

ESTIMATIVA DE PERDAS DE SOLO POR EROSÃO HÍDRICA EM UMA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA

Valci Francisco Vieira

Geógrafo, Mestrado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil. Rua Pastor Willian Richard Filho, 980, CEP 88034-100, Florianópolis, SC. Email: VJVIEIRA2000@gmail.com

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar os resultados das perdas estimadas de solo na sub-bacia do Rio Coruja/Bonito, situada no município de Braço do Norte, Estado de Santa Catarina. Para calcular as perdas por erosão hídrica, utilizou-se a Equação Universal de Perdas de Solos (EUPS), que permite estimar a erosão, sob as mais variadas condições de uso e manejo do solo, declividade, comprimento de rampa, tipos de solos, chuva e práticas conservacionistas, por meio de elaboração de mapas temáticos, aplicação da equação e utilizando o Sistema de Informação Geográfica – SIG. A pesquisa apontou que na sub-bacia do Rio Coruja/Bonito, as perdas de solo estão entre muito baixo e baixo em 3.273ha, ou 62,27% da área total; entre médio e alto em uma área de 903ha, ou 17,18 % da área total e muito alto numa área de 1.079ha, ou 20,53% do total. Quando se considera apenas a perda efetiva determinada como sendo aquela que está acima do tolerável para os tipos de solo da sub-bacia, tem-se uma área com erosão em 1.485ha, ou seja, 28,25% da área da sub-bacia.

Palavras-chave: solo, declividade, erosividade, erodibilidade, sistema de informação geográfica

ABSTRACT

The main objective of this study is to present the result of the soil loss in the Coruja/Bonito river sub-watershed in the Braço do Norte municipality, Santa Catarina state, Brazil. To calculate the soil loss caused by water erosion, it was used the *Universal Soil Loss Equation (USLE)*, which estimate the erosion under the most varied conditions of soil use and management, slope gradient, slope length, soil types, rainfall and conservation practices. In the present study Geographical Information System (GIS) was used for thematic maps preparation and equation calculations. The Coruja/Bonito river sub-watershed shows soil losses between low and very low in 3.273 hectares (62.27% of the total area) and from

medium to high in 903 hectares (17.18% of the area). The soil loss classified as too high are distributed in an area of 1.079ha corresponding to 20.53% of the area. If we consider only the effective loss, that is above the tolerable for the soil types in the sub-watershed, it occurred in 1.485ha, or 28.25 % the area.

Keywords: erosion, soils, slope, geographical Information system

INTRODUÇÃO

A erosão é o processo pelo qual há remoção de uma massa de solo de um local e transporte e conseqüente deposição em outros. (SANTOS 2004). Os fenômenos erosivos são causados pela ocupação de forma desordenada do solo, causando problemas de ordem ambiental e socioeconômica, tendo como conseqüências redução da fertilidade dos solos, assoreamento de cursos de água, enchentes, voçorocas, entre outros. As preocupações atuais com o meio ambiente têm ressaltado a necessidade de desenvolver as atividades agrícolas preservando e até melhorando os solos para que no futuro nossos filhos e netos também possam usufruir desse recurso natural.

Assim como Bertoni e Lombardi (1990), vários autores vêm trabalhando com o objetivo de avaliar a erosão dos solos utilizando fatores da Equação Universal de Perdas de Solos (EUPS), desenvolvida nos Estados Unidos e adaptada para as condições brasileiras. Para se calcular a perda de solos com base na EUPS, deve-se considerar fatores de erosividade da chuva, erodibilidade do solo, comprimento de rampa, declividade, uso do solo, manejo e práticas conservacionistas complementares.

Desta maneira, este trabalho tem como objetivo estimar a perda de solos por erosão hídrica na sub-bacia do Rio Coruja/Bonito, situada no município de Braço do Norte, no Estado de Santa Catarina, utilizando a EUPS e como suporte as técnicas de geoprocessamento. Sua relevância justifica-se na medida em que auxilia no planejamento do uso, manejo e conservação do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo de caso foi realizado na sub-bacia do Rio Coruja/Bonito, com área de 5.256ha, no sul de Santa Catarina. Os documentos geográficos e instrumentos de processamento e edição de dados utilizados foram: Cartas topográficas do IBGE em meio digital, folha SH-22-X-B-I-2 Grão Pará e SH-22-X-B-I-4 Tubarão, restituídas com base no aerolevanteamento de 1970. Fotos aéreas coloridas do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) na escala 1:40000 de 2002; (Vôo da AEROIMAGEM S.A.); Software de Geoprocessamento *ArcGis 9.1 da Environmental Systems Research Intitute, Inc. (ESRI) Califórnia, USA*; microcomputador AMD Semprom (™) 2400 + 1.66 Ghz, 480 MB de RAM; Imagem de Satélite Quick Bird ortorretificada com as bandas 1, 2, 3 e 4, com resolução de 2 metros e banda PAN com resolução de 0,60cm, de fevereiro de 2003.

