

## **APLICAÇÃO DA EQUAÇÃO UNIVERSAL DE PERDA DE SOLO MODIFICADA (MEUPS) EM UMA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO DE PELOTAS**

**NUNES, Gabriela Schiavon<sup>1</sup>; HARTWIG, Marcelo Peske<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense – Campus Pelotas/ Curso Superior de Tecnologia em Saneamento Ambiental; <sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense – Campus Pelotas, Departamento de Ensino Superior.  
gabriela-schiavon@hotmail.com

### **1 INTRODUÇÃO**

A degradação do ambiente natural, principalmente do solo e da água, tem causado alterações na paisagem devido ao uso e ocupação do solo desordenados, principalmente pela retirada da vegetação nativa. A principal causa da degradação do solo é a erosão hídrica. A erosão é um conjunto de processos, segundo os quais o material terroso ou rochoso é desagregado e removido de algum lugar da superfície da Terra, conseqüentemente alterando-a lenta e continuamente. Devido à necessidade de se conservar os recursos naturais verifica-se que o planejamento do uso e ocupação solo em uma determinada região é uma tarefa importante e indispensável. A implantação das Áreas de Preservação Permanente (APPs) é uma das principais ferramentas de proteção ambiental, principalmente contra a erosão do solo. O objetivo geral deste trabalho foi a aplicação do modelo MEUPS associado a técnicas de geoprocessamento para caracterizar o aporte de sedimentos na microbacia hidrográfica do arroio Santa Bárbara mediante implementação de cenários de APP na rede hidrográfica. Tem-se como hipótese que, a proteção de uma microbacia com APPs (área de preservação permanente) proporcionam menor perda de solo nas regiões próximas a rede hidrográfica. O estudo foi realizado na microbacia do Arroio Santa Bárbara, localizada entre as coordenadas geográficas 31°37'52" à 31°47'16" S e 52°20'20" à 52°27'20" W, na porção sudoeste do município de Pelotas-RS, sendo responsável pela drenagem de uma área de aproximadamente 110,57 km<sup>2</sup>.

### **2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)**

Foram utilizadas imagens da microbacia do Arroio Santa Bárbara obtidas no INPE (Instituto Nacional de Pesquisa Espacial), do satélite TM-Landsat 5, do ano de 2000 do mês de junho e do ano de 2010 do mês de setembro, com resolução espacial de 30 metros.

O datum utilizado foi o Córrego Alegre e o sistema de coordenadas o UTM (Universal Transverso de Mercator), fuso 22S.

Foram utilizadas cartas topográficas do ano de 1977 pela Agência da Lagoa Mirim em Pelotas no formato digital e devidamente georreferenciadas onde foi realizado o registro das imagens de satélite e retificação no software SPRING.

Foi feito um mapeamento das áreas de uso e ocupação do solo.

A Rede Hidrográfica foi obtida da base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul, escala 1:5000, da série geoprocessamento da Universidade do Rio Grande do Sul. A rede Hidrográfica foi utilizada para a implementação dos cenários de APP's.

A equação Universal de Perda de Solo Modificada (MEUPS) foi utilizada para calcular o aporte de sedimentos na microbacia hidrográfica em questão.

$$\text{Equação do modelo MEUPS: } Y = 89,6 \times (Q \times q_p)^{0,56} \times K \times C \times L \times S \times P$$

Onde: **Y** é o aporte de sedimentos em um determinado exutório da bacia, após um evento de precipitação (Mg); **Q** é o volume de escoamento superficial total(m<sup>3</sup>); **q<sub>p</sub>** é a vazão pico do hidrograma resultante (m<sup>3</sup>/s); **K** é a erodibilidade do solo (Mg.h/Mj.mm); **C** é o fator uso e manejo dos culturas; **LS** é o fator topográfico (declividade e comprimento de vertente); **P** é o fator prática conservacionista.

Os fatores exigidos pela equação foram obtidos através da utilização de mapas numéricos transformados a partir dos mapas temáticos gerados pelas classificações e calculados pela programação LEGAL (Linguagem Espacial para Geoprocessamento Algébrico).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram calculados sobre os mapas de uso e cobertura do solo dentro da microbacia do Arroio Santa Bárbara, conforme figuras 1 e 2.

Na tabela 1 está presente os valores de área ocupado por cada classe utilizada no estudo, onde percebe-se uma variação quando se compara os anos de 2000 e 2010.

De acordo com os resultados observou-se uma diferença no aporte de sedimentos quando se comparou, em valores médios, os anos de 2000 e 2010, tanto no ambiente atual como nas simulações das APPs conforme tabela 2. Pode se verificar que esta diferença esta associada ao crescimento urbano, que se direciona as partes mais altas, topograficamente, provocando um aumento na velocidade do escoamento superficial.

