

## **Análise ambiental urbana com o uso de imagens Google Earth**

Bruno Zucuni Prina<sup>1</sup>  
Leonice Schio<sup>1</sup>  
Suelen Irigaray de Miranda<sup>1</sup>  
Michele Monguilhott<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria - UFSM  
97105-900 – Santa Maria- RS, Brasil  
brunozprina@gmail.com, leoniceschio@gmail.com, irigaraysuelen@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Colégio Politécnico de Santa Maria  
Telefone (55) 3220-9419 – Santa Maria- RS, Brasil  
michelegads@gmail.com

**Abstract.** This paper aims to analyze satellite images in order to identify changes in the geographical space. Considering images of 1979 (topographic map) and 2010 (Google Earth/Geo Eye's) that enabled to follow multitemporal aspects such as urban environment, hydrography and ciliary wood areas in the city of Rosário do Sul. This work objectifies to distinguish the different environments that suffered shifts over time, interpreting the areas that have suffered environmental impacts around the river Ibicuí and Santa Maria, making use of ArcGIS and Envi Geoprocessing applications. With the result of images overlapping through the Arcgis application obtained a detailed mapping of the area, which emphasized the evolution of fragmentation that occurred in the city. At analyzing the image regarding the city of Rosario do Sul, we realized an increase in the urban area. One notable consequence of the urban area growth was the decrease of forest around the city. Lastly, rivers aggradation was visualized, which, besides being a natural process, it can be accelerated by anthropic action. Thus, it was developed a map, through specific techniques, in which emphasized the existing differences between the forest, hydrography and the urban area of Rosario do Sul in the period between 1979 and 2010. Palavras-chave: satellite images; geographical changes; ArcGis®; Google earth, imagens de satélite; alterações geográficas; arcGis®; google earth.

### **1. Introdução**

Atualmente entre as áreas que sofreram impacto ambiental negativo, destacam-se as regiões favorecidas por sua hidrografia. Estas regiões possuem características geográficas e físicas que constituem um espaço geográfico. Para Milton Santos (1997) o espaço geográfico constitui-se em “um sistema de objetos e um sistema de ações” que:

“é formado por um conjunto indissociável, solidário e também contraditório, de sistemas de objetos e sistemas de ações, não considerados isoladamente, mas como um quadro único na qual a história se dá. No começo era a natureza selvagem, formada por objetos naturais, que ao longa da história vão sendo substituídos por objeto fabricados, objetos técnicos, mecanizados e, depois cibernéticos fazendo com que a natureza artificial tenda a funcionar como uma máquina”

Neste trabalho, procurou-se analisar as transformações ocorridas na paisagem local com o uso de imagens do ano de 1979 - carta topográfica de Rosário do Sul e imagens de satélite do ano de 2010 - Google Earth/Geo Eye's.

Com a facilidade que atualmente existe para trabalhar-se com dados georreferenciados, informações gratuitas e de acesso para o público em geral, um exemplo dessa disponibilidade é o Google Earth. A análise das imagens possibilitou verificar as transformações da paisagem em seu aspecto multitemporal.

### **1.2. Carta topográfica**

As Cartas Topográficas são representações dos aspectos naturais e artificiais da terra, destinadas a fins práticos da atividade humana, permitindo a avaliação precisa de distâncias, direções e a localização geográfica de pontos, área e detalhes Bakker (1965).

É uma representação em escala, que nos mostra os diferentes acidentes naturais e artificiais da superfície por meio de projeções, apontando suas posições planimétricas e altimétricas, conseguindo em sua projeção visual interpretar curvas-de-nível, limites, hidrografia entre outras informações que ela fornece. A elaboração dela é feita através da aerofotogrametria, possibilitando representar o relevo.

As cartas topográficas brasileiras foram confeccionadas no ano de 1979, mas as aerofotos foram capturadas em 1975, pelo Ministério do Exército.