Para a avaliação das perdas de solos, foram considerados o clima por intermédio da precipitação pluviométrica, os tipos de solos, a declividade, o comprimento de rampa, o uso do solo e de práticas conservacionistas complementares. Para cada região homogênea foi estimada a erosão hídrica pela equação universal de perdas de solos EUPS (Wischmeier & Smith, 1978) modificada por Bertoni e Lombardi Neto (1985) como segue, $A = R K L S C P$ onde:

A – perda de solo calculada por unidade de área, tonelada hectare ano (t/ha/ano);

R – fator de erosividade da chuva (MJ.mm/ha.h.ano); onde: MJ significa megajoule, mm = milímetro, ha = hectare, h = hora. Para este estudo foi utilizado o valor calculado para o município de Braço do Norte de 6091, conforme Pundek (1994).

K – fator de erodibilidade do solo (t.ha.h./ha.MJ.mm); onde: t= tonelada, ha = hectare, h = hora, MJ = megajoule e mm = milímetro. Sua determinação requer experimentos de campo em condições locais. Na falta dessas informações, utilizaram-se fatores estimados a partir das características dos solos conforme Bertoni & Lombardi Neto (1999); Pundek (1994); e Guerra *et al* (1999) citado por Agostinho (2005).

LS – fator topográfico – este parâmetro reflete as influências da declividade e o comprimento de rampa, calculado via software de geoprocessamento, utilizando como base as cartas topográficas do IBGE 150.000 com equidistâncias das curvas de 20 metros, bem como a

fórmula $LS = 0,00984 * (L)^{0,63} * (S)^{1,18}$ sendo que LS = fator topográfico, L = comprimento de rampa em metros e S = declividade do terreno em porcentagem.

C – fator de uso e manejo do solo, determinado a partir do grau de cobertura do solo por resíduos e por plantas, sendo dependente do estágio de desenvolvimento das culturas. Este parâmetro é o mais difícil de ser determinado, pois requer também a realização de experimentos em campo. Para a obtenção deste parâmetro, que possui como valor máximo 1 para solo exposto, utilizaram-se valores médios calculados para outras bacias, citados por Brito et al (1998) e Bertoni & Lombardi Neto (1990). Esses autores determinaram, com base em dados experimentais, valores de perdas de solo por erosão laminar em função dos diferentes fatores de uso e manejo do solo, conforme adaptação feita por Lemos & Ferreira (2003); Domingos (2006) & Donzelli et al (1992) *Apud* Junior (1997).

Na sub-bacia em estudo, inicialmente foi elaborado o mapa de uso atual do solo, empregando a imagem de satélite *Quick Bird* que, carregada no computador, foi interpretada visualmente diretamente na tela, com base nos padrões identificados pelas variações do objeto em forma, tamanho, volume, cor e textura. Por intermédio dessa interpretação, foi feita a delimitação dos polígonos por meio de digitalização via mouse, usando SIG e posterior conferência a campo, classificando-se o uso das terras nas seguintes classes, conforme Panichi *et al.* (1994) e recebendo valores da variável C: Floresta nativa (F) com valor 0,001, Capoeiras (Cpo) com valor 0,02, Reflorestamento (Fr) com valor 0,01, Campo (Cam) com valor 0,01, Culturas anuais (Ca) com valor de 0,2 e Área urbanizada (H) com valor 0,01.

Com relação ao fator P, foi constatado no Levantamento Agropecuário Catarinense (2003) e verificação em campo, o uso de algumas práticas conservacionistas, como de plantio direto, curvas de nível, cultivo mínimo e práticas tradicionais. Por esse motivo, foi utilizado o valor de P= 0,5 para as áreas de lavouras, definido segundo dados de Bertoni & Lombardi Neto (1995 p.266; 1985, p.280).

