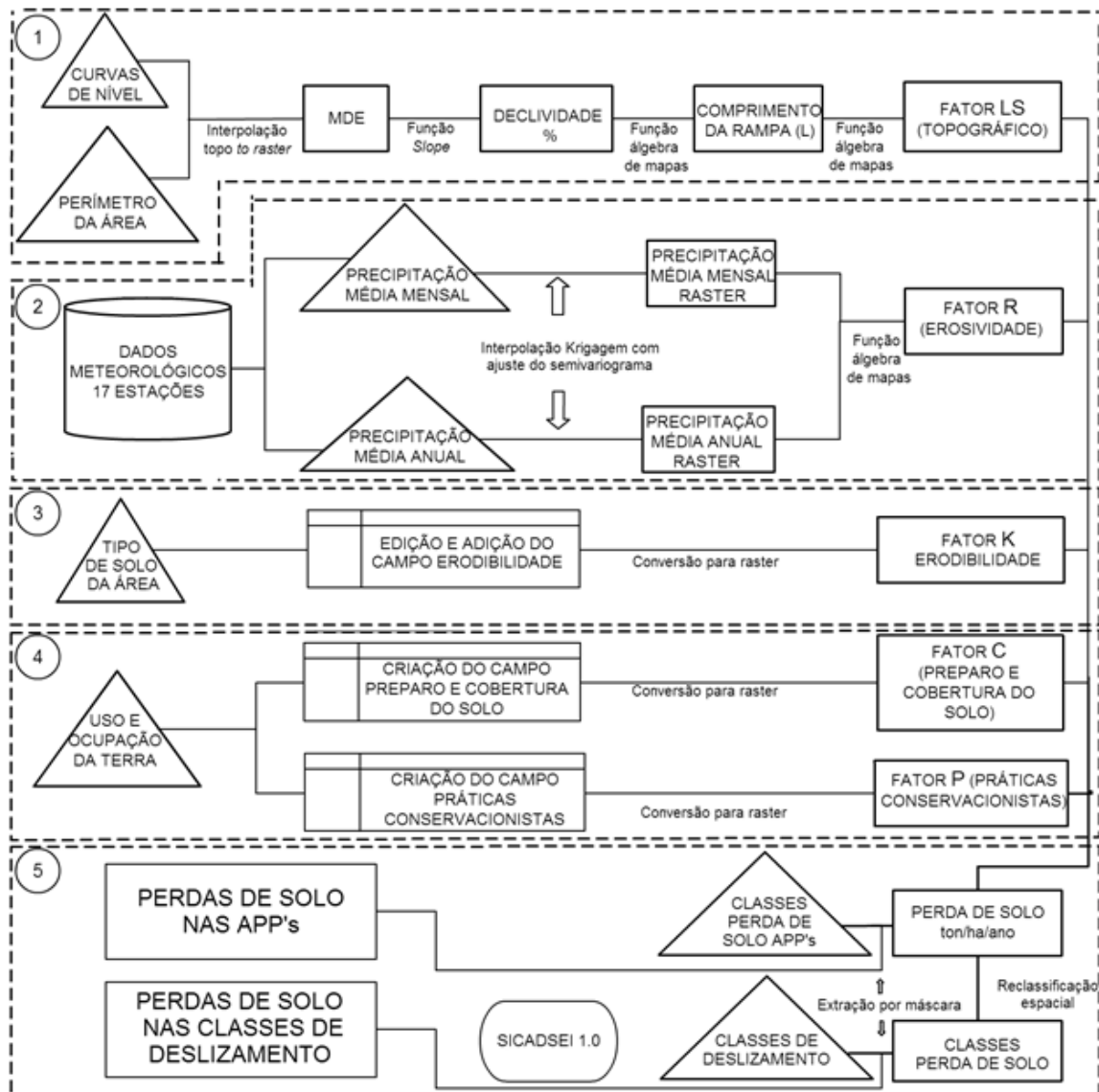
THORNTHWAITE, C. W.; MATTER, J. R.; The water balance. Centerton, New Jersey: Laboratory of Climatology, 1955. 104p. Publications in Climatology, v.10. n. 3.

TOMAZONI, J. C.; GUIMARÃES, E. A sistematização dos fatores da EUPS em SIG para quantificação da erosão laminar na bacia do rio Jirau. Revista Brasileira de Cartografia. v. 57, p. 235-244, 2005.

TOMAZONI, J. C.; MANTOVANI, L. E.; BITTENCOURT, A. V. L.; ROSA FILHO, E. F. A sistematização dos fatores da EUPS em SIG para quantificação da erosão laminar na bacia do rio Anta Gorda (PR). Estudos Geográficos, Rio Claro, v. 3, p. 1-21, 2005.

VIEIRA, V. F. Estimativa de perdas de solo por erosão hídrica em uma sub-bacia hidrográfica. Revista de Geografia, v.17, p.73-80, 2008.

WEILL, M. A. M.; SPAROVEK, G. Estudo da erosão na microbacia do Ceveiro (Piracicaba, SP). I - Estimativa das taxas de perda de solo e estudo de sensibilidade dos fatores do modelo EUPS. Revista Brasileira de Ciência do Solo. v. 32, p. 801-814, 2008.



- 1 **ETAPA 01.** Espacialização do FATOR FATOR TOPOGRÁFICO LS
- 2 **ETAPA 02.** Espacialização do FATOR EROSIVIDADE R
- 3 **ETAPA 03.** Espacialização do FATOR ERODIBILIDADE K
- 4 **ETAPA 04.** Espacialização dos FATORES PREPARO E COBERTURA DO SOLO C E PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS P
- 5 **ETAPA 05.** Estimativa da perda de solo nas APP'S E CLASSES DE ÁREAS DE RISCOS DE DESLIZAMENTO DE TERRA

Figura 2 – Fluxograma das etapas metodológicas desenvolvidas