

# **CARACTERIZAÇÃO, IDENTIFICAÇÃO E REPRESENTAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NAS REGIÕES DE PAISAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO JOÃO.**

Amanda Morato Alcantara<sup>1</sup>

Karla Carolina Pinto Frota<sup>1</sup>

Vinicius da Silva Seabra<sup>1,2</sup>

1 - UERJ – Faculdade de Formação de Professores - DGEO - (mandi\_morato@yahoo.com.br)

2 - UFRJ - Departamento de Geografia - (vinigeobr@yahoo.com.br)

## **RESUMO**

O trabalho teve como objetivo a caracterização, identificação e mapeamento dos impactos ambientais presentes na Planície do Médio São João e nos Patamares Residuais Úmidos, ambas regiões de paisagem pertencentes à Bacia Hidrográfica do Rio São João (BHRSJ), através do mapa de evolução do uso e cobertura do solo (1975-1985-1995-2010) elaborado por Seabra (no prelo). O trabalho baseou-se na hipótese de que as intensas mudanças de uso e cobertura do solo experimentados na BHRSJ nos últimos 35 anos dariam origem a uma série de impactos ambientais de significativa relevância para a bacia. Os objetivos foram atingidos a partir da identificação dos impactos por interpretação visual de imagens (WorldView 2010) e trabalhos de campo, e em seguida, pela caracterização destes impactos através de uma matriz de impactos, baseada na matriz de Santos (2004), constituída dos seguintes indicadores: 1-ambiente afetado; 2-determinação; 3-estado evolutivo; 4-localização; 5-extensão; 6-magnitude; 7-sazonalidade; 8-temporalidade; 9-importância; 10-reversibilidade.

**Palavra-chave:** Evolução do uso e cobertura do solo; impactos ambientais; regiões de paisagem; Bacia Hidrográfica do Rio São João.

## **INTRODUÇÃO**

As mudanças do uso e cobertura do solo podem resultar em diversos impactos ambientais. No caso da Bacia Hidrográfica do Rio São João (BHRSJ) a maioria das mudanças ocorridas afetaram negativamente o ambiente. As principais ocorridas na

bacia são referentes à substituição de coberturas naturais por pastagens, acarretando em significativos impactos.

Segundo Aciesp (1987) impacto ambiental é toda ação ou atividade, natural ou antrópica, que produz alterações bruscas em todo meio ambiente ou apenas em alguns de seus componentes. De acordo com o tipo de alteração, pode ser ecológico, social ou econômico. Thomaziello (1998) afirma ainda que a existência ou não de impactos ambientais está diretamente relacionada com o uso e ocupação da terra e sua escala de abrangência e magnitude estão relacionadas basicamente aos determinantes naturais e à forma como se dá a apropriação dos recursos naturais pelo homem.

Neste trabalho foram analisadas as mudanças de uso e cobertura, e conseqüentes impactos ambientais em duas regiões de paisagem da BHRSJ, localizadas no município de Silva Jardim: Planície do Médio São João e Patamares Residuais Úmidos. A escolha destas duas regiões de paisagem foi apoiada pela caracterização das mudanças de uso e cobertura do solo da bacia nos últimos 35 anos (SEABRA, no prelo), pela diversidade geomorfológica existente e pela disponibilidade de dados.

De acordo com Rodriguez *et. al.* (2007) a regionalização da paisagem consiste na delimitação de áreas que possuam uma relevante interação entre seus componentes naturais, sendo desta forma inseparáveis do ponto de vista analítico. Ainda que a região de paisagem possua uma homogeneidade relativa em suas propriedades naturais, e uma determinada semelhança em suas inter-relações estruturais, o que a caracteriza de fato é a sua irreptibilidade no espaço e seu desenvolvimento histórico. Significa dizer que mais que agrupar áreas com mesmas características naturais, o processo de regionalização da paisagem objetiva a diferenciação de espaços com distintos históricos de formação, diferentes composições e processos predominantes.

## METODOLOGIA

A caracterização das regiões de paisagem foi realizada através dos dados fornecidos pelo mapa de evolução do uso e cobertura do solo dos anos de 1975, 1985, 1995 e 2010, além do mapa de regiões de paisagem da BHRSJ, ambos elaborados por Seabra (no prelo).

Ao analisarmos as imagens do WorldView (2010) juntamente com a tabela de caracterização das regiões de paisagem, foi possível suspeitar da ocorrência de alguns impactos ambientais causados pelas intensas mudanças de uso e cobertura do solo. Desta forma, para a comprovação dos mesmos, além da possibilidade de

visualizarmos outros impactos ambientais que não apareceram nas imagens de satélite, foi necessário o trabalho de campo nas áreas estudadas, além do auxílio de equipamento GNSS e das fotografias que foram tiradas ao longo do campo.

Com essas etapas realizadas, conseguimos identificar os impactos ambientais e posteriormente caracterizá-los, elaborando uma matriz de impactos. Esta matriz baseou-se na matriz de impactos de Santos (2004), que faz uso dos seguintes critérios de análise: 1-ambiente afetado (subsistema impactado, ex: rios, solos, vegetação, etc.); 2-determinação (efetivo ou provável); 3-estado evolutivo (sugere a situação de continuidade do impacto, pode ser: estável, retroativo ou em expansão); 4-localização (se o impacto ocorre de forma pontual, linear ou em superfície); 5-extensão (determina a abrangência da área atingida pelo impacto); 6-magnitude (representa a grandeza de um impacto, pode ser: baixa, média ou alta); 7-sazonalidade (se tem interferência de intensidade ou abrangência com as mudanças de estações do ano); 8-temporalidade (crônico: quando uma vez executada a ação, os efeitos não cessam de se manifestar num horizonte temporal conhecido ou eventual: quando os efeitos têm duração determinada); 9-importância (refere-se ao grau de significância de um impacto em relação ao fator ambiental afetado) e 10- reversibilidade (se há possibilidade ou não do impacto ser reversível).

Os impactos foram posteriormente representados cartograficamente, com auxílio de imagens Worldview (2010) e outras ferramentas de geoprocessamento. A representação foi construída a partir de simbologias específicas para cada categoria de impactos, e todos os resultados foram posteriormente incorporados à um ambiente SIG.

## **RESULTADOS E CONCLUSÕES**

Através da interpretação da imagem de satélite WorldView (2010), do trabalho de campo e da tabela com a quantificação das mudanças de uso e cobertura do solo foi possível encontrar as alterações predominantes na Planície do Médio São João e nos Patamares Residuais Úmidos nos últimos 35 anos, e consequentemente os possíveis impactos ambientais decorrentes destas mudanças.

No software ArcGis elaboramos mapas temáticos representando os impactos ambientais relacionados aos processos erosivos existentes na planície do Médio São João, que estão na maior parte das vezes associados à retirada da mata ciliar e às obras de engenharia realizadas pelo DNOS na década de 70.

É importante destacarmos que o presente trabalho encontra-se em andamento, e que ao longo da pesquisa serão elaborados outros mapas temáticos representando os

impactos ambientais mais relevantes, identificados nas regiões de paisagem escolhidas para análise.

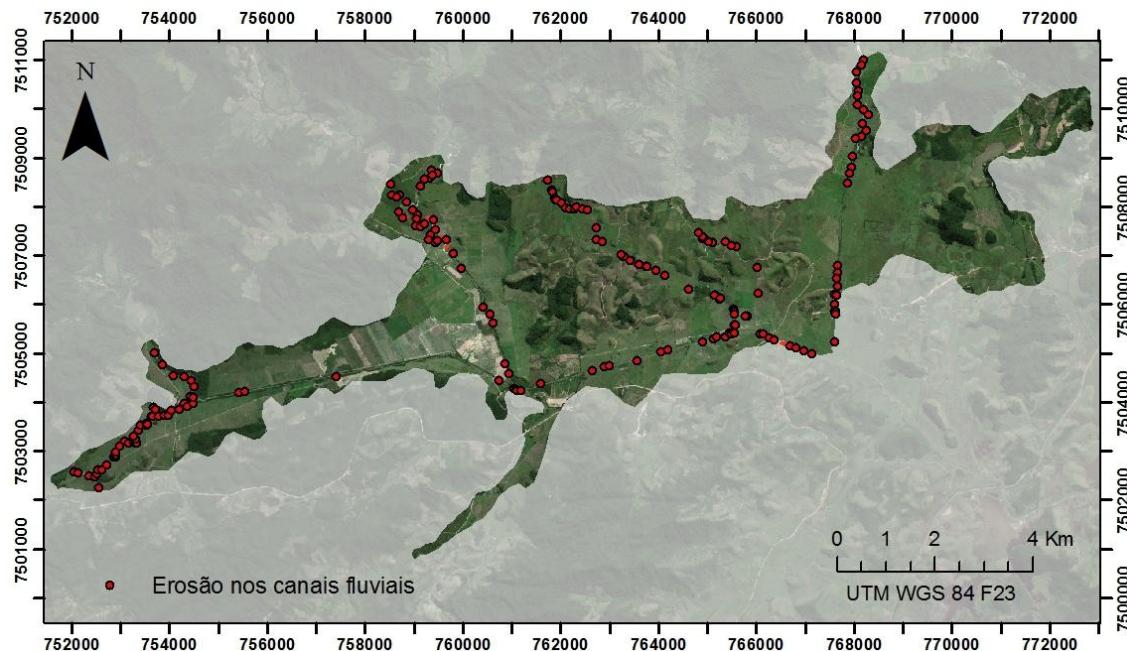


Figura 1. Pontos de Erosão nos Canais Fluviais da Planície do Médio São João.

Os objetivos do trabalho foram atingidos a partir da identificação dos impactos por interpretação visual de imagens WorldView 2010, trabalhos de campo, e em seguida, pela caracterização destes impactos através de uma matriz de impactos, baseada na matriz de SANTOS (2004), constituída dos seguintes indicadores: 1-ambiente afetado; 2-determinação; 3-estado evolutivo; 4-localização; 5-extensão; 6-magnitude; 7-sazonalidade; 8-temporalidade; 9-importância; 10-reversibilidade. É importante ainda destacarmos que todos os resultados estão sendo incorporados a um SIG.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACIESP, Academia de Ciências do Estado de São Paulo. Glossário de Ecologia. São Paulo, CNPq & ACIESP, 271 p. 1987.

RODRIGUEZ, J. M. M., SILVA, E. V., CAVALCANTI, A.P.B. Geoecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental. 222p. Fortaleza: Editora UFC, 2004.

SANTOS, R. F. Planejamento Ambiental: Teoria e Prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SEABRA, V. S. Análise da paisagem em apoio aos estudos de favorabilidade à recuperação florestal na bacia hidrográfica do rio São João. Tese de Doutorado. UFRJ. No Prelo.

THOMAZIELLO, S. A. Planejamento ambiental e conservação de florestas urbanas: Mata Ribeirão Cachoeira, Campinas, SP. Dissertação de Mestrado - UNICAMP, Campinas, 1999.

# FERRAMENTAS E INTERPRETAÇÕES NO PROCESSAMENTO DE DADOS GEOLÓGICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO JOÃO

Caio Luiz Muniz Monteiro do Amaral<sup>1</sup>

Raúl Sánchez Vicens<sup>2</sup>

1 – Universidade Federal Fluminense – Laboratório de Geografia Física (caiomuniz@id.uff.br)

2 – Universidade Federal Fluminense – Professor Adjunto (rsvincens@gmail.com)

## **RESUMO:**

O seguinte trabalho procura elucidar as práticas e técnicas usadas para o processamento de um mapa temático da bacia do Rio São João na escala 1:50.000 a partir de cartas geológicas, transformando “dados brutos” em informações acessíveis para serem usadas em conjunto com geotecnologias, objetivando extrair e agregar o máximo de informações possíveis sobre o espaço estudado.