### **1.3. Mapa Temático**

Segundo a literatura de Martinelli (2003);

“mapas temáticos podem ser construídos levando-se em conta vários métodos; cada um mais apropriados às características e à forma de manifestação ( em pontos, em linhas, em áreas) dos fenômenos considerados em cada tema, seja na abordagem qualitativa, ordenada ou quantitativa”

Sendo assim, preocupo-se na utilização de simbologias na constituição dos mapas, para que após sua convecção eles possam auxiliar em projetos ou decisões de uma forma positiva e clara.

### **1.3. Dados Espaciais**

São dados nas quais possuem informações de localização (coordenadas geográficas ou planos-retangulares) e são classificados de duas maneiras: vetorial e matricial (Miranda, 2005).

#### **1.3.1. Vetorial**

São usados para representações de objetos do mundo real, dessa forma determinados mapas são compostos por pontos, linhas e polígonos. Sendo que pontos são constituídos por um único par de coordenadas, linhas são uma seqüência de pares de coordenadas e polígono, além de ser constituído por uma seqüência de coordenadas, o último par coincide exatamente com o primeiro, tornando possível calcular a área em questão.

#### **1.3.2. Matricial ou Raster**

Diferentemente dos dados vetoriais, os matriciais segundo a definição de ROCHA (2000): “neste formato, tem-se uma matriz de células, as quais estão associados valores que permitem reconhecer os objetivos sob a forma de imagem digital. Cada uma da célula, denominada pixel, é endereçável por meio de suas coordenadas (linha, coluna).”

Sua importância é produzir maiores informações detalhadas sobre aplicação ambiental: diagnósticos, zoneamentos, planejamento, gerenciamento, manejo, gestão ambiental, etc.

### **1.4. Impactos ambientais**

Impacto ambiental é a consequência provocada pelo conflito entre homem *versus* natureza, na qual o resultado que é visível com o passar dos anos é o desequilíbrio em que todos os sistemas do planeta terra estão sendo atingidos, de uma forma negativa.

Alguns desses impactos podem ser observados, como por exemplo: erosão, efeito estufa, mudanças climáticas, diminuição da biodiversidade, etc.

Para amenizarmos esse conflito podemos diminuir os índices de poluição, criar leis de preservação, aplicar técnicas para o desenvolvimento sustentável, reflorestar áreas desmatadas, e além de tudo conscientizar a população sobre a importância do respeito ao meio ambiente.

Segundo ROMEIRO (2004), a avaliação dos impactos ambientais pode ser definida:

“Nas últimas décadas, os avanços nas áreas de sensoriamento remoto e geoprocessamento lançaram no mercado uma variedade enorme de meios e aplicativos para a execução dessa tarefa. A integração correta dos produtos das diversas plataformas orbitais disponíveis e dos aplicativos existentes é o fator diretamente relacionado à qualidade dos resultados obtidos.”

É notório que se deve-se estimular o aumento do número de profissionais e estudantes que utilizem em suas pesquisas imagens obtidas por diferentes sensores orbitais, para fins de mapeamento da superfície terrestre.

### **1.5. Alteração do solo**

A deterioração do solo é um fenômeno visível na superfície terrestre, sendo observável por meio de alguns fatores, tais como a lixiviação e a erosão. A primeira constitui-se no empobrecimento do solo pelo carregamento de nutrientes durante a infiltração da água no solo, a segunda diz respeito ao carregamento de partículas do solo pelas águas plúvio-fluviais e pelo vento, objetos de intensas pesquisas geomorfológicas (Guerra & Cunha, 2003).

As alterações no solo acabam possuindo impactos significativos para o meio ambiente. O homem muitas vezes com determinadas ações agrega fatores que acabam sendo irreversíveis, e a urbanização de forma desorganizada e acelerada acaba também sendo agregada a tais fatores. Por isso a necessidade do conhecimento da área que irá ser trabalhada, o tipo de solo, qual a vegetação ou plantio que é propício. Dessa forma implanta-se o manejo correto da terra propiciando um melhor índice de qualidade do solo.

