

## **ANÁLISE DA DEGRADAÇÃO DA VEGETAÇÃO POR IMAGENS DE SATÉLITE NA BACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO SÃO LOURENÇO - SÃO LOURENÇO DO SUL-RS**

**DE LIMA, Lucas Terres<sup>1</sup>; CAPINOS, Júlia Maria<sup>1</sup>; FAVRETTO, Carliana Rouse<sup>1</sup>; DECKER, Anderson Tiago<sup>1</sup>; QUADRO, Maurizio Silveira<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Alunos de Graduação da Engenharia Sanitária e Ambiental/Ceng-UFPEL (lucasterres@gmail.com);

<sup>2</sup>Professor adjunto do Ceng/UFPEL (mausq@hotmail.com)

### **1 INTRODUÇÃO**

Define-se como mata ciliar aquela vegetação característica de margens ou áreas adjacentes a corpos d'água, podendo ser considerada um ecossistema ripário (Lima, 1989). A cobertura vegetal intercepta parte da precipitação e retarda o escoamento das águas da chuva. Por este motivo a mata ciliar evita enchentes e assoreamentos dos rios.

Solos sem cobertura florestal reduzem drasticamente sua capacidade de retenção de água de chuva, podendo desencadear duas conseqüências gravíssimas: a primeira é imediata e resulta nas enchentes. A segunda é a médio prazo, ou seja, a água, ao invés de infiltrar no solo, escoar sobre a superfície formando enormes enxurradas, reduzindo o volume das nascentes.

Alagamentos ocorrem quando a vazão ultrapassa a capacidade dos canais de escoamento das águas (rios e lagos) (Florenzano, 1998). Os fatores condicionantes de inundações, enchentes e alagamentos em regiões costeiras podem ser de origem natural e antrópica (Souza, 1998). Como fatores condicionantes naturais temos a forma da bacia hidrográfica, a forma do vale, a topografia da várzea, a vegetação na área da bacia hidrográfica, a permeabilidade do solo na área da bacia, o clima (pluviosidade), etc., e como fatores condicionantes antrópicos podemos citar o assoreamento do canal de drenagem, a interceptação ou estrangulamento da drenagem, desmatamento, impermeabilização dos terrenos na área da bacia, etc..

Em março de 2011, a cidade de São Lourenço do Sul, no sudeste do estado do Rio Grande do Sul, foi vítima de um desastre ambiental e social extremamente incomum na região até então. Devido às fortes chuvas na zona rural do município, o Arroio São Lourenço, que desemboca na Lagoa dos Patos, recebeu muito mais água do que suportava, fazendo com que o fluxo aumentasse a sua velocidade, alagando a cidade causando grandes estragos.

Frente a isso, a utilização de técnicas de sensoriamento remoto surge como uma alternativa para avaliar os estragos causados por este fenômeno, a partir da avaliação de imagens de satélite. Com o uso dessas imagens, é possível identificar, calcular e monitorar o crescimento de áreas desmatadas, áreas impermeabilizadas, áreas submetidas a processos de erosão e áreas inundadas (Florenzano, 1998).

A cidade de São Lourenço do Sul possui uma média de 43.111 habitantes (IBGE, 2010), distribuídos numa área de cerca de 2.036,13 km<sup>2</sup> (IBGE, 2002), e se encontra na porção sudeste do estado do Rio Grande do Sul.

O presente estudo tem como objetivo analisar por meio de imagens de satélite o comportamento da cobertura vegetal pertencente à bacia do Arroio São Lourenço, coordenadas 31°17'0"S e 52°10'0"W (Fig. 1), nos anos 2000, 2009 e 2011, avaliando a distribuição da mata ciliar e suas relações com o evento do dia 10 de março de 2011.