Como cada tipo de solo possui um potencial tolerável para erosão, sendo que a perda é considerada como muito alta, quando está acima da perda tolerada para a respectiva classe de solo. Para as classes encontradas na sub-bacia, as perdas toleradas foram estimadas em 7,3 a 9,8 t/ha/ano, conforme Pundek (1994 p.114). Em função dessa informação, a perda de solos foi classificada, em cinco classes, conforme Tabela 1 de: 0 - 3 t/ha (muito baixa), 3 - 5 t/ha (baixa), 5 - 7 t/ha (média), 7 - 16 t/ha (alta) e > 16 t/ha (muito alta).

Após a definição desses parâmetros, a equação de perdas de solo foi simulada no software SIG, tendo como fonte de dados os mapas temáticos de: uso da terra, solos, comprimento de rampa, declividade e erosividade da chuva, bem como dados da pesquisa e de estudos anteriores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na sub-bacia do Rio Coruja/Bonito predominam as classes de perda de solo classificadas como: muito baixa (2.272ha ou 43.23%), seguida pelas classes muito alta (1.079 ha ou 20,53 % da área) e baixa (1.001 ou 19,04%). As classes de interpretação média e alta apresentaram menor ocorrência, ocupando respectivamente 9,46 e 7,72% da área. A ocorrência das classes podem ser visualizadas espacialmente na Figura 1, onde pode ser observado que os fatores de declividade, comprimento de rampa e uso (áreas mais escuras) exercem bastante influência. Ao considerar apenas a perda acima da tolerada para os tipos de solo da sub-bacia, tem-se uma área de 1.485ha, ou seja, em 28,25% da área da sub-bacia.

A utilização da EUPS, juntamente com o uso do SIG, possibilitou estimar e identificar espacialmente os locais da sub-bacia onde ocorrem os maiores ou menores potenciais de perdas de solos, fornecendo assim subsídios para um planejamento conservacionista de uso do mesmo.

Tabela 1 - Perdas de solos na sub-bacia do Rio Coruja/Bonito

Perdas de solos (t/ha/ano)	Classes de perdas	Área (ha)	% da área total
0 - 3	muito baixa	2.272	43,23
3,01 - 5	baixa	1.001	19,04
5,01 - 7	média	497	9,46
7,01 - 16	alta	406	7,72
> 16	muito alta	1.079	20,53
total		5.255	100

Cabe salientar que, em função das limitações de métodos para aplicação na equação da EUPS, os resultados devem ser tomados como indicativo ambiental e necessitam de validações experimentais para confirmação. No entanto, eles mostraram que o potencial de erosão é variável dentro da sub-bacia hidrográfica, considerando os fatores envolvidos e que são necessárias medidas de caráter preventivo e corretivo para um bom planejamento da ocupação do solo e utilização de práticas conservacionistas, com ênfase para as áreas com maior potencial de perdas de solo.

