

## **CLASSIFICAÇÃO DO USO E COBERTURA DO SOLO NA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO SANTA BÁRBARA/PELOTAS PARA DETERMINAÇÃO DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL**

**NUNES, Gabriela Schiavon<sup>1</sup>; OLIVEIRA, Aline Morales de<sup>2</sup>; HARTWIG, Marcelo  
Peske<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas/Engenharia Sanitária e Ambiental; <sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia sul-rio-grandense, *campus* Pelotas/Tecnologia em Saneamento Ambiental,

<sup>3</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia sul-rio-grandense, *campus* Pelotas, Professor orientador

<sup>1</sup>gabriela-schiavon@hotmail.com

### **1 INTRODUÇÃO**

O escoamento superficial acelerado e a erosão do solo são, possivelmente, os principais agentes de degradação ambiental contribuindo para o comprometimento da qualidade ambiental e o aumento da vulnerabilidade dos ecossistemas. A erosão hídrica tem sido uma das principais causas de redução da produtividade das terras. Segundo Pruski (2006), além das partículas de solo em suspensão, o escoamento superficial transporta nutrientes químicos, matéria orgânica, sementes e defensivos agrícolas que, além de causarem prejuízos diretos à produção agropecuária, provocam a poluição das nascentes. Segundo Bertoni e Lombardi Neto, citados por Costa (2005), o manejo dos solos e a cobertura vegetal podem alterar significativamente a resistência dos solos à erosão. As técnicas de geoprocessamento, utilizando os Sistemas de Informações Geográficas (SIG), têm contribuído para a análise integrada do meio ambiente.

Neste contexto, a hipótese deste trabalho é que os processos de uso e ocupação do solo em uma microbacia hidrográfica podem ser prejudiciais a esta, resultando em grandes volumes de perda de solo e volume de escoamento superficial, se não houver um planejamento ambiental, ocasionando o assoreamento de rios e de canais de drenagem.

O objetivo geral deste trabalho foi a classificação do uso e cobertura do solo em uma microbacia hidrográfica, para determinação do escoamento superficial associado a técnicas de geoprocessamento.

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

A área de estudo escolhida foi a microbacia hidrográfica do arroio Santa Bárbara, situada nas 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, Estado do Rio Grande do Sul. A microbacia é responsável pela drenagem de uma área de aproximadamente 110,51 km<sup>2</sup> (SOUSA, 2008).

As imagens utilizadas para o estudo, foram obtidas através do 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 (nível de referência) utilizado foi o Córrego Alegre e o sistema de coordenadas o UTM (Universal Transverso de Mercator), fuso 22S. As cartas

topográficas são do ano de 1977. As quais foram adquiridas através da Agência da Lagoa Mirim em Pelotas.

As imagens passaram, por um processo de retificação, com base nas cartas topográficas, o que consistiu em reorganizar os pixels das imagens em relação ao sistema de coordenadas e a projeção cartográfica adotada no software SPRING (HARTWIG, 2009). Posteriormente foram classificadas em quatro classes temáticas, urbano, água, campo e mata, para serem utilizadas no cálculo do volume de escoamento superficial, que está diretamente ligado ao tipo de uso e cobertura do solo.

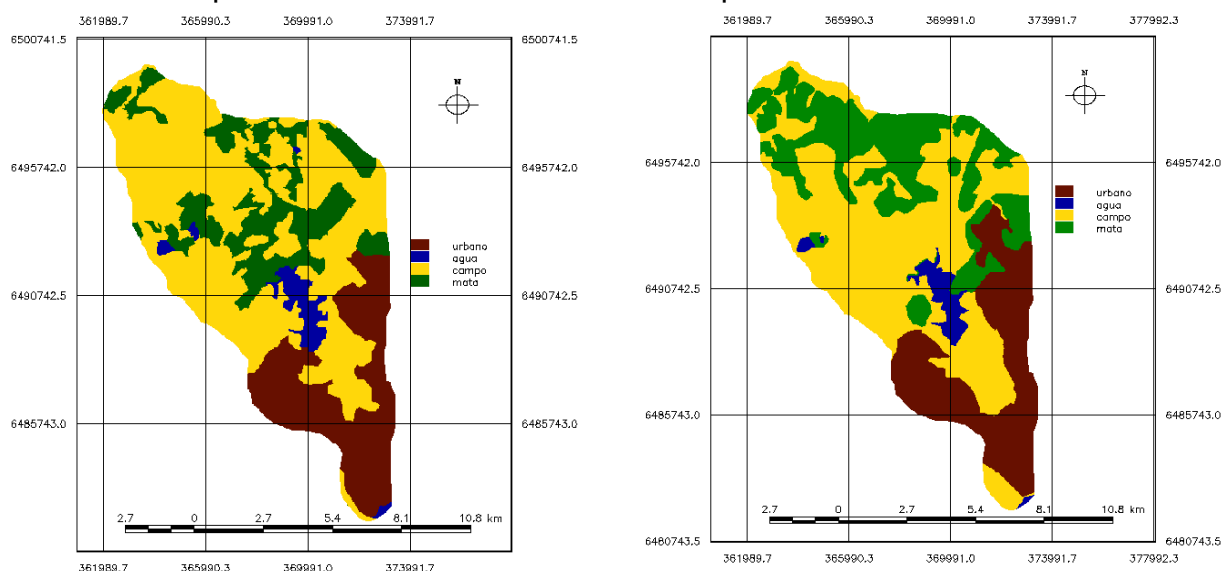
O volume de escoamento superficial foi calculado através do método da abstração (USDA-SCS, 1973). Onde foi determinado pixel a pixel, na linguagem de programação LEGAL, integrada ao software SPRING e o parâmetro Sa utilizado foi estimado empiricamente segundo Hartwig apud Schwab et al. (1981), conforme equações abaixo:

$$Q = \frac{(I - 2Sa)^2}{(I + 0,8Sa)} \quad Sa = \left( \frac{25400}{CN} \right) - 254$$

em que Q é volume de escoamento superficial de um evento de precipitação (m<sup>3</sup>), I é volume de precipitação (mm), Sa a diferença potencial máxima entre a precipitação e o escoamento, a partir do início da precipitação. CN foi obtido em função da cobertura do solo pela vegetação, tipo de preparo e classe de solo (HARTWIG apud AQUINO, 2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso e cobertura do solo nos anos de 2000 e 2010, respectivamente estão representados nas Fig 1 e 2. Estes mapas foram divididos em quatro classes temáticas das quais foram calculadas suas áreas apresentadas na Tab 1.



**Figuras 1 e 2.** Mapas de uso e cobertura do solo da microbacia hidrográfica do arroio Santa Bárbara dos anos de 2000 e 2010, respectivamente.

Nas Fig 1 e 2 pode ser observado que houve uma variação nos valores de ocupação por cada uma das classes estudadas, nos diferentes anos. Os valores

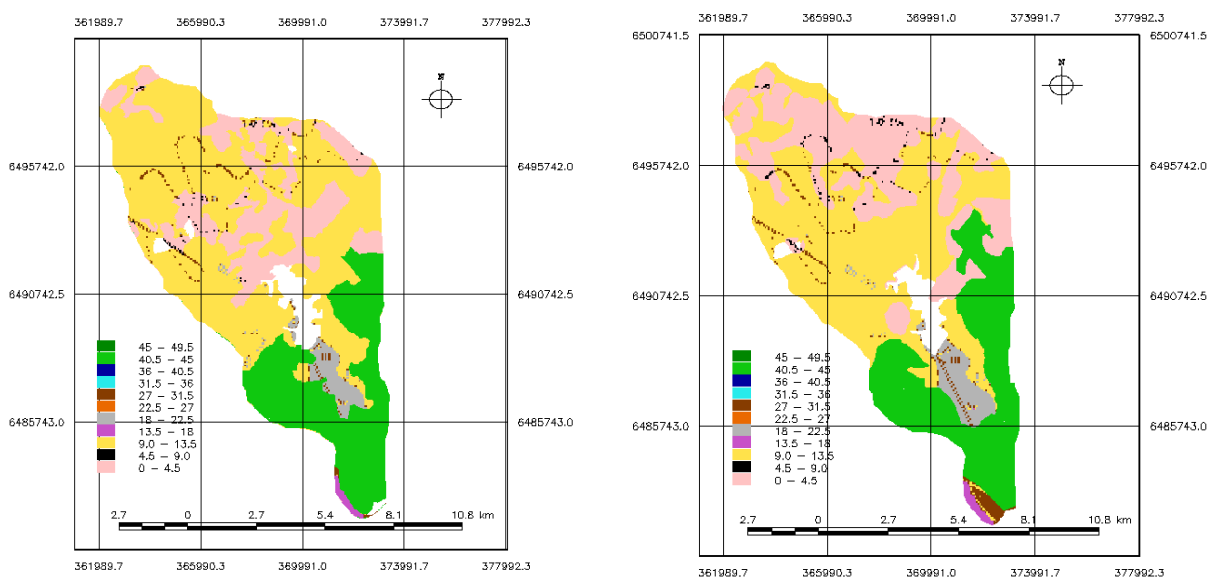
ocupados pela área de mata e área urbana sofreram um aumento quando se comparou o ano de 2000 com 2010.