**Palavras Chave:** Dados Brutos, Interpretação, Ferramentas, Geoprocessamento.

## **INTRODUÇÃO:**

Informações geológicas são cruciais no que diz respeito a análise e desenvolvimento de projetos que visem atribuir determinados usos ao solo, principalmente em estados como o Rio de Janeiro, que abrange uma área de relevo bastante complexo e irregular. A falta de um maior conhecimento geológico / geomorfológico tem causado recorrentes catástrofes no estado fluminense, mais recentemente nas cidades de Nova Friburgo (Região Serrana) e Angra dos Reis (Costa Verde).

O Departamento de Recursos Minerais (DRM) desenvolveu durante a década de 1970 e o começo da década de 1980, o projeto “Carta Geológica”, que tinha como objetivo mapear na escala 1:50000 a totalidade do estado do Rio de Janeiro, e contou com a ajuda de outras sete instituições para a execução do projeto (tabela 1).

A área abordada é referente a Bacia do Rio São João, localizada ao sudeste do estado do Rio de Janeiro, com uma área de 2.190 km<sup>2</sup> (que abrange cerca de 10 cartas geológicas). Segundo o CPRM(2001), na escala de 1:250.000 a área apresenta predominâncias de: sedimento fluviais e flúvios-marinhos, ambos de idade quaternária; Granada-biotita-sillimanita gnaisse quartzo-feldspáctico (do Complexo Paraíba do Sul); Hornblenda-biotita ortognaisse cálcio-alcalino, granodiorítico a tonalítico (do Complexo

Região do Lagos); há também a presença de rochas alcalinas cretáceas e rochas do “Complexo Rio Negro” e “Complexo Búzios”. Porém ao analisar em uma maior escala, percebemos uma ausência na identificação de alguns elementos.

Tabela 1: Instituições responsáveis pelo mapeamento.

Triservice	GEOSOL	GEOMITEC	CPRM / CRPM	UFRJ	UFRRJ	DRM-RJ
S.A	Itda.		DNPM			
Bloco Cambuci;	Bloco Santo Antônio de Pádua;	Bloco Baía de Guanabara;	Projeto Faixa Calcária Cordeiro – Cantagalo;	Bloco Resende; Petrópolis;	Bloco Folha Santa Cruz.	Bloco Morro de São João;
Bloco Macaé.	Bloco Nova Friburgo;	Bloco Campos Sul.	Projeto Mimoso do Sul.	Bloco Angra dos Reis.	Bloco Vila Militar.	Bloco Cabo Frio;
	Bloco Itaperuna;					E algumas outras folhas espalhadas pelo estado.
	Bloco Três rios;					
	Bloco Paracambi;					
	Bloco Valença.					

Fonte: DRM-RJ 2011

## METODOLOGIA:

Para o procesamento das imagens utilizou-se o software ArcGIS versão 9.3 e imagens das cartas geológicas fornecidas pelo DRM-RJ, além do auxílio de outros dois arquivos “shapefiles” na interpretação das imagens: A hipsografia da região, e um mapa da estrutura geológica do estado fluminense na escala 1:250000.

## RESULTADOS:

No total foram usadas dez folhas para cobrir a totalidade da bacia hidrográfica estudada: Nova Friburgo (do bloco Nova Friburgo); Macaé (do bloco Macaé); Quartéis (do projeto faixa calcário Cordeiro); Saquarema (do bloco Baía de Guanabara), Morro

São João e Barra de São João (do bloco morro de São João); Araruama, Silva Jardim e Rio bonito (pelo bloco Cabo Frio), e Casimiro de Abreu, que não aparece catalogada em nenhum dos blocos e aparenta ser apenas um esboço. Algumas outras cartas como Silva Jardim e Rio bonito, também não aparentam ser produtos finais, carecendo de uma conclusão.

A partir do agrupamento de todas as dez cartas, foi observado se todas estavam localizadas de acordo com sua posição no Sistema geográfico de informações (SIG), caso não, utilizou-se a inserção de pontos de controle na carta não georeferênciada, alinhados as coordenadas UTM inseridas nas mesmas, foi possível o alinhamento das folhas dentro do mosaico formado pelas cartas.

Uma vez que as folhas estivessem nas coordenadas a que pertencem, criou-se um “shapefile” (arquivo de dados com referências geoespaciais) de polígonos, onde formas geométricas foram criadas delimitando os arranjos espaciais geológicos contidos nas cartas. A grande problemática na interpretação e classificação das figuras traçadas em cada folha é a incompatibilidade de formas e informações entre o limite de uma carta para outra, que não aparecem com grande freqüência, mas quando presentes são gritantes ou bastante evidentes, derivadas de cartas projetadas por diferentes instituições ou em diferentes datas. Além disso, são freqüentes as folhas que contêm polígonos com pouca ou nenhuma informação, como no caso das folhas de Casimiro de Abreu e Silva Jardim.

Para lidar com esses problemas, utilizaram-se três diferentes caminhos para a classificação e delimitação desses polígonos:

- 1) A base hipsográfica, resultante de uma junção de cartas topográficas fornecidas pelo IBGE, usada principalmente na delimitação dos terrenos sedimentares;
- 2) Um “shapefile” da base geológica do estado fluminense na escala de 1:250.000 fornecida pelo serviço geológico do estado do Rio de Janeiro (DRM-RJ), utilizado principalmente para a classificação de polígonos não identificados, que possuíam delimitações compatíveis;
- 3) Data de Confecção do mapa, para classificar polígonos com informações conflitantes, comparação de mapas mais recentes e mapas mais antigos.

Depois de devidamente delimitados e classificados, o shape apresentou mais de 15 diferentes tipos de litologia, em sua grande maioria rochas metamórficas (pré-cambriano) ou coberturas sedimentares (quaternário), com algumas ocorrências de intrusões de rochas ígneas, principalmente nas folhas de Silva Jardim, Rio Bonito e Quartéis.

A seguir, conforme agregados e classificados, os shapes de cada folha se tornam um, e conseguem cobrir toda a área da bacia hidrográfica do São João, porém, apesar de

possuírem todos os polígonos identificados, carecem de informações como: período geológico, identificação de agrupamentos e descrição dos elementos identificados. O resultado final foi o mapa exibido abaixo:

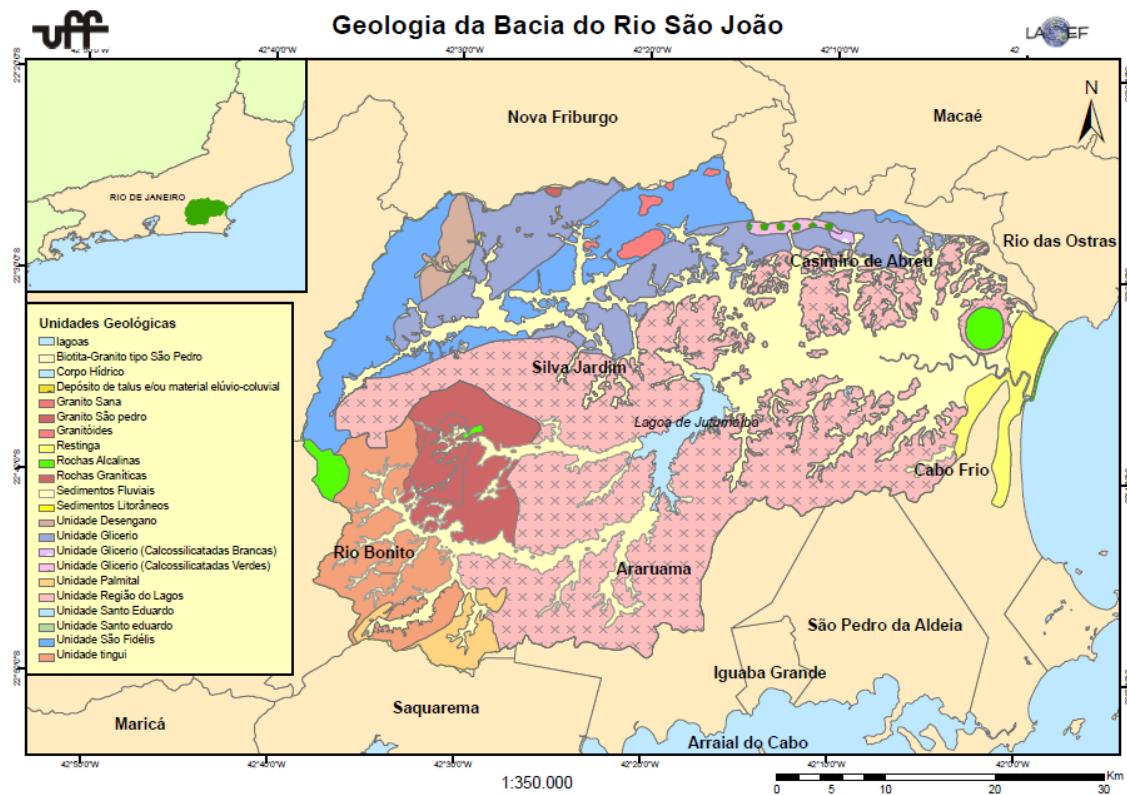


Figura 1: Mapa Geológico Final da Bacia do Rio São João.

## CONCLUSÃO:

O mapa geológico final da bacia hidrográfica do Rio São João na escala 1:50.000, foi concluído com êxito e todos os polígonos contêm identificação, mostrando-se bastante útil a projetos que visem a utilização desses dados, estando evidente a crescente demanda por informações desse cunho. Entretanto, é necessária uma atualização das cartas geológicas da região devido a contradições e a falta de informações contidas em parte delas, dificultando a identificação litológica do local e limitando a uma certa superficialidade ao fazê-la.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

DRM – RJ, Departamento de Recursos Minerais. Projeto Carta Geológica. Rio de Janeiro. 1972-1982.

CPRM, Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais. Geologia do Estado do Rio de Janeiro. Brasília, Serviço Geológico do Brasil, CD-ROM. 2001.

# **AVALIAÇÃO DA EXATIDÃO PLANIALTIMÉTRICA DA ORTOIMAGEM E DO MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO (MDE) DA ILHA GRANDE OBTIDOS ATRAVÉS DO GEOEYE-1**

Rafael Martins Antunes<sup>1</sup>  
Daniel Carlos dos Santos Machado<sup>1</sup>  
Marcelo Bueno de Abreu<sup>1</sup>  
Rafael Silva de Barros<sup>1</sup>

1 – Universidade Federal do Rio de Janeiro – Departamento de Geografia –  
(rafaelmartinsa@hotmail.com),({daniel.carlos.machado, rafael.barros}@gmail.com),  
(buenodeabreu@yahoo.com.br)

## **RESUMO**

Com a crescente evolução dos sensores orbitais e aéreos que possibilitam extrações de imagens e dados tridimensionais de alta resolução, e a popularização do uso dessas informações, faz-se necessário avaliar os dados adquiridos com estas novas tecnologias. É preciso conhecer como os melhoramentos oferecidos pelas novas tecnologias disponíveis para o sensoriamento remoto influenciam nestes resultados. Neste trabalho foram testadas diferentes metodologias no processamento de um par estereoscópico obtido de Angra dos Reis, pelo satélite GeoEye-1, com e sem o uso de *Tie Points*, avaliando os produtos gerados de acordo com a classificação recomendada pelo Padrão de Exatidão Cartográfica.