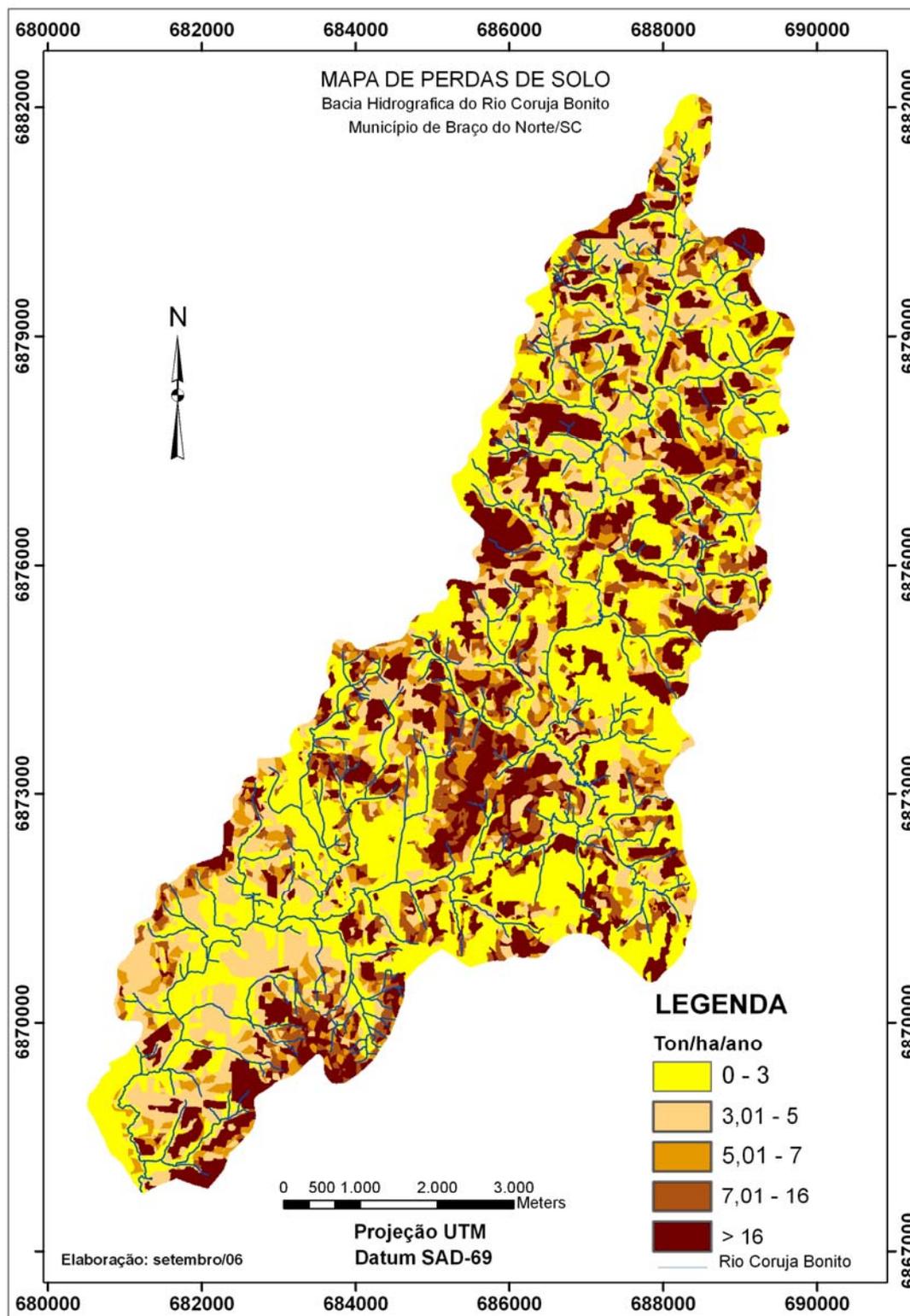


Figura 1 - Mapa de perdas dos solos estimada a partir da EUPS.

REFERÊNCIAS

BERTONI. J.; LOMBARDI, NETO. F. Conservação do Solo. Piracicaba, SP: Editora Livroceres, 1985. 392p.

BERTONI. J.; LOMBARDI, NETO, F. Conservação do Solo. São Paulo: Editora Ícone, 1990.

BRITO, J. L. S.; LIMA, S. do C.; SHIKI, S.; MOREIRA, M. R. Uso do geoprocessamento na estimativa da perda de solos por erosão laminar em Iraí de Minas, MG, in.: Anais IX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Santos Brasil, 1998, INPE, p.501-512.

DOMINGOS, L. J. Estimativa de perda de solo por erosão hídrica em uma bacia hidrográfica. Vitória 2006: 67 f. Monografia (Bacharel em Geografia), Universidade Federal do Espírito Santo. Disponível em: www.ufes.br/~geoufes/lqu/TesesMonografias.htm - acesso em 10 de julho de 2006.

PANICHI, J. de A.V.; BACIC, I. L. Z.; NETO, J. A. L.; CHANIN, Y. M. A.; SEIFFERT, N. F.; VIEIRA, H. J. Metodologia para inventário das terras em microbacias hidrográficas. Florianópolis: Epagri, 1994.

PUNDEK, M. Utilização prática da equação universal de perdas de solo para as condições de Santa Catarina. in: SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento. Manual de uso, manejo e conservação do solo e da água: Projeto de recuperação, conservação e manejo dos recursos naturais em microbacias hidrográficas. 2 ed. Rev., atual., e ampl. Florianópolis:Epagri, 1994. 384p.

SANTOS, R. F. dos. Planejamento ambiental: Teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

WISCHMEIER, WALTER. H. E SMITH, DAWNING. D. Predicting rainfall erosion losses a guide to conservation planning. Washington: Agriculture Handbook, n. 537, U.S. Department of Agriculture. 1978.