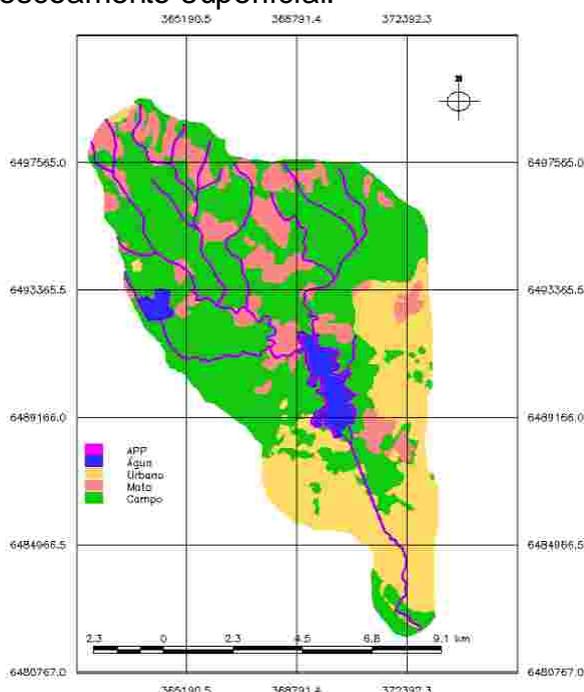


Figura 1: Uso e cobertura da microbacia com as APPs no ano de 2000.

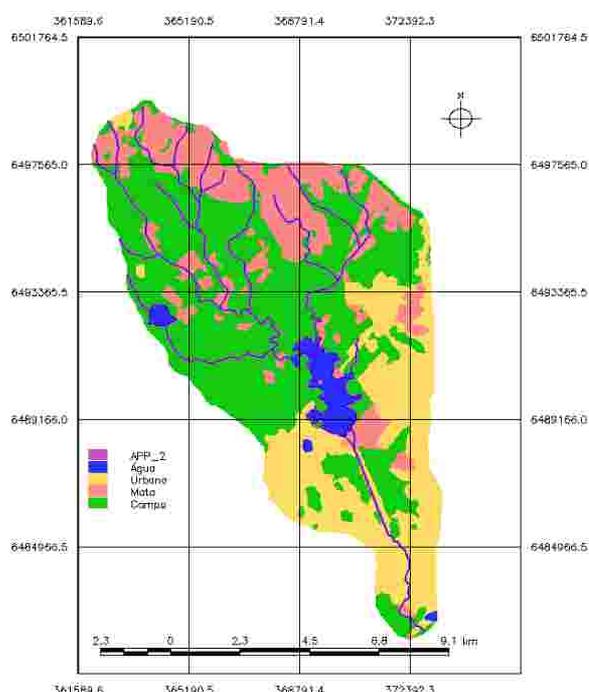


Figura 2: Uso e cobertura da microbacia com as APPs no ano de 2010.

Comparando-se o aporte de sedimentos nas simulações das APPs, verificou-se que houve uma diminuição nos valores de perda de solo tanto nos anos de 2000 e 2000 com APP, assim como no ano de 2010 e 2010 com APP. Este fato pode

estar associado à variação nas regiões ocupadas por mata, onde ouve um aumento neste período estudado. Esta variação somada as APPs provocou a diminuição nos valores de aporte de sedimentos.

**Tabela 1:** Distribuição das Classes de Uso e Ocupação do Solo.

Classes	Área (ha)			
	2000	2010	2000 (APP)	2010 (APP)
Campo	6485.8898	5775.0805	6163.1104	5474.4952
Mata	1615.2190	2192.6895	1512.8551	2073.4630
Urbano	2567.1566	2704.3827	2537.9383	2661.9502
Água	357.5736	353.6864	306.0421	297.5430
APP	0.0000	0.0000	505.8932	518.3877
Total	11025.8391	11025.8391	11025.8391	11025.8391

**Tabela 2:** Aporte de sedimentos nos diferentes cenários.

Classes	Aporte (Mg)			
	2000	2010	2000 (APP)	2010 (APP)
Campo	0.48129518	0.00911798	0.01926315	0.00523620
Mata	0.02244888	0.00011703	0.00372144	0.00038052
Urbano	35.95497703	65.20786240	34.58882038	64.86162466
Água	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
APP	0.00000000	0.00000000	0.00001256	0.00000730
Total	36.4587	65.2171	34.6118	64.8672

## 4 CONCLUSÃO

A implementação de áreas de APP proporcionou uma diminuição no aporte de sedimentos na microbacia o que promove uma proteção na rede hidrográfica, diminuindo a quantidade de material que chega aos rios.

A área urbana provocou as maiores perdas devido ao aumento na velocidade de escoamento superficial.

As regiões ocupadas por mata propiciaram os menores valores de aporte de sedimentos.

A proteção da superfície de uma microbacia com sua vegetação natural principalmente mata, propicia uma maior proteção destes locais contra a erosão na forma de sedimentos causada pelas chuvas de grande intensidade.

## 5 REFERÊNCIAS

ARAÚJO JR, G.J.L. **Aplicação dos métodos EUPS e MEUPS na bacia do Ribeirão Bonito (SP) através de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento.** 1997. 122 p. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 1997.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo.** São Paulo: Ícone, 1990. 355 p.

FERNÁNDEZ, G.A.V. **Análise da erosão do solo usando a EUPS, através de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento.** 1996. 163 p.

Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 1996.

VALERIANO, M.M. **Estimativa de variáveis topográficas por geoprocessamento para modelagem de perda de solos.** 1999. Tese (Doutorado em Geociência e Meio Ambiente) – Faculdade de Geociência e Meio Ambiente, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 1999.

WEILL, M.A.M. **Estimativa da erosão do solo e avaliação do seu impacto na microbacia do Ceveiro (Piracicaba, SP), através do índice de tempo de vida.** 1999. 100 p. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

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**, Viçosa, v. 32, p. 801-814, 2008.