**Palavras-chave:** exatidão planialtimétrica, ortoimagem, modelo digital de elevação (MDE), GeoEye-1, sensoriamento remoto.

## **INTRODUÇÃO**

O planejamento e o ordenamento territorial dependem de dados e informações da distribuição espacial das atividades humanas e dos elementos da paisagem natural. Portanto, dados cartográficos, tanto planimétricos quanto os Modelos Digitais de Elevação (MDE), são frequentemente utilizados em trabalhos científicos concernentes às geociências. Na obtenção de referências espaciais em grandes escalas, as imagens de satélite geradas por sensores remotos de alta resolução espacial podem representar um maior detalhamento da superfície terrestre, resultando em uma crescente popularização do seu uso em pesquisas científicas e aplicações práticas. Neste sentido, a avaliação dos

produtos gerados é necessária para verificar sua acurácia antes de sua aplicação para atualização de bases cartográficas, bem como para a geração de produtos derivados.

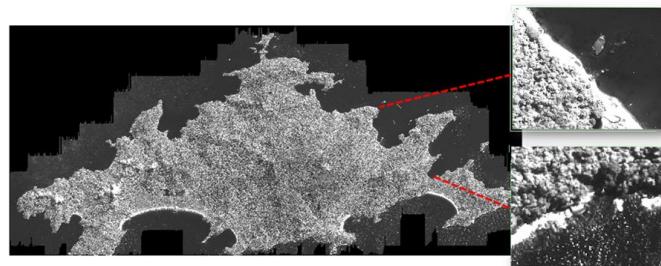
O sensor avaliado neste trabalho está presente no satélite GeoEye-1, atualmente um dos principais responsáveis pela geração de imagens com alta resolução espacial para uso civil, fornecendo bandas pancromática e/ou multiespectrais, com resolução espacial de 0.41 e 1.65 metros, respectivamente. A área de estudo escolhida foi a Ilha Grande, por apresentar topografia acidentada, ideal para a avaliação de um MDE.

## METODOLOGIA

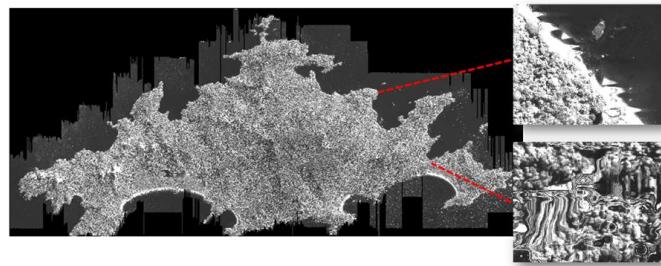
A partir de um par estereoscópico obtido através do satélite GeoEye-1 foram produzidos, com o uso do software OrthoEngine 10.2 do pacote de programas PCI Geomatica, dois MDEs da mesma área. Um MDE foi gerado sem o uso de pontos de ligação (Tie Points - TPs), enquanto o outro foi gerado com 16 TPs. Depois de gerar os MDEs, as imagens foram ortorretificadas, gerando uma ortorretificação com TPs (figura 1), e uma sem TPs (figura 2), respectivamente.

Foram utilizados 29 pontos de teste para a altimetria e 27 para a planimetria. Esses pontos permitem avaliar e classificar os produtos segundo o PEC, documento que estabelece parâmetros de qualidade (acurácia cartográfica) para os produtos gerados.

## RESULTADOS



**Figura 1:** Imagem Ortoretificada com Tie Points.



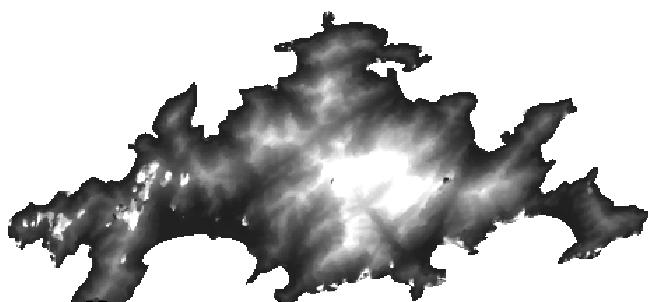
**Figura 2:** Imagem Ortoretificada Sem Tie Points.

Na avaliação planimétrica, a ortoimagem com TP obteve 90% dos pontos de teste com erro circular de no máximo 2,2 metros e desvio padrão igual a 1,41 metros, alcançando a classe A para a escala 1:5.000, enquanto a ortoimagem sem TP atingiu a classe C para escala 1:25.000, de acordo com a classificação do PEC para planimetria. Pode-se observar diretamente nas ampliações homólogas, destacadas ao lado das ortoimagens, que há uma duplicação da linha de costa em alguns trechos, além de deformações nos pixels ocorrendo em toda a extensão da figura, duas evidências da baixa qualidade da imagem quando corrigida sem o uso dos TPs.

Na avaliação altimétrica, o MDE com TP (figura 3) obteve erro linear de no máximo 8,2 metros para 90% dos pontos de teste e desvio padrão de 6,2 metros, classificando-se como classe A para a escala 1:50.000, e o MDE sem TP ficou com a classificação abaixo da classe C para escala 1:50.000 segundo a classificação do PEC para altimetria



**Figura 3:** MDE Com Tie Points.



**Figura 4:** MDE Sem Tie Points..

## CONCLUSÕES

Os produtos apresentaram grande diferença de qualidade quanto à classificação do PEC, explicada pela inclusão ou não dos *Tie Points* no processamento da imagem. Para a ortoimagem, observou-se que o uso dos *Tie Points* foi diferencial para a qualidade do produto, atingindo uma alta exatidão sem a necessidade de se usar Pontos de Controle do Terreno (GCPs, na sigla em inglês) que, apesar de melhorarem ainda mais a exatidão, são de alto custo. Para o MDE, observou-se que o uso apenas de *Tie Points* não foi suficiente para um bom resultado final. Sendo necessária a inclusão de GCPs no processamento do modelo para lograr melhores resultados, principalmente se o objetivo for trabalhar em escalas grandes, que necessitam de maiores exatidões, como por exemplo em estudos de risco a deslizamentos.

O fato do desvio padrão ser mais elevado do que a média do erro dos pontos de teste permite inferir que é necessário ampliar o número de pontos de ligação para otimizar a produção do modelo digital de elevação e a correção da geometria da imagem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARROS, R. S. (2006) "Avaliação de Modelos Digitais de Elevação Obtidos Através de Sensores Orbitais, Ano de Obtenção: 2007.". Tese de Doutorado. IGEO/UFRJ.
- BRASIL, 1984 - Normas técnicas da cartografia nacional. Decreto número 89817 de 20 de Junho, 1984. Site: <http://www.concar.ibge.gov.br/detalheDocumentos.aspx?cod=8>. Acessado em 4 de outubro de 2011.
- CORREIA, J. D. (2008). Mapeamento de feições deposicionais quaternárias por imagens orbitais de alta resolução espacial – Médio Vale do Paraíba do Sul. Tese Doutorado, IGEO/UFRJ.
- IBGE (2009). Avaliação Planialtimétrica de Dados ALOS/PRISM, Estudo de Caso: Itaguaí-RJ. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/ilos/relatorios.php>. Acesso em: 19/02/2010.

# **CLASSIFICAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS PARA DETECÇÃO DE SUPERFÍCIES DE CASCALHOS**

Pedro Ivo Bastos de Castro<sup>1</sup>

Raúl Sanchez Vicens<sup>2</sup>

1 - Universidade Federal Fluminense - Departamento de Geografia- (pedroivo@id.uff.br)

2 - Universidade Federal Fluminense - Departamento de Geografia- (rsvincens@gmail.com)

## **RESUMO**

Levando-se em conta o tempo de campo requerido para a utilização de métodos tradicionais de contagem de seixos bem como a inviabilidade de coleta e transporte destes materiais para análises em laboratório, a proposta de desenvolvimento de um conjunto de regras, apoiada no uso de Software Especialista (SE), utilizando modelos conceituais de redes semânticas com análise orientada ao objeto surge como uma alternativa capaz de mitigar tempo e custo aos métodos de análises tradicionais. Foram feitas análise *in situ* em depósitos de cascalhos, nas quais se obteve os intervalos granulométricos acima de 8 mm, posteriormente fez-se o processamento digital utilizando software *Definiens Developer 7.0* ® afim de comparar os resultados e validar a metodologia. Os resultados obtidos mostraram-se satisfatórios embora tenham apresentado alguns problemas em relação às áreas com interferência significativas de sombras.

**Palavras-chave:** Análise orientada ao objeto, sedimentologia, geotecnologias.

## **INTRODUÇÃO**

Obter acurácia com dados de sedimentos grosseiros pode ser dispendioso e desafiador. KELLERHALLS & BRAY (1971 apud WARRICK 2009) mostram que amostras recomendadas para tratamento estatístico adequado variam de dezenas a centenas de quilogramas. Obviamente, coletar, transportar e processar estas numerosas amostras é extremamente difícil.

Nesse sentido, este trabalho propõe desenvolver um conjunto de regras baseados em redes semânticas de análise orientada ao objeto com apoio do SE *Definiens Developer 7.0* ® a fim de se obter acurácia na detecção de superfícies recobertas com sedimentos maiores que 8 mm (cascalhos finos), cujo método de peneiramento não é capaz de determinar e por isso tradicionalmente utiliza-se da mensuração via

paquímetro. Pretende-se, portanto, reduzir tempo de campo e facilitar a coleta e processamento de dados, feitos unicamente com base digital e uso de geotecnologias.

## METODOLOGIA

A metodologia de aquisição e processamento de dados baseou-se no uso de uma câmera fotográfica apoiada a um tripé de maneira tal que fosse possível tirar fotografias com visada perpendicular à superfície. Além disso, para se ter dimensão da escala de análise, as fotografias foram retiradas sobre uma moldura quadrada, feita de canos PVC, de dimensão 0, 25 m<sup>2</sup> (0,5 X 0,5 m). As fotografias foram retiradas sobre *point bars* do Rio Bananeiras, pequena bacia hidrográfica de alta energia proveniente das escarpas serranas na leste do Estado do Rio de Janeiro.

Em seguida, as fotografias foram georreferenciadas a um sistema cartesiano de referência e analisadas com o apoio do SE *Definiens Developer* 7.0, a partir da do uso de algoritmos de segmentação, com posterior amostragem e classificação orientada a objetos visando determinar a granulometria dos sedimentos acima de 8 mm e gerar um arquivo *shapefile* a partir do qual pode –se extrair uma tabela com as freqüências simples em cada classe.

A validação do processo foi feita comparando os resultados do processamento digital com o procedimento realizado *in situ* pela utilização do método tradicional de mensuração de diâmetros dos seixos com uso de paquímetro.

## RESULTADOS

Foram feitos inúmeros testes buscando a melhor ponderação dos valores relativos aos atributos de cor, forma e escala do algoritmo multiresolução, a fim de se obter o resultado mais compatível com a realidade dos objetos.

A partir dos valores testados, observou-se que o fundamental num primeiro momento seria uma relação pouco maior para cor (shape 0.4/ color 0.6), sendo o atributo shape determinado com distribuição favorecendo minimamente a suavidade (compactness 0.4/ smoothness 0.6). A escala escolhida nesta segmentação foi 100 (figura 2b).

Buscou-se uma melhoria no resultado, em primeira instância, a partir de uma nova segmentação, escala 200, shape 0.8 e compactness 0.3 (figura 2c).

Em seguida, realizou-se outra segmentação, aumentando a escala para 300, o compactness para 0.8 e a cor para 0.6. Desta forma, foi possível obter um resultado mais próximo da realidade dos objetos (figura 2d).