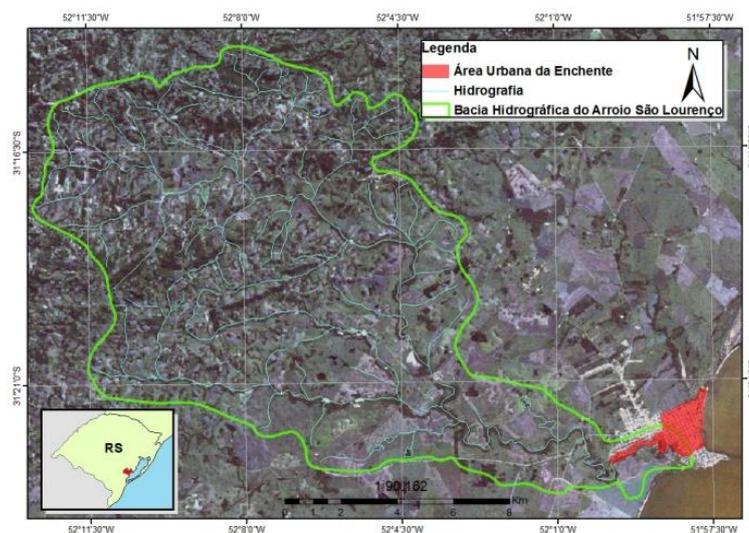


Figura 1 – Local do Estudo, Bacia Hidrográfica do Arroio São Lourenço.

## 2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

O presente trabalho foi desenvolvido no programa ESRI ArcMap 10.0 por ter apresentado um resultado superior comparado as demais ferramentas testadas (gvSIG, TerraView, IDRISI). A delimitação da bacia hidrográfica do arroio São Lourenço foi realizada por meio de técnicas de geoprocessamento de delimitação de bacias a partir da imagem de radar de elevação de terreno denominado Shuttle Radar Topography Mission (SRTM). Para o reconhecimento da distribuição da vegetação na bacia do Arroio São Lourenço utilizou-se técnicas de classificação de ocupação do terreno por meio de imagens resultantes do satélite LANDSAT 5 sensor TM, que apresenta resolução espacial de 30 metros e 7 bandas espectrais.

As imagens utilizadas para análise da vegetação são das datas de 23/06/2000, 29/04/2009 e 05/05/2011, e são distribuídas gratuitamente no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE.

Tratando-se de classificação de imagens em sensoriamento remoto, existem dois tipos de classificação, uma supervisionada, que necessita de um conhecimento prévio do terreno e obtenção de amostras, e uma não supervisionada, onde o algoritmo realiza uma busca automática de grupos de valores de pixel homogêneos, separando em classes as feições com comportamento espectral semelhante. O método não supervisionado foi escolhido por apresentar bons resultados quando a área a ser estudada é muito extensa. Com a sua utilização não é necessário conhecimento prévio de todas as classes ocupacionais existentes nela, assim sendo sua identificação é aprimorada posteriormente.

Após a identificação das classes de ocupação do solo e a separação da vegetação nativa dos plantios (Eucalipto e Acácia), os resultados foram transformados em polígonos para que fosse possível calcular o total da área com cobertura vegetal na bacia hidrográfica, possibilitando assim uma análise do comportamento da vegetação ao passar dos anos. Para uma análise da mata ciliar, foi delimitado um trecho de 15 km até o exutório do Arroio São Lourenço e atribuído uma área de influência de 100 m de largura, com o intuito de avaliar a distribuição da vegetação ripária da bacia do Arroio São Lourenço (Fig. 2).

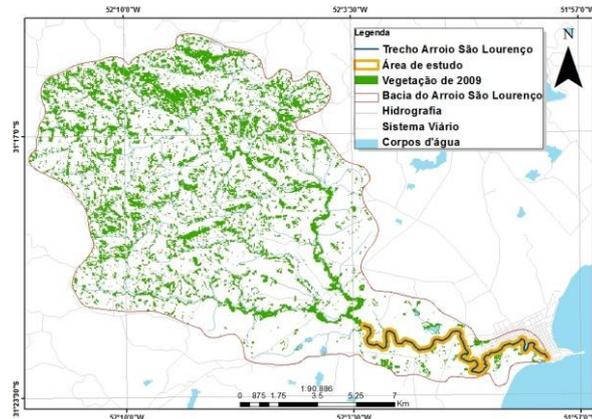


Figura 2 – Área de Estudo da Mata Ciliar.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir das análises apontaram um contínuo decréscimo da vegetação ao longo dos anos de acordo com as Fig.3, Fig.4, Fig.5 e os valores apresentados na Tab. 1.