## **5. Metodologia**

A área de estudo foi a cidade de Rosário do Sul (Figura 1), é um dos municípios que integram a região da fronteira, nasceu a partir da “Sesmaria do Passo do Rosário”, em 1815. Sua primeira povoação era formada de barqueiros e canoeiros, já no ano 1856 contava com casas ocupadas por famílias dedicadas ao comércio e agregados nativos. Possui uma praia fluvial de água doce, conhecida como ‘praia das areias brancas’, e suas águas pertencem ao rio Santa Maria.



Figura 1 – A cidade e o rio Santa Maria

Realizou-se uma análise temporal das mudanças ocorridas na paisagem da cidade de Rosário do Sul-RS, tendo como referência a carta topográfica SH.21-Z-B-II-3 do ano de 1979, na escala de 1/50000 juntamente com uma imagens atualizados da mesma região, obtidas pelo Google Earth.

Com o resultado da sobreposição de imagens através do aplicativo ArcGis obteve um mapeamento detalhado da área, na qual enfatizou-se a evolução da fragmentação que houve no município.

A estrutura básica do trabalho, em que servirá de alicerce para a pesquisa, será os itens que estão citados abaixo:

- a) Escala do produto final: 1/50.000;
- b) Projeção: Universal Transversa de Mercator;
- c) Datum Horizontal Sirgas 2000;
- d) Datum Vertical Marégrafo de Imbituba;

Para a comparação das áreas homólogas do município, no que diz respeito a urbanização e os arredores dos rios Ibicui e Santa Maria, de modo a diferenciar os distintos ambientes que sofreram alterações com o decorrer de 31 anos, utilizou-se as aplicativos de geoprocessamento: ArcGis que serviu para a vetorização das imagens e confecção de mapas e o ENVI que forneceu uma composição RGB mais apropriada para visualização das informações da área estudada, ratificando as alterações negativas em relação ao meio ambiente.

A partir do mosaico do Google Earth, juntamente ao aplicativo de geoprocessamento ENVI, usou-se uma composição RGB, na qual se aplicou o filtro Sobel (filtro no qual serviu para definir de melhor maneira as borbas dos lugares com intensa massa de vegetação, dessa forma facilitou-se a vetorização) na banda 2, banda do *green* – verde).

No aplicativo ArcGis georreferenciou-se a carta topográfica e se estabeleu um plano de referência (sistema de projeção UTM) e o datum (Sirgas 2000). Posteriormente com a ferramenta *Clip* do aplicativo ArcGis, delimitou-se uma mesma área de estudo para a carta e para a imagem de satélite. Logo após vetorizou-se as áreas de matas ciliares, mancha urbana e hidrografia.

Ao fim elaborou-se um mapa temático demonstrando as diferenças multitemporais da área delimitada. Também fez-se outro mapa temático afim de ressaltar as áreas que possuíam partes homólogas na variação do tempo.

## 6. Resultados e Discussão

Ao analisarmos a imagem (Figura 2) referente ao município de Rosário do Sul podemos notar um aumento na área urbana. Uma consequência notável do crescimento da área urbana foi o decréscimo da mata ao redor da sede.