Figura 2 a. Fotografia digital



Figura 2 b. Segmentação nível 1.

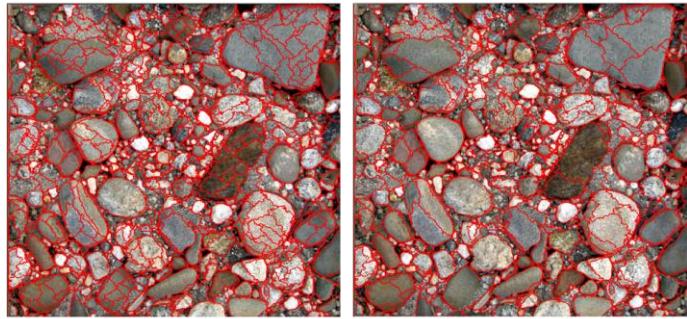


Figura 2 c. Segmentação nível 2.

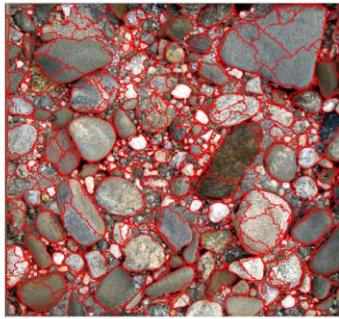


Figura 2 d. Segmentação nível 3 (final).

Figura 2. Resultado do processo de segmentação.

No processo de classificação, levou-se em conta fundamentalmente a existência de áreas de sombra e de minerais de diferente coloração na composição dos fragmentos rochosos, o que resultou primeiramente na classificação por cor, de forma tal que fosse possível num segundo momento agrupar em um único objeto aqueles que, devido aos fatores citados no início deste parágrafo não foram delimitados de maneira satisfatória pelo algoritmo *multiresolution segmentation*.

Sendo assim, nesta etapa, os objetos foram classificados por três níveis de cor (cinza branco e marrom) e, naqueles cujos limites não correspondiam à realidade, fez-se o agrupamento a partir da ferramenta *merge*, que oferece a solução de agrupar objetos de mesma classe assim como de classes diferentes, transformando-os num único objeto (figura 3 a) Este procedimento possibilitou um ajuste automático no processo de segmentação permitindo avançar para a classificação por diâmetro dos objetos.

Nesta etapa, utilizou-se o algoritmo *width*, que está relacionado à largura mínima dos objetos, o qual permite associá-lo ao diâmetro dos mesmos, empregando modelos fuzzy com intervalos em milímetros correspondentes aos valores reais dos objetos. Ademais, utilizou-se juntamente o algoritmo *shape index*, índice adimensional relacionado à regularidade da forma do objeto. A classe areias foi classificada utilizando similaridade inversa às demais classes (*not todas as outras*) (figura 3b).

O processamento digital resultou num arquivo shapefile o qual permitiu gerar uma tabela com as freqüências simples em cada intervalo granulométrico, foi

desconsiderado a freqüência referente às areias, a qual não se propôs analisar neste trabalho.

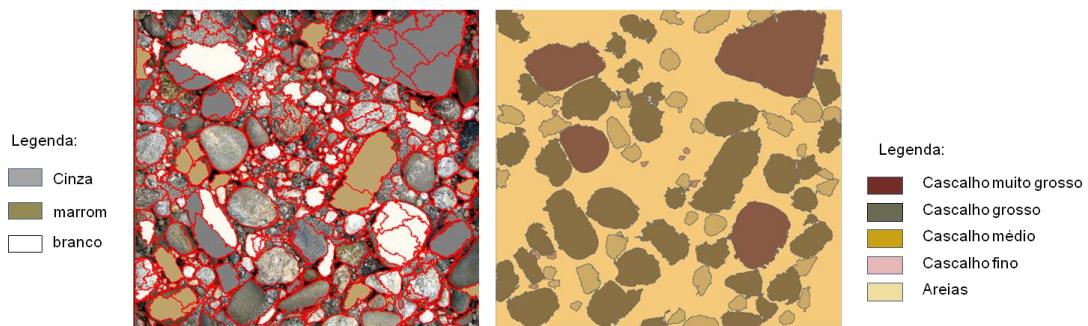


Figura 3 a. classificação por classes de cores. Figura 3 b. por classe de diâmetro.

A tabela 1 mostra os resultados obtidos na análise pelo método tradicional frente ao resultado obtido a partir do processamento digital com uso de geotecnologias.

**TABELA 1: COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS**

	<i>In situ</i>	PDI
<b>Média</b>	18,25	20
<b>Desvio padrão</b>	15,92757044	13,86317063
<b>Curtose</b>	-5,348233293	-5,518143962
<b>Mediana</b>	17,5	21,5
<b>Descrição</b>	Cascalho grosso	Cascalho grosso

## CONCLUSÕES

O resultado deste procedimento mostrou-se válido, já que, de maneira geral a descrição da amostra foi compatível com a análise *in situ*. Entretanto a replicação do conjunto de regras não foi possível devido à interferência significativa de sombra nas demais amostras. Nesse sentido reforça-se a necessidade de obtenção de amostras sob condições de luz uniformes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ, C.B.M.; VICENS, R.S.; RICHTER, M.; SEABRA, V.S.; REIS R.B.; FABER, O.A.; ARNAUT, P.K.E.; ARAÚJO, M. Classificação orientada a objetos no mapeamento dos remanescentes da cobertura vegetal do bioma Mata Atlântica, na escala 1:250.000. Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Florianópolis-SC. 2006.

GRAHAM, D.J.; REID, I.; RICE, S.P. Automated sizing of coarse-grained sediments: Image-processing procedures. Mathematical Geology Vol. 37, No 1. January 2005. DOI: 10.1007/s11004-005-8745-x

WARRICK, A.J.; RUBIN, D.M.; RUGGIERO, P.; HARNEY, J.N.; DRAUT, A.E.; BUSCOMBE, D. Cooble cam: Grain-size measurements of sand to boulder from digital photographs and autocorrelation analyses. Earth Surface Process and Landforms 34, 1811-1821 (2009).

# **Destino do lixo na Região Metropolitana do Rio de Janeiro através de dados do SIDRA/IBGE**

Loar dos Santos Coutinho<sup>1</sup>

Stéphanie Monique Félix<sup>2</sup>

Suênia Alves de Lima<sup>3</sup>

Thirza Souza de Medeiros<sup>4</sup>

Gustavo Mota de Sousa<sup>5</sup>

1 - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Departamento de Geociências-  
(loar.coutinho@gmail.com)

2 - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Departamento de Geociências –  
(stephani\_felix@yahoo.com.br)

3 - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Departamento de Geociências -  
(suenialima05@hotmail.com)

4 - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Departamento de Geociências -  
(thirza\_medeiros@msn.com)

5 - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Departamento de Geociências –  
(gustavoms@ufrj.br)

## **RESUMO**

O trabalho tem o intuito de espacializar à forma de deposição do Lixo na Região Metropolitana do Rio de Janeiro através do desenvolvimento e geração de mapa temático, sendo este elaborado com ferramentas de manipulação de dados.

Em conjunto foram abordados outros dados tabulares relacionados a saúde como as instalações sanitárias existentes nas habitações que refletem a questão do saneamento básico nos municípios abordados.

**Palavra-chave:** Resíduos sólidos, Destino do lixo, Cartografia Temática, meio ambiente.

## **INTRODUÇÃO**

O destino do Lixo é um dos grandes problemas socioambientais da nossa realidade atual, e é consequência da vida urbana e da cultura de consumo extremo que é resultado do sistema capitalista de produção. A Região Metropolitana do Rio de Janeiro representa a maior produtora de lixo do estado, o que reafirma a teoria de que o lixo acompanha o progresso.

A má gestão e, no caso de alguns municípios, a falta de recursos para o orçamento aplicado na limpeza pública acarretam prejuízos ambientais e econômicos, podendo resultar em problemas de saúde, como, por exemplo, epidemias de dengue e leptospirose.

De acordo com Pimenteira (2002) de 15 mil toneladas de resíduos sólidos coletados no estado do Rio de Janeiro, apenas 8% são selecionados para reciclagem.

Apoiados nesta questão, o desenvolvimento de ferramentas que proporcionem a aquisição e divulgação de dados e informações referentes ao assunto, permite obter a espacialização dos mesmos servindo, assim, como base para estudos sobre a temática.

## **METODOLOGIA**

Para a geração do mapa foram utilizados malha municipal da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (IBGE, 2005) e dados referentes à temática advindos do Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA/IBGE, que é um banco de dados agregados pertencente ao IBGE, o qual permitiu compor as variáveis que formariam o mapa. Além disso foram observadas variáveis utilizadas pelo DATASUS (2011) que é um banco de dados do Ministério da Saúde construído pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - SUS. A partir da edição dos dados adquiridos foi realizada a exportação a base cartográfica dos municípios tornando possível a geração do mapa temático.

## **RESULTADOS**

A partir da manipulação de dados do IBGE e com a utilização do programa ArcGIS, foi possível gerar a representação do destino do lixo na Região Metropolitana do Rio de Janeiro no formato de um mapa temático.

O mapa elaborado permite o entendimento das áreas que mais necessitam de atenção das autoridades municipais e estaduais na questão dos resíduos sólidos e do saneamento básico que tratam diretamente da saúde da população local.

## **CONCLUSÕES**

É importante ressaltar que a inserção em conjunto com este resultado de outras variáveis provenientes da área de saúde pública e que tenham problemas diretamente

relacionados com a má deposição do lixo. Portanto a geração dos mapas permitiu especializar o destino do lixo produzido na Região Metropolitana do Rio de Janeiro e com as informações extraídas do mesmo possibilitando obter algumas especificidades e características referentes a essa temática, mostrando-se este, portanto, uma possível ferramenta de análise e observação de fenômenos a serem analisados e que, por sua natureza de estudo, necessitam da espacialização de suas variáveis e componentes para serem, assim, melhor apreendidos e manipulados.

Então através disto pode-se notar, levando em conta os dados do IBGE e as variáveis trabalhadas, que nesta região há o predomínio dos lixos coletados pelo serviço público e privado, por seguiante a variável lixo queimado é expressa e acompanhando a hierarquia de que o lixo muitas vezes é jogado no rio.

A questão das instalações sanitárias mostra o difícil acesso dos serviços públicos tornando a questão da deposição dos resíduos sólidos ainda mais alarmante.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- DATASUS (2011) Informações de saúde. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206&VObj=http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?ibge/cnv/san>. Acesso em 01/11/11.
- IBGE (2011) Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/> Acesso em 01/11/11.
- PIMENTEIRA, C. A. P. (2002) Aspectos sócio-econômicos da gestão de resíduos sólidos no Rio de Janeiro – Uma análise insumo produto. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Planejamento Energético/COPPE-UFRJ.172 f.

# **SENSORIAMENTO REMOTO HIPERESPECTRAL NO ESTUDO DA VEGETAÇÃO DE MATA ATLÂNTICA**

Anely Espíndula Pacheco Rosa<sup>1</sup>

Elizabeth Maria Feitosa da Rocha de Souza<sup>2</sup>

Raul Sanchez Vicens<sup>3</sup>

1 - Universidade Federal Fluminense - Departamento de Geografia – Graduação  
(anely2509@yahoo.com.br)

2 - Universidade Federal Fluminense - Departamento de Geografia – Co-orientador  
(elizabethmfr@gmail.com)

3 - Universidade Federal Fluminense - Departamento de Geografia – Orientador  
(rcuba@vm.uff.br)

## **RESUMO**

A compreensão sobre a dinâmica espacial da cobertura vegetal em áreas com crescente supressão da vegetação e pressão antrópica vem recebendo incrementos de estudos da Geografia. O objetivo do estudo é analisar o uso da geotecnologia hiperespectral para identificar os estágios de conservação da cobertura vegetal em áreas de Mata Atlântica. Durante o estudo foram utilizadas imagens do sensor Hyperion, processadas e avaliadas quanto à possibilidade de diferenciar classes de vegetação. Este sensor apresentou respostas espectrais bastante detalhadas para as classes de vegetação consideradas.