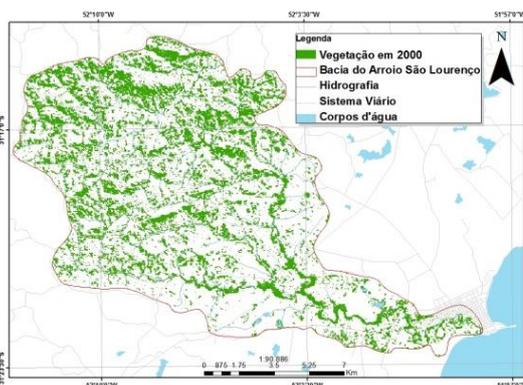


Figura 3 – Vegetação em 2000.



Figura 4 – Vegetação em 2009.



Figura 5 – Vegetação em Maio de 2011.

Tabela 1 – Cobertura Vegetal em hectares e porcentagem de acordo com a área total da bacia.

Ano	Cobertura Vegetal	%
2000	4987,61 ha	26,59%
2009	3850,91 ha	20,53%
2011	3309,70 ha	17,65%
Área Total da Bacia Hidrográfica	18755,81 ha	

Na área de influência de 100 m de largura do trecho de 15 km do Arroio São Lourenço. Os resultados obtidos conforme a Tab. 2, também apontaram uma queda seqüencial da vegetação, caracterizando uma fragmentação expressiva da mata ciliar. No resultado da imagem de Maio de 2011 pode se observar uma singular fragmentação que provavelmente foi causada pela enchente de Março de 2011 (Fig.5).

Tabela 2 – Cobertura Vegetal em hectares e porcentagem de acordo com a área total da área de influência.

Ano	Área com vegetação	%
2000	209,50 ha	66,77%
2009	189,66 ha	60,45%
2011	120,41 ha	38,38%
Área Total da área de influência	313,75 ha	

#### 4 CONCLUSÃO

Apesar de resultados convincentes, não é descartada a necessidade de um estudo mais acurado sobre o caso. Devido a alguma possível variação causada pelo método de classificação adotado, alguns valores de pixel podem não ter sido interpretados de forma correta pelo algoritmo e passado despercebidos pela revisão. Entretanto, é possível identificar valores adequados para a realidade da região.

Os resultados mostrados, mesmo que preliminares, sugerem à sociedade e à comunidade científica um olhar mais atento e cuidadoso para as causas da enchente em São Lourenço do Sul. O presente estudo indica que os volumes de água gerados em março de 2011 possam ter ocorrido devido à fragmentação da mata ciliar. Portanto, abrindo um foco de discussão para os governantes, ou seja, a preocupação com a preservação das áreas de preservação permanente (APPs).

#### 5 REFERÊNCIAS

FLORENZANO, Teresa Gallotti. **Iniciação em Sensoriamento Remoto**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

SOUZA, C. R. de G. Flooding in the São Sebastião region, northern coast of São Paulo state, Brazil. **Anais Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, vol. 70, nº 2, 353-366, 1998

LIMA, W. de P. Função hidrológica da mata ciliar. In: **SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR**, 1989, São Paulo - SP. Anais... Campinas: Fundação Cargill. p. 25-42.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Área territorial oficial**, Resolução da Presidência do IBGE de nº 5 (R.PR-5/02), 10 de outubro de 2002.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Censo Populacional 2010**, 29 de novembro de 2010.