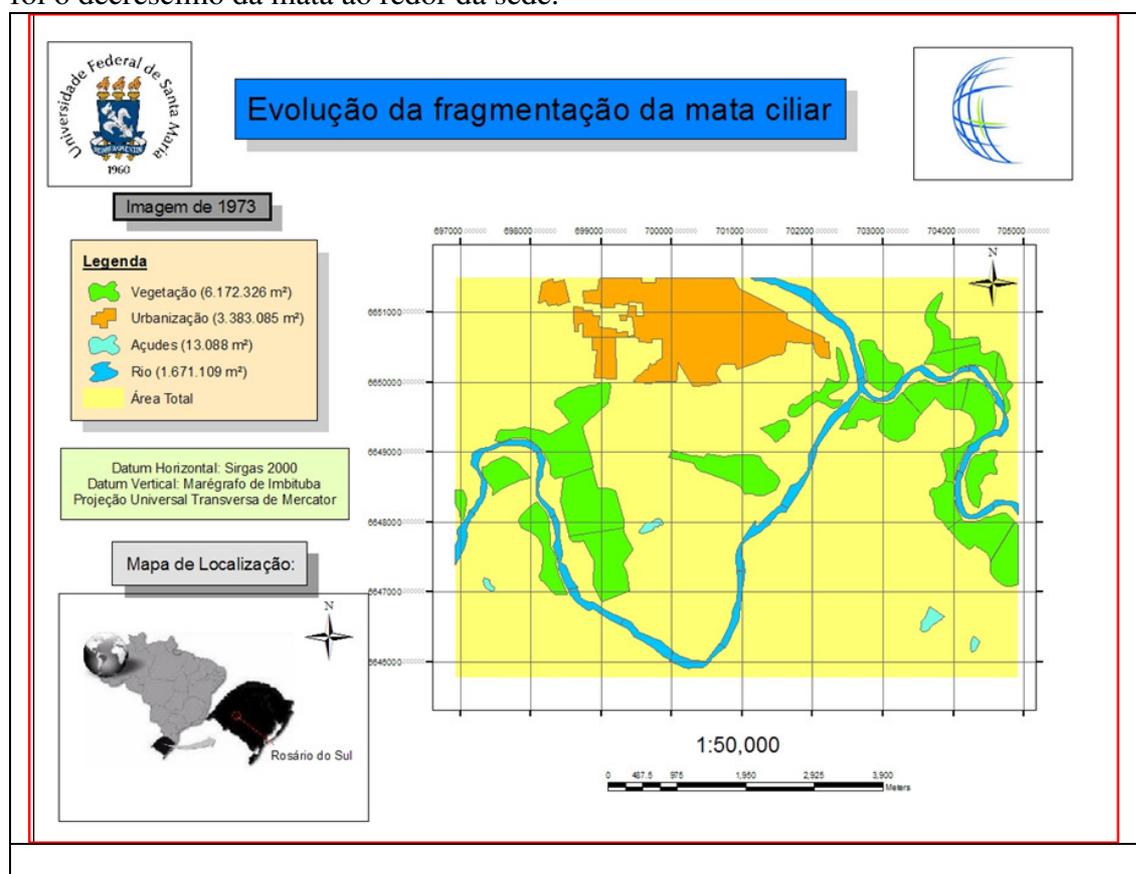


Figura 2: Fragmentação da mata ciliar em torno dos rios Santa Maria e Ibicuí.

Outra característica observada foi um significativo aumento no número de reservatórios de água artificiais, devido à alta concentração de lavouras.

Verificou-se, inclusive, uma mudança nos meandros dos rios Santa Maria e Ibicuí, devido à sedimentos erodidos na superfície da bacia hidrográfica pelo processo das chuvas, que possuem índice de precipitação maior que o fluxo de infiltração do solo, acoplados com sedimentos erodidos naturalmente na calha fluvial e o uso do solo e práticas agrícolas não controladas.

Para término visualizou-se o assoreamento dos rios, que além de ser um processo natural, pode ser acelerado pela ação humana, como por exemplo, a devastação da mata ciliar para a instalação de bombas de drenagem ao redor dos rios, o uso inadequado do solo, a ocupação de forma desordenada juntamente com a extração da areia às margens do rio.

## 7. Conclusão

Observaram-se as transformações no ambiente urbano, hidrográfico e espaços com vegetação nativa do município de Rosário do Sul. Os resultados obtidos com a análise e comparação entre a carta topográfica de 1979 e a imagem do Google Earth do ano de 2010 serviram de base para atingirmos satisfatoriamente os objetivos propostos, sendo um deles ratificar as mudanças na paisagem nos período de 1979 e 2010 sobre a mata ciliar dos rios Ibicuí e Santa Maria, provocadas pela expansão urbana em direção aos mesmos, e a utilização

de suas águas como fonte de recurso hídrico para as lavouras somada a extração de área como fonte de renda familiar.