**Tabela 1.** Distribuição espacial das áreas de uso e ocupação do solo

	Uso e ocupação do solo (ha)	
	2000	2010
<b>Mata</b>	2112,02	2925,35
<b>Campo</b>	6197,94	5305,60
<b>Água</b>	394,02	347,40
<b>Urbano</b>	2347,02	2446,65
<b>Área Total=</b>	11.051	11.051

O avanço urbano pode estar associado ao desenvolvimento natural da região e ao crescimento populacional. Outro aspecto a ser considerado está ligado à saída dos produtores rurais da região de campo para cidade em busca de melhoria financeira, ocasionados pelo baixo custo atribuído à produção agrícola. Com o abandono das regiões anteriormente cultivadas, deu-se lugar à mata, ocasionando o seu aumento, conseqüentemente ocorrendo a diminuição da área de campo.

Outro motivo que pode ter ocasionado o crescimento da área de mata foi a plantação de Eucalipto na região de seu desenvolvimento.



**Figuras 3 e 4.** Mapas de volume de escoamento superficial ( $m^3$ ) da microbacia hidrográfica do arroio Santa Bárbara do ano de 2000 e 2010, respectivamente.

**Tabela 2.** Volume de escoamento superficial ( $m^3$ )

	Q ( $m^3$ )	
	2000	2010
<b>Mata</b>	107,298	147,727
<b>Campo</b>	989,901	875,731
<b>Subtotal=</b>	1097,199	1023,457
<b>Água</b>	0,0000	0,0000
<b>Urbano</b>	1173,465	974,898
<b>Total=</b>	2270,664	2000,236

Na análise do volume de escoamento superficial comparando os anos de 2000 com 2010 (Tab 2) percebeu-se um aumento nas áreas de mata, o que pode

ser explicado pelo aumento da sua área, assim como na área urbana. A área de campo sofreu processo inverso devido à diminuição da sua área.

A comparação individual de cada classe não mostra o comportamento da microbacia. Quando se faz o somatório das classes tem-se o volume total de escoamento superficial. Podendo ser observado a diminuição do volume de escoamento superficial do ano de 2000 para o ano de 2010, conforme mostra as Fig 3 e 4 e a Tab 2, confirmando o que se esperava, pois devido principalmente ao aumento das áreas de mata e diminuição das áreas de campo, que tem maior predomínio na bacia.

A área urbana devido ao grande volume de escoamento superficial proporcionou uma tendenciosidade nos dados estudados.

#### **4 CONCLUSÃO**

Com o mapeamento do uso e cobertura do solo na microbacia hidrográfica, foi possível concluir que a área de mata e a área urbana aumentaram ao longo destes dez anos e nas áreas de campo e água ocorreu o inverso.

A área urbana apresenta valores elevados de Volume de escoamento superficial (Q) pela falta de proteção, fazendo com que os valores relacionados com a classe de mata e campo sejam minimizados, e sem influência no resultado.

A área urbana necessita de estudos individualizados.

O aumento da área urbana afetou diretamente no Volume de escoamento superficial (Q) elevando em muito seu valor, podendo levar a interpretação equivocadas dos valores.

#### **5 REFERÊNCIAS**

COSTA, A.L.C. **Estudo da vulnerabilidade à erosão com a aplicação da Equação Universal de Perda de Solo na Alta Bacia Hidrográfica do Rio Jacaré Pepira, utilizando SIG/SPRING.** Dissertação (Mestrado em Geociências - Área de Concentração: Geociências e Meio Ambiente) - Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, SP, 2005.

HARTWIG, M. P. **Modelagem da geração de sedimentos, por meio da MEUPS, na microbacia do Ribeirão dos Marins, em Piracicaba, SP.** Tese (Doutorado em Ciências – Área de concentração: Irrigação e Drenagem). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba, SP, 2009.

PRUSKI, F.F. **Conservação de Solo e Água: Práticas mecânicas para o controle da erosão hídrica.** Viçosa, MG: Ed. UFV, 2006. 240p. : il.; 22 cm.

RIBEIRO, M.S.;WERLANG,M.K. Modelado do relevo e potencial de fragilidade à erosão no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Ciência e Natura.** Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, 32 (2): 121 - 140, 2010.

SOUSA, C.A.T. **Análise Crítica do Sistema de Macrodrenagem do Santa Bárbara Pelotas/RS.** Monografia (Especialização em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, RS, 2008.