**Palavra-chave:** Sensoriamento Remoto Hiperespectral, Mata Atlântica.

## **I. INTRODUÇÃO**

O sensoriamento remoto hiperespectral permite obter medidas radiométricas de um alvo em um grande número de estreitas bandas espectrais. Sendo a vegetação um importante elemento dos ecossistemas, seus estudos ganham ênfase, sobretudo, por buscarem conhecimentos acerca de suas variações, padrões distributivos, ciclos, modificações fisiológicas e morfológicas. Neste contexto, “os cientistas têm empenhado significativos esforços visando desenvolver sensores e algoritmos de processamento visual e digital de imagens para extrair importantes informações biofísicas da vegetação a partir de dados de sensoriamento remoto” (Jensen, 2009).

Assim, o desenvolvimento da técnica de aquisição de dados a partir de sensores hiperespectrais trouxe para a Geografia uma importante inovação para os estudos de análise espacial e uso do solo. Segundo HAN *et al* (2002) essa tecnologia é capaz de agregar conhecimento aos estudos sobre cobertura vegetal, a partir da habilidade de discriminar alvos da superfície com base nas propriedades físico-químicas dos mesmos. As vantagens relacionadas ao uso das imagens provenientes dos sensores

hiperespectrais permitem ampliar a qualidade dos mapas, sobretudo os temáticos como os de uso e cobertura do solo. O presente estudo utiliza imagens coletadas pelo sensor Hyperion, pioneiro no experimento da técnica hiperespectral em nível orbital, lançado pela *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), a partir da plataforma *Earth Observing-1* (EO-1).

### 1.1 Objetivos

O principal objetivo deste estudo é avaliar as curvas de resposta espectral provenientes dos estágios sucessionais da vegetação de floresta obtidas pelo sensor hiperespectral Hyperion – EO-1 e analisar o potencial de diferenciação dos resultados obtidos para diferentes classes de cobertura vegetal da Mata Atlântica.

### 1.2 Metodologia

As imagens hiperespectrais Hyperion utilizadas foram obtidas gratuitamente por consulta ao website da U.S Geological Survey e recobrem uma área de 7,7km no sentido perpendicular do vôo, com 42 km de extensão. Inicialmente, foram executadas etapas de pré-processamento da imagem Hyperion selecionada, que considera a correção dos ruídos stripes, correção atmosférica e correção geométrica. Essa etapa inicial foi desenvolvida utilizando o software ENVI 4.5 e utilizou-se imagens no nível 1R (com correção radiométrica). Posteriormente, foram identificadas e coletadas amostras de cinco classes de diferentes coberturas vegetais da mata Atlântica, tendo cada uma delas cinco amostras, em diferentes estágios sucessionais, considerando ainda a variação do relevo, totalizando 25 amostras. Para elaborar os gráficos das respostas espetrais das classes de vegetação, uma tabela foi montada com as estatísticas dos pixels de cada amostra em cada classe de cobertura vegetal, em todas as bandas Hyperion utilizadas no estudo. Essa etapa foi desenvolvida no software Arcgis Arcinfo 9.3 a partir da ferramenta *Spatial Analyst Tools/Zonal Zonal Statistics as Table*.

## II. RESULTADOS E COMENTÁRIOS

A tabela abaixo representa a média dos comprimentos de onda das amostras de cada banda utilizada do sensor Hyperion.

**TABELA 1: MÉDIA DAS REFLECTÂNCIAS DAS AMOSTRAS POR BANDA**

Tabelas de Dados do Sensor Hyperion						
BANDAS	COMPRIMENTOS DE ONDA	ac 1a1	ac 1a2	ac 1a3	ac 1a4	ac 1a5
1	355.6	0	0	0	0	0
2	375.9	0	0	0	0	0
4	386.1	0	0	0	0	0
5	395.3	0	0	0	0	0
6	406.5	0	0	0	0	0
7	416.6	0	0	0	0	0
8	426.8	0	0	0	0	0
9	437.0	0	0	0	0	0
10	447.2	0	0	0	0	0
11	457.3	142.125	179.342	170.079	179.682	154.222
12	467.5	135.125	147.5	134.2368	146.5909	129
13	477.7	148.125	166.125	143.125	139.111	63
14	487.9	130.875	163	149.0526	158.7727	131.6667
15	498.0	142.375	175.4474	165.2105	172.1818	146.5556
16	508.2	156.125	171.125	151.125	159.111	97
17	518.4	166.25	168.6579	181.8159	183.2727	159.4444
18	528.6	191.751	202.6053	199.3947	197.40911	165.7778

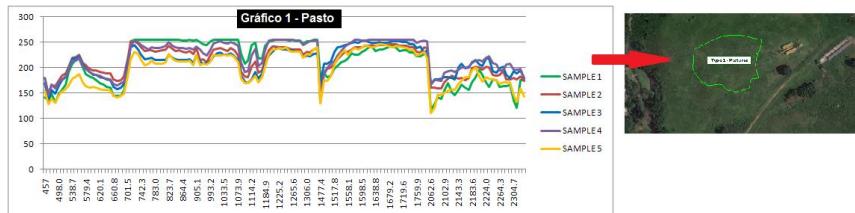
The diagram illustrates the data flow from the table to the final results. Blue arrows point from the table to three outputs: 'Classes/amostras' (top right), 'Respostas espetrais das classes' (bottom right), and 'Comprimentos de onda de cada banda' (bottom left).

É importante ressaltar que, embora o sensor Hyperion apresente 242 bandas, somente 140 foram utilizadas para compor a tabela, por suas qualidades quanto à visualização. Sendo

assim, os gráficos das médias das respostas espetrais dos cinco tipos de vegetação contemplam estas bandas mais significativas das cenas utilizadas neste estudo.

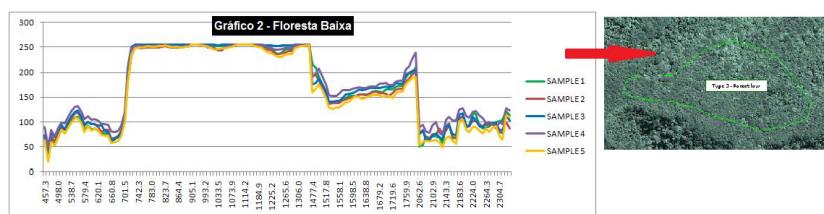
### Classe 1- Pastagem

O Gráfico 1 ilustra a classe de vegetação de pastagem, perto de zonas úmidas. A resposta espectral das amostras apresenta similaridade entre as médias dos pixels. As curvas apresentam formas similares porém com algumas diferenças nos valores entre as amostras.



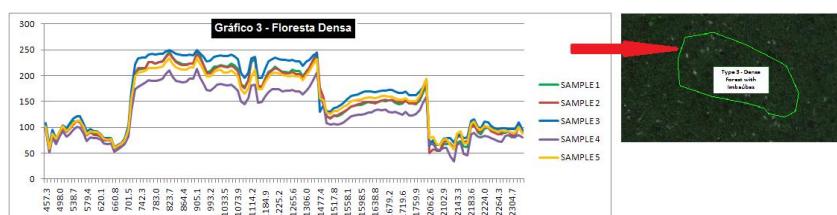
### Classe 2 – Floresta Baixa

A segunda classe ilustra uma área com floresta de vegetação rasteira com encostas expostas ao sol. É possível observar um padrão similar de resposta entre as amostras, com valores muito próximos para todas as amostras (gráfico 2).



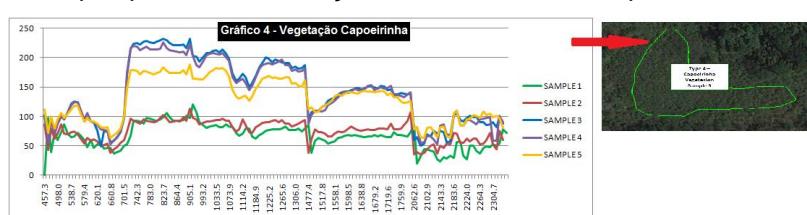
### Classe 3 – Floresta Densa

A terceira classe é de cobertura densa, com forte presença de árvores Imbaúba. Observa-se que as curvas tem padrões iguais, sem grandes diferenças no visível. Nos comprimentos do infravermelho, aumentam as diferenças nos valores das amostras.



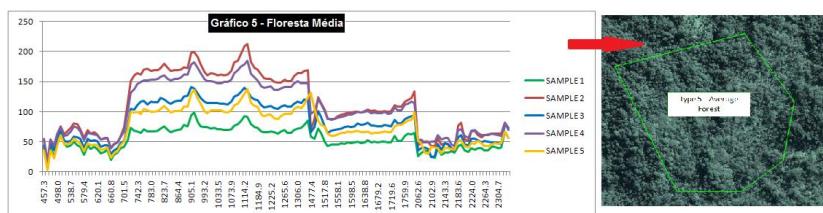
### Classe 4 – Vegetação Capoeirinha

Esta classe apresenta as maiores diferenças entre as curvas, isso significa a possibilidade de existir maior diversidade de espécies entre as amostras, tanto na fisionomia quanto na composição, isso porque é uma formação transicional entre o pasto e a floresta.

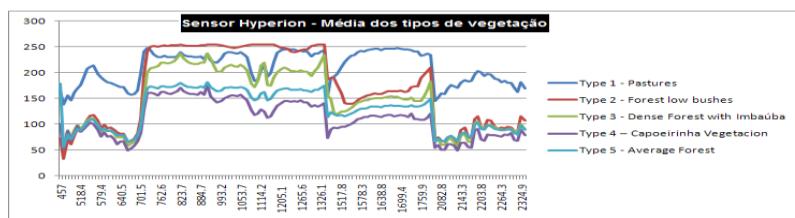


## Classe 5– Floresta Média

A quinta vegetação que está representada pelo gráfico 5 é do tipo floresta densa e mostra um padrão muito semelhante ao relatado pelo gráfico 3, de floresta densa, em que as curvas têm padrões iguais, sem grandes diferenças no visível porém, nos comprimentos do infravermelho, as diferenças aumentam entre as amostras.



Com base na análise dos gráficos, observa-se que as imagens Hyperion apresentaram grande potencial para a caracterização das amostras possibilitando a diferenciação, principalmente, das áreas de pastagens e de vegetação densa nas encostas, devido ao seu nível de detalhamento. O gráfico abaixo representa as 05 classes consideradas a partir da média das reflectâncias de suas amostras, com a finalidade de apresentar a diferença entre as respostas espectrais de cada uma delas.



## III. CONCLUSÃO

Esse estudo busca dar apoio a uma tese de doutorado do Departamento de Geografia da UFF e encontra-se em desenvolvimento. Será realizada em etapas futuras a identificação em campo das amostras para o refinamento das classes selecionadas, bem como, serão coletadas novas amostras. Espera-se que o estudo possa aprofundar a discussão sobre o uso das técnicas de sensoriamento remoto em apoio à conservação da cobertura vegetal em especial da Mata Atlântica, além da adoção dessas técnicas pela Geografia em seus diversos estudos.

## IV. REFERÊNCIAS

HAN, T.; GOODENOUGH, D.G.; DYK, A.; LOVE, J. Detection and correction of abnormal pixels in Hyperion images. In: Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2002. Toronto, Canada. Proceedings. IEEE International, p. 1327-1330. 2002.

JENSEN, J.R. Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres. São José dos Campos: Parêntese, 2009.

# **ANÁLISE TEMPORAL DA COBERTURA E USO DA TERRA ATRAVÉS DE OBSERVAÇÕES EM SUPERFÍCIE REAL NA APA PETRÓPOLIS, RJ**

Alessa Favero Duque Estrada<sup>1</sup>

Bruna Santos Miceli<sup>1</sup>

Manoel do Couto Fernandes<sup>1</sup>

1 – Universidade Federal do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia –  
(alessaduque@gmail.com; bruna.miceli@ufrj.br; manoel.fernandes@ufrj.br)

## **RESUMO**

A atuação humana vem modificando a paisagem e deixando sua marca sob a forma de diferentes usos da terra: socioeconômico, cultural, urbano-industrial, agropecuário e outros. Para analisar a apresentação externa destas modificações, realizando-se o que se denomina o estudo da estrutura horizontal da paisagem, encontra-se, atualmente, análises geoecológicas, com suporte em tecnologias do Geoprocessamento, como os Modelos Digitais de Elevação (MDEs) e Sistema de Informação Geográfica (SIGs). Com o auxílio de ferramentas como estas, torna-se possível a interpretação mais coerente da análise estrutural dos elementos geobiofísicos e humanos pela paisagem, sua funcionalidade e dinâmica ao longo do tempo, possibilitando confrontar os resultados em superfície real, considerando a rugosidade da paisagem, e em superfície planimétrica, que por se tratar de uma leitura bidimensional, pode mascarar alguns resultados obtidos. Dessa forma, a pesquisa tem como objetivo geral a realização de uma análise horizontal da paisagem, em termos de uso e cobertura da terra, avaliando a dinâmica da paisagem nos respectivos anos de 1994 (Abreu, 2010) e 2007 (Zoneamento Ecológico Econômico), a fim de apresentar as mudanças ocorridas nesses períodos propostos, comparando os resultados das observações em superfície planimétrica e real, na escala de 1:100.000. E como objetivo específico, a busca para compreender a modificação mais acentuada de um determinado uso da terra do que os demais. A área de estudo escolhida é a Área de Proteção Ambiental (APA) de Petrópolis, localizada no estado do Rio de Janeiro. Esta é uma unidade de conservação do tipo de uso sustentável e se caracteriza por relevo acidentado, o que justifica a aplicação e confronto destas observações para esta área. As primeiras observações mostraram que a APA vem apresentando perda de floresta e aumento de intervenções humanas.

**Palavra-chave:** Dinâmica da Paisagem, Geoecologia, Geoprocessamento, Cobertura e Uso da Terra

## **INTRODUÇÃO**

A geoecologia tem origem com o geógrafo alemão Carl Troll, que viu esta ciência como a conciliação entre a geografia, enquanto estudo da paisagem com a ecologia (HUGGET, 1995). Desta forma, a geografia estuda as alterações de estruturas e, consequentemente funções de uma dada área, sob uma perspectiva espacial, ou seja, um enfoque na estrutura horizontal da paisagem que pode ser compreendida como o relacionamento entre unidades espaciais (FORMAN & GODRON, 1986), que não projeta-se a responder à detalhes específicos de inter-relações entre componentes, mas sim, o todo distribuído espacialmente na paisagem. A área analisada é a Área de Proteção Ambiental (APA) de Petrópolis, protegida por lei devido a seu valor universal por obter o bioma Mata Atlântica que tem se tornado extinto em território brasileiro, sendo de vital importância estudos que promovam análises a respeito da perda de sua biodiversidade e consequente fragmentação florestal. Para isso, será realizada uma análise da dinâmica da paisagem (1994 e 2007) a fim de compreender essas modificações ao longo desses anos, utilizando tecnologias de geoprocessamento que forneçam base para a manipulação, armazenamento e organização dos dados.

## **METODOLOGIA**

As bases de dados para a realização deste trabalho são as coberturas e usos da terra de 1994 (disponibilizada na dissertação de ABREU, 2010) e 2007 (realizada pelo Zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Rio de Janeiro) e o TOPODATA, um MDE desenvolvido e fornecido por VALERIANO (2008). Os dados angariados pelas coberturas e usos foram sobrepostos para obtenção do resultado entre esses dois períodos, e as incongruências foram redefinidas para o ano de 1994, pois parte-se do princípio que 2007 é a informação mais atualizada. Posteriormente, calculou-se a área das classes dos dois períodos para que pudesse realizar as análises comparativas da superfície real e planimétrica. O segundo passo foi a criação do mapa da dinâmica da vegetação de 1994 e 2007, que revela sob as áreas de preservação (tudo o que continua sendo vegetação), áreas não vegetadas e retração (tudo o que está em transição de área vegetada para não vegetada). Por fim, foi realizado o cálculo da taxa de retração em km<sup>2</sup>/ano (ao longo dos 13 anos).

## **RESULTADOS**

Como primeiro resultado, tem-se a diferença percentual entre as classes de 1994 e 2007 em superfície real e planimétrica. Em que para o primeiro período, as classes que apresentaram maiores diferenças foram: Afloramento Rochoso, Campo de Altitude e Agricultura, enquanto as menores diferenças se mantiveram para as ocupações urbanas. No período de 2007, Afloramento rochoso e campo de altitude continuam como as maiores classes, havendo diminuição da diferença para agricultura. As menores diferenças continuam para as ocupações urbanas, destacando que para esse ano a classe ocupação urbana de alta densidade aparece com relativa expressividade enquanto as classes reflorestamento e solo exposto são nulos, o que em 1994 acontece o inverso. Para as classes de dinâmica da vegetação em superfície real e planimétrica, observa-se que a maior diferença concentra-se na classe preservação com 43,96 Km<sup>2</sup> de diferença de área entre as duas superfícies. Seguido de não-vegetada, com 11,18 Km<sup>2</sup> e por último a classe retração, com 4,05 Km<sup>2</sup>. Por fim, o cálculo da taxa de retração da vegetação ao longo de 13 anos entre a superfície real e planimétrica foi de 0,31 Km<sup>2</sup>.

**TABELA 1: DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DE DINÂMICA DA VEGETAÇÃO**

CLASSES	DIFERENÇAS EM KM <sup>2</sup> ENTRE A SR E SP
Preservação	43,96
Não Vegetada	11,18
Retração	4,05

## **CONCLUSÕES**

As classes que se encontram em declividades maiores, aumentam as diferenças entre as superfícies real e planimétrica. Desta forma, as classes afloramento rochoso, campo de altitude foram as de maior destaque. Enquanto as ocupações urbanas, registram as menores diferenças, pois entende-se que este atividade ocorre em áreas de relevo mais plano. Uma hipótese para que a classe agricultura apresentasse diminuição entre as superfícies de 1994 para 2007, se deve a possibilidade de cultivos em áreas elevadas passarem a ter se expandido para áreas menos elevadas justificando a queda na diferença. Outro fator que pode vir a influenciar na diferença entre tais superfícies é a diminuição da área das classes de um período ao outro, como no caso de ocupação urbana de alta densidade que em 1994 não se observava

valores nesta classe e em 2007 já possui relativa expressividade. As diferenças em superfície real e planimétrica mais significativas da dinâmica da vegetação foram preservação e não vegetada por estarem distribuídas nas áreas de maior elevação da APA Petrópolis, enquanto a classe retração se localiza nas faixas de transição de relevo plano para elevado, que faz com que os valores de diferença não sejam acentuados. O cálculo da taxa de retração da vegetação ao longo de 13 anos entre as superfícies propostas equivale a 31 campos de futebol, um valor que deve ser levado em consideração por se tratar de uma área (APA Petrópolis) de categoria sustentável com alto índice de biodiversidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, M.B. de. Análise Espaçotemporal da Cobertura e Uso da Terra no Rio de Janeiro de 1994 até 2007. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Depto. de Geografia, IGEO/UFRJ. Rio de Janeiro-RJ. 2010. 134p.
- FORMAN, R.T.T. & GODRON, M. Overall structure. In: Landscape Ecology. New York. 1968. pp. 191 - 221.
- HUGGETT, R.J. Geoecology: An Evolutionary Approach. Londres, Routledge. 1995.
- VALERIANO, M.M. Topodata: Guia para utilização de dados geomorfológicos locais. Projeto de Produtividade em Pesquisa “Modelagem de dados topográficos SRTM”, CNPq, processo nº 306021/2004-8 (NV), INPE (Instituto Espacial de Pesquisas Espaciais). São José dos Campos-SP. 2008. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/documentos.php>
- ZEE. Análise e Qualificação Sócio-Ambiental do Estado do Rio de Janeiro (escala 1:100.000): subsídios ao ZEE - Zoneamento Ecológico Econômico. Relatório da Etapa VII FASE 3: Regiões Hidrográficas Baía da Ilha Grande (RH-I), Guandu (RH-II), Baía da Guanabara (RH-V) e Lagos/São João (RH-VI). Volume 2, Março de 2009.

# **MAPEAMENTO MORFOLÓGICO DE DETALHE NA PRAIA DA MASSAMBABA, LITORAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

Mariana Silva Figueiredo<sup>1</sup>

Guilherme Borges Fernandez<sup>2</sup>

1 – Universidade Federal Fluminense – Graduanda do Dpto de Geografia – Laboratório de Geografia Física – ([marianasf@id.uff.br](mailto:marianasf@id.uff.br))

2 – Universidade Federal Fluminense – Professor Adjunto do Dpto de Geografia – Coordenador do Laboratório de Geografia Física – ([guilhermefernandez@id.uff.br](mailto:guilhermefernandez@id.uff.br))

## **RESUMO**

A Praia da Massambaba representa a feição deposicional frontalmente ao mar de uma extensa barreira costeira Holocênica (aproximadamente 50 km), que se desenvolve desde o promontório de Saquarema a oeste até Arraial do Cabo a leste. Submetida a padrões de ondulações oriundas dos quadrantes sul e leste, as respostas morfodinâmicas de detalhe do ambiente praial representam o principal objetivo deste trabalho. Desta forma a detecção desta morfologia foi realizada através de um *DGPS* (*Differential Global Positioning System*), de maneira a se representar os principais sub ambientes observados em barreiras costeiras e praias, como dunas frontais, bermas e cúspides. A detecção morfológica foi realizada em uma campanha de campo em quatro pontos distribuídos ao longo da barreira costeira, utilizando método de *stop and go* em perfis transversais a costa, com as alturas ortométricas corrigidas. Os resultados mostraram as nuances morfológicas esperadas na representação tridimensional e revelaram feições associadas a formação de lagamar no extremo oeste, escarpas erosivas e cúspides praias no centro e dunas frontais com cortes eólicos no extremo leste. Desta forma, o DGPS se mostrou uma ferramenta eficiente para a detecção da morfologia em detalhe.

**Palavras-chave:**, Mapeamento de detalhe, *Differential Global Positioning System* Geomorfologia Costeira.

## **INTRODUÇÃO**

A Região dos Lagos teve seu processo de ocupação atrelado à produção de sal, desde meados do século XVII, e mais recentemente ao aproveitamento de seu potencial turístico, desde a década de 1940. Muitas vezes os processos de ocupação

dificultam os estudos referentes à compreensão dos processos de evolução da paisagem, já que podem destruir os indicativos desta evolução. De fato nota-se que com a crescente ocupação do litoral, muitas vezes os vestígios dos processos que atuaram na construção da paisagem se perdem. Atualmente a Região dos Lagos, por exemplo, conta com menos de 20% de áreas naturais (FIGUEIREDO, 2011) e ratifica a preocupação da pesquisa científica pela coleta de registros remanescentes e a compreensão dos processos atuantes na formação da paisagem.

Importante salientar, no que se refere ao mapeamento de feições geomorfológicas, a questão das escalas de análise, já que feições cuja dinâmica são rapidamente alteradas podem ser detectadas apenas com dados de campo. Desta forma para a geomorfologia costeira, particularmente, algumas macrofeições, como barreiras costeiras, podem ser captadas em escalas menores de análise, mas outras feições acabam negligenciadas, como por exemplo bermas e escarpas erosivas. Nesse sentido a utilização do *DGPS* vem para contribuir com a possibilidade de detecção com maior eficiência, pela possibilidade de visualização de feições tridimensionais, em relação a tradicionais perfis de praia a partir de teodolito ou estação total, já que estes têm ação pontual, e com menores custos (BAPTISTA et al, 2008).

Desta forma o principal objetivo deste trabalho repousa na confecção do mapeamento de detalhe através de *DGPS* para se representar a morfologia tridimensional de quatro trechos da Praia da Massambaba, litoral do estado do Rio de Janeiro. A Praia da Massambaba é parte de uma planície costeira ajustada às duas últimas flutuações máximas no nível do mar durante o Quaternário tardio, com um sistema duplo de barreiras costeiras, sendo a Massambaba a borda marítima da barreira holocênica. Esta praia apresenta orientação da linha de costa no sentido leste-oeste, exposta a ação de ondas de tempestade. Esta exposição foi mostrada por Muehe (1998), que detectou variações morfológicas intensas no perfil transversal a costa em dois pontos localizados nos extremos geográficos. Por outro lado, a ação no segmento leste deste trecho do litoral de ventos de nordeste, que atingem a área no sentido terra-mar atuou na formação de campos de dunas frontais bem desenvolvidos (FERNANDEZ, 2008). Desta maneira pretende-se testar a eficiência de modelos tridimensionais obtidos em campo no sentido de se diferenciar feições e características morfológicas das praias e da barreira holocênica na área em questão.

## METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho foi realizada uma campanha de campo (setembro de 2011) em quatro pontos ao longo da Praia da Massambaba. A determinação destes

pontos foi feita a partir de parâmetros como a acessibilidade, considerando ocorrência de futuras revisitas, distância coerente entre os pontos, assim como sua localização em áreas que possivelmente apresentassem resultados diferentes entre si. A execução das quatro representações 3D foi idealizada em consonância com a extensão do arco praial na tentativa de representar as características da Massambaba. A campanha de campo estabeleceu um perfil central para cada ponto de monitoramento e associados a este dois perfis paralelos (perfil oeste e perfil leste) a cinqüenta metros de distância. Estes dois perfis associados foram utilizados para fazer a amarração da área que o aparelho *DGPS* deveria fazer a aquisição dos pontos.

Os pontos aquisitados pelo aparelho *DGPS TechGeo GTR G<sup>2</sup>* foram exportados através do software *NovAtel CDU* e processados através do software *GTR Processor 2.8*. Posteriormente foram trabalhados os devidos ajustes de tabulação através do programa *Microsoft Office Excel 2007* e correção ortométrica através do programa *MapGeo*. Finalmente os dados ajustados foram inseridos no software *Golden Surfer 8.0* para a confecção da representação morfológica tridimensional através da interpolação de pontos por meio *Kriging* bem como para a inserção das escalas de representação.

## RESULTADOS

A partir do processamento e ajuste dos dados em gabinete foi gerada uma representação tridimensional (Figura 1) de cada ponto de monitoramento. Os quatro perfis visitados resultaram em variações na extensão dos subambientes de praia, mas se apresentaram como semelhantes no que se refere ao gradiente de inclinação.

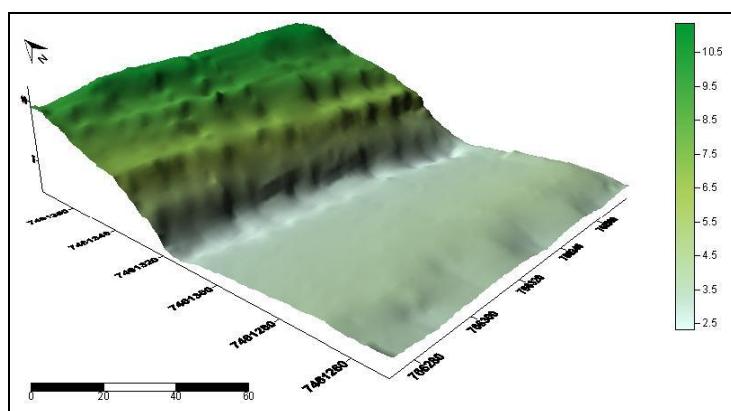


Figura 1. Bloco representativo da morfologia em detalhe da Massambaba Oeste.

Os resultados apontaram decréscimo nas cotas máximas do perfil Massambaba Oeste (Figura 1) ao Massambaba Centro Leste, e a cota máxima do perfil Massambaba

Leste (Figura 2) se apresentou próxima a do perfil Massambaba Oeste. Para o perfil Massambaba Oeste a representação contemplou satisfatoriamente a morfologia revelando inclusive o lagamar formado. Entretanto o resultado morfológico para o perfil Massambaba Leste não foi tão satisfatório em virtude da ocorrência de dunas frontais mais desenvolvidas do que nos outros pontos, fato que dificultou a aquisição de uma malha amostral suficiente, porém os próximos levantamentos executados no local privilegiarão a aquisição de forma mais satisfatória para a representação. Ainda assim foi possível visualizar a agradação vertical do local bem como seus cortes eólicos.

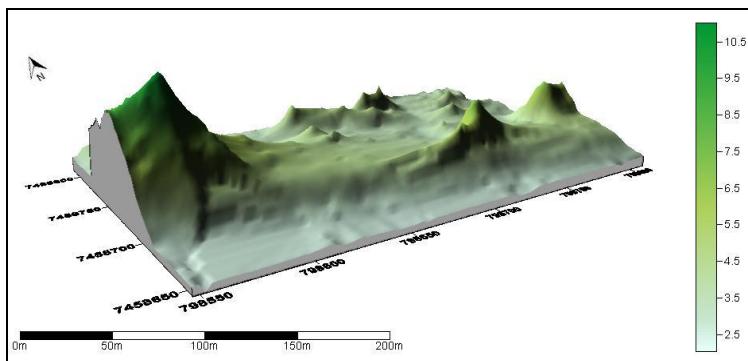


Figura 2. Bloco representativo da morfologia em detalhe da Massambaba Leste.

## CONCLUSÕES

A utilização da metodologia de coleta de dados com o *DGPS* se mostrou bastante positiva, principalmente em virtude da capacidade de representação tridimensional que contempla um fornecimento de informações mais preciso e eficiente do que a representação tradicional bidimensional e com custos mais baixos do que os aerolevantamentos. Em virtude de a reprodução realizada ser de feições costeiras, que tem pequenas variações em eixo vertical, os blocos tridimensionais representaram com propriedade as inflexões na topografia, já que a utilização do sistema *Differential Global Positioning System* privilegia alta precisão neste eixo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BAPTISTA, P.; BASTOS, L.; CUNHA, T.; BERNARDES, C.; DIAS, J. A. Aplicação de metodologias de monitorização GPS em litorais arenosos: Geração de modelos de elevação do terreno. Revista da Gestão Costeira Integrada 8(1):9-23. 2008.
- FERNANDEZ, G. B. Indicadores Morfológicos para a Origem e Evolução das Barreiras Arenosas Costeiras no Litoral do Estado do Rio de Janeiro. VII Simpósio Nacional de Geomorfologia. Belo Horizonte, MG. 2008.
- FIGUEIREDO, M. S.; NASCIMENTO, L. C.; FERNANDEZ, G. B. Identificação Da Pressão Urbana Sobre As Áreas Naturais Através Do Mapeamento De Uso E Cobertura Do Solo Na Zona Costeira Da Região Das Baixadas Litorâneas (RJ). XIV Simpósio de Geografia Física Aplicada. Mato Grosso. 2011.

# **MORFOTECTÔNICA E NEOTECTÔNICA DA REGIÃO ADJACENTE AO GRÁBEN DE SEPETIBA (RJ) A PARTIR DA INTERPRETAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO RELEVO E DA DRENAGEM TECTÔNICA**

Paulo Vitor de Oliveira Figueiredo<sup>1</sup>

Suênia Alves Lima<sup>2</sup>

Ambrosina Helena Ferreira Gontijo-Pascutti<sup>3</sup>

1 - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Departamento de Geociências – Graduando em Geografia – (paulovitor\_91@hotmail.com)

2- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Departamento de Geociências – Graduando em Geografia – (suenialima05@hotmail.com)

3- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Departamento de Geociências - Professor adjunto – (ahgontijo@yahoo.com.br)

## **RESUMO**

O trabalho busca analisar e compreender como a neotectônica e a morfotectônica, influenciaram o relevo no sub graben de Sepetiba, em especial no Vale do rio Mazomba, mostrando como esses fatores interferem na bacia de drenagem e na formação do Vale do Mazomba. Os estudos mostram a existência de uma sequência de *graben* e *horst* entre as serras do Mazomba e Leandro, parecida com a encontrada no *graben* do Rio Santana.

**Palavras-chave:** Geomorfologia, Morfotectônica, Neotectônica, Rede de drenagem, Serra do Mazomba.

## **INTRODUÇÃO**

Estudos na região sudeste, em especial no estado do Rio de Janeiro, têm mostrado que as reativações neotectônicas exercem grande influência na dinâmica e evolução da rede de drenagem definindo padrões, zonas preferenciais de erosão e sedimentação, e nas formas de relevo. Assim, como essa morfodinâmica que associa a evolução do relevo e da drenagem com a tectônica recente é marcante nas adjacências do Gráben da Guanabara, esse trabalho tem como objetivo identificá-la na região da serra do Mazomba, incluindo a bacia de drenagem homônima. Destaca-se que essa serra define o limite sudoeste do *Grabén* da Guanabara onde é compartimentado como *Sub Graben* de Sepetiba (ZALAN, 2005). Além de sua importância geomorfológica e geológica a área apresenta preocupações relacionadas aos aspectos ambientais e econômicos por abrigar a bacia do Rio Guandu, a mais importante bacia de captação e abastecimento de água da região metropolitana do Rio de Janeiro, importantes projetos de manejo e uso dos solos, incluindo grandes obras de infraestruturas e industriais, e um dos mais importantes resquícios de Mata Atlântica do Brasil.

## **METODOLOGIA**

O desenvolvimento da pesquisa envolveu trabalhos de campo e de escritório e teve como bases cartográficas de apoio a Carta topográfica escala 1:50.000 do DSG – Diretoria de Serviço Geográfico do Exército - Folha de Itaguaí - SF.23-Z-A-VI-3; os mapas temáticos da Carta Geológica do Estado do Rio de Janeiro 1:50.000 CPRM/DRM-RJ; e da Carta Geomorfológica do Estado do Rio de Janeiro 1:250.000 CPRM/2000; e imagens da área de estudo obtidas pelo software livre *Google Earth*. Durante os levantamentos de campo foram observados elementos do relevo e da estrutura geológica que o condiciona diretamente, bem como coletados dados e aquisição de documentação fotográfica. No gabinete, foram elaboradas as leituras da documentação bibliográfica, a elaboração e edição dos mapeamentos, os tratamentos

dos dados estruturais obtidos em campo, a elaboração de relatórios parciais e finais. Para o tratamento dos dados geológicos, fez-se o uso do software livre *TECTONICS FP*, onde os dados de falhas, juntas, foliações e lineações de estiramento foram tratados por projeção esterográfica no hemisfério inferior. Os mapas dos resultados foram elaborados utilizando os softwares ArdGis CorelDraw13, sendo: o MDT da área, o Mapa da rede de drenagem adensada, incluindo as áreas de capturas, Mapa das Sub-Bacias de drenagem, Mapas de lineamentos de drenagem; mapa do FSTT, que utiliza da técnica proposta por (COX 1994, KELLER & PINTER 1996) que determina os segmentos de drenagem que possuem maior influência das reativações tectônicas. Para o estudo geomorfológico, foi dada atenção especial para os setores onde ocorrem anomalias de relevo e drenagem, uma vez que elas constituem os indicativos mais importantes para a análise neotectônica, baseando-se em métodos e técnicas da morfotectônica como sugeridos por Deffontaines et al. (1993), Summerfield (1991), Stewart & Hancock (1994).

## RESULTADOS

As falhas medidas em campo mostram direções preferenciais para NE e ENE, secundariamente para N-S ou NNW-SSE, e E-W. Tratam-se de falhas de alto a médio ângulos de mergulhos, com movimentações direcionais, sinistrais, dextrais e normais, principalmente. Essas falhas são visíveis controlando o relevo bem como a rede de drenagem, condicionado as rupturas na topografia, as frentes de dissecações e a rede de drenagem. Os planos são marcados por estrias e brechas, sendo que os espelhos estriados são marcados por preenchimento de óxidos de ferro e manganês e caulin, evidenciando uma reativação posterior ao intemperismo das rochas, portanto em tempos neotectônicos, com tem sido observado na região do grabén do Rio Santana (GONTIJO-PASCUTTI et al. 2009), que se desenvolve na mesma condição topográfica e estrutural do Rio Mazomba, encaixado na escarpa da serra do Mar, que delimita a porção ocidental do Gráben da Guanabara (FERRARI, 2001), Sub-gráben de Sepetiba (ZALAN, 2005). Assim, embora os dados sejam preliminares, as características estruturais e morfotectônicas identificadas até o momento no Rio Mazomba têm conduzido a uma interpretação de um possível gráben, cuja evolução seria semelhante ao vizinho Santana (GONTIJO-PASCUTTI, 2009). Da mesma maneira, as fraturas são comuns na área e apresentam direções preferenciais NNW-SSE, NW-SE, secundariamente NE-SW e, fracamente N-S. Os mergulhos são de alto ângulo e podem formar zonas com intensos fraturamentos que, geralmente condicionam as zonas preferenciais de erosões e de dissecação do relevo. As litologias observadas parecem não exercer grande influencia no relevo, nas taxas de erosão uma vez que não foram observadas grandes variações nos litotipos das rochas ortognaissicas e graníticas. Da mesma maneira, o padrão e ângulo de mergulho das foliações conforme foi observado e medido em campo. As foliações possuem direções preferenciais para NE-SE, possuem mergulhos médios a baixos, e não condicionam o grau de declividade do relevo nem as escarpas que controlam a bacia do Mazomba. Buscando avaliar a influência da tectônica no arranjo da rede de drenagem, foi aplicada a técnica proposta por COX (1994) e KELLER & PINTER (1996), que define o basculamento de blocos e o deslocamento de rios devido a causas tectônicas a partir do Fator de Simetria Topográfica Transversa (FSTT). De acordo com a técnica proposta, a análise foi feita em diferentes segmentos do rio, buscando avaliar o comportamento do rio ao longo de todo o seu curso. Segundo esta técnica, valores próximos ou iguais a zero (0) indicam simetria e valores próximos ou iguais a um (1) se referem à assimetria e a uma maior influência da tectônica. Todos os valores obtidos com o uso do Fator de Simetria Topográfica Transversa da Bacia do Rio Mazomba, evidenciam valores próximos a (0), mostrando assim que esta bacia sofre pouca influência tectônica.

## CONCLUSÕES

Após os intensos trabalhos de campos e análises feitas em escritório, podemos perceber que a área estudada mostrou-se interessante quanto a sua morfotectônica e neotectônica, bem como sua extensa rede de drenagem, que teve papel fundamental realização deste trabalho. A continuidade deste projeto nos dará mais subsídios, não só para irmos mais a fundo na região do vale do Mazomba, mas também para aumentarmos nosso conhecimento em suas adjacências.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F. F. M. 1967. Origem e Evolução da Plataforma Brasileira. *DNPM/DGM*.
- BURBANK, D.W. & ANDERSON, R.S. 2001. *Tectonic Geomorphology*. Blackwell Science274p
- COX, R. T. 1994. Analysis of drainage-basin symmetry as a rapid technique to identify areas of possible Quaternary tilt-block tectonics: an example from the Mississippi Embayment. *Geological Society of America Bulletin*, **106**: 571-581.
- CHRISTOFOLLETTI, A., 1981. *Geomorfologia Fluvial*. Edgar Blücher
- COLLINSON, J.D. 1986. Alluvial Sediments. In: Reading, H.G ed., *Sedimentary Environments and Facies*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 2<sup>a</sup> ed., 615 p.
- DEFFONTAINES, B. 1992. Contribution of the drainage network analysis to neotectonic: method and application in France. *Bulletin INQUA Neotectonic Commission*, **14**: 16-17.
- GUERRA, A.J.T. 1986. *Estudo Geomorfológico da bacia do Mazomba (Itaguaí-RJ), com fins ao planejamento do uso da terra*. Revista Brasileira de Geografia (IBGE) abril/junho 1986 pag 143-186.
- GONTIJO, A.H.F. 1999. Mofotectônica do Médio Vale do Rio Paraíba do Sul: Região da Serra da Bocaina, Estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, Tese de Doutorado, 259p.
- HASUI, Y. 1990. Neotectônica e aspectos fundamentais da tectônica ressurgente no Brasil. In: SBG/MG, *Workshop Sobre Neotectônica e Sedimentação Cenozóica Continental no Sudeste Brasileiro*, 1, Belo Horizonte, Anais, 766-771.
- HASUI, Y.; COSTA, J.B.S.; BORGES, M.S.; MORALES, N.; RUEDA, J.R.J. 1998. Evolução morfotectônica do Sudeste do Brasil. In: SBG / Minas Gerais, *Congresso Brasileiro de Geologia*, 40, Belo Horizonte, Anais, p.78.
- HOWARD, A.D. 1967. Drainage analysis in geologic interpretation: a summation. *American Association of Petroleum Geologie Bulletin*.
- KELLER, E.A.; PINTER, N. Eds. 1996. *Active tectonics. Earthquakes, uplift and landscape*. Prentice Hall, New Jersey, 338 p.
- MORNER, N. A. (ed.) 1989. Paleoseismicity and neotectonics. Bull. INQUA Neotectonics Comission, n 12.
- SILVA,L.C. & CUNHA,H.C.S. 2001. *Geologia do Estado do Rio de Janeiro: texto explicativo do mapa geológico do Rio de Janeiro*. Ministério de Minas e Energia, Brasília (DF). CD-ROM.
- STEWART, I. S. & HANCOCK, P. L. 1994. Neotectonics. In: Hancock, P. L. (editor). *Continental Deformation*. New York. Pergamon Press. p. 370-409.
- SUMMERFIELD, M.A. 1991. *Global Geomorphology: An introduction to the study of landforms*. Longman Press.
- ZALÁN, P.V. & OLIVEIRA, J.A.B. 2005, *Origem e evolução estrutural do Sistema de Riftes Cenozóicos do Sudeste do Brasil*, B. Geoci. Petrobras, Rio de Janeiro, v. 13, n. 2, p. 269-300, maio/nov. 2005.
- <http://www.tectonicsfp.com/> - Usado para fazer os Gráficos de Falhas e Folhiações

# **AVALIAÇÃO COGNITIVA DE ESPACIALIZAÇÃO DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Anniele Sarah Ferreira de Freitas<sup>1</sup>

Camila Vieira de Almeida<sup>1</sup>

Paula Diogo de Souza<sup>1</sup>

Renan Ramos da Silva<sup>2</sup>

Manoel do Couto Fernandes<sup>1</sup>

1 - Universidade Federal do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia -  
(anniesfreitas@gmail.com; camilaalmeida1989@yahoo.com.br; pauladdsouza@hotmail.com;  
pmenezes@acd.ufrj.br; manoel.fernandes@ufrj.br)

2 – Instituto Militar do Exército - Departamento de Eng. Cartográfica - (renanramos@ufrj.br)

## **RESUMO**

Trabalho realizado na Escola Municipal Paroquial Bom Jesus, com o intuito de entender a cognição espacial dos alunos de sexto ano (E.F.), dentro da cartografia escolar e possibilitar a preparação de práticas pedagógicas que atendam a demanda das escolas.

**Palavra-chave:** Cognição espacial; Cartografia Escolar; Google Earth.

## **INTRODUÇÃO**

O trabalho tem por objetivo principal estabelecer o relacionamento entre o espaço vivido do aluno, e como ele pode ser concebido dentro da escola e através da disciplina de geografia. Ao conhecer a cognição do aluno através dos conhecimentos adquiridos em seu contexto escolar, procuramos compreendermos a relação entre o currículo nacional, que direciona ao estudo concreto de cartografia no terceiro ciclo do ensino fundamental e o currículo praticado.

## **METODOLOGIA**

A primeira fase da metodologia foi pautada no Parâmetro Curricular Nacional (PCN) para definir qual seria o ano no qual as atividades seriam realizadas.

Seguidamente, na segunda fase, produzimos materiais pedagógicos para serem utilizados em nossa prática em sala de aula e com encontros semanais aplicamos exercícios interativos para estimular os alunos quanto à lógica espacial dos mapas, e a vivência de cada estudante. O software Google Earth também foi utilizado como uma importante ferramenta durante as aulas, principalmente quando exigimos uma reflexão mais abstrata para o entendimento da APA Petrópolis. Por fim, pedimos aos alunos que produzissem mapas cognitivos traçando o caminho que percorriam desde a sua moradia até a escola.

## **RESULTADOS**

Diante das atividades realizadas, constatou-se que, todos sabiam os nomes de seus distritos, apesar de não reconhecerem a nomenclatura formal. E também entenderam como a cartografia pode ajudar não só no processo de localização e orientação do seu bairro, desenhar o trajeto casa-escola, qual direção e caminho devem fazer para chegar mais rápido, qual caminho que pode demorar mais, mas também entender o mais complexo como, por exemplo, a APA Petrópolis que ainda não está inserida no conhecimento do aluno, porém ela é capaz de se entendida através do trabalho feito com mapas.

## **CONCLUSÕES**

O que se espera daqui pra frente é que esses alunos possam analisar e compreender a vivência do dia a dia, de uma maneira muito mais abrangente. Em relação às práticas pedagógicas que atendam melhor as escolas, entendemos que é preciso preparar antes o professor que estiver à frente da classe, para que ele não naturalize as dificuldades do dia-a-dia e produza conhecimento e ciência, junto aos alunos, à escola e as demandas das novas gerações.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ALMEIDA,R.D; PASSINI, E.Y. O espaço geográfico: ensino e representação. 16<sup>a</sup> Ed. – São Paulo: Contexto 2010. (Repensando o Ensino)
- \_\_\_\_\_. Cartografia Escolar. 2<