Para possibilitar a análise dos dados comparados, as ferramentas dos aplicativos ENVI® e ArcGis® foram essenciais para os resultados obtidos e o uso dos mesmos foram fundamentais para o desfecho do trabalho, além de agregar mais conhecimento dos aplicativos em questão.

Desta forma, através de técnicas específicas elaborou-se um mapa na qual se enfatizou as diferenças que existem entre a mata, a hidrografia e a parte urbana de Rosário do Sul no período compreendido de 31 anos 1979 e 2010.

## REFERÊNCIAS

- Andes, J., & de Mello Filho, J. (2008). Áreas de riscos de deterioração do solo, com uso de geoprocessamento, no município de Pirapó - RS. *Geomática*, 99-114.
- Bakker, M.P.R.; 1965. *Noções Básicas de Cartografia*. DH 21-1
- Carta Topográfica (Wikipédia). Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Carta\\_topográfica](http://pt.wikipedia.org/wiki/Carta_topográfica)>. Acesso em: 12.set.2010.
- da Silva, R. M.. **Introdução ao Geoprocessamento – Conceitos, técnicas e aplicações**, editora Feevale, 2007.
- da Silva, R. C. V.; **Sustentabilidade do Pantanal - Mesa Redonda No. 2**, disponível em <<http://www.abrh.org.br/xviiiisbrh/apresentacoes/mr2ruicarlosvsilva.pdf>>, acesso em 14.09.2010.
- Florenzano, T. G.. **Iniciação em Sensoriamento Remoto – 2ª Edição de imagens de satélite para Estudos Ambientais**, Oficina de Textos, 2007.
- Guerra, A. J. T.; Cunha S. B. da. *Geomorfologia e Meio Ambiente*. 3.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 472 p.
- Impactos Ambientais (Mundo Educação). Disponível em: <<http://www.mundoeducacao.com.br/biologia/impactos-ambientais.htm>>. Acesso em 12.set.2010.
- Jensen, J. R.. **Sensoriamento Remoto do Ambiente – Uma perspectiva em recursos terrestres**, editora Parêntese, 2009.
- Meirelles, M. S. P.; Camara, G.; de Almeida, C. M.. **Geomática – Modelos e Aplicações Ambientais**, Editores Técnicos, 2007
- Moura, A. C. M.. **Geoprocessamento na Gestão e Planejamento Urbano**, Belo Horizonte – MG, 2003.
- Município Rio Grande do Sul**. Disponível em: <<http://www.riogrande.com.br/municipios/rosariodosul.htm>>. Acesso em: 12.set.2010.
- Martinelli, Marcello: **Mapas da Geografia e Cartografia Temática**. 1 .ed. São Paulo : Contexto, 2003.
- Moura, A. C. M.: *Geoprocessamento na Gestão e Planejamento*. Belo Horizonte: Ed, da autora, 2003.
- Miranda, J. I.; **Fundamentos de Sistema de Informações Geográficas**. 1°.ed , Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2005.
- Rocha, H. B.. **Geoprocessamento, Tecnologia**. Editoração Eletrônica.

Rocha, C. H. B.. **Geoprocessamento – Tecnologia Transdisciplinar**, editora do Autor, 2000

Romeiro A. R.. **Avaliação e contabilização de impactos ambientais. Campinas/SP – Editora Unicamp , São Paulo.**

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço. Técnica e Tempo. Razão e Emoção.** 2º Edição. São Paulo: Hucitec, 1997.

Silva, A. B.. **Sistema de Informações Georreferenciadas – Conceitos e Fundamentos**, editora da Unicamp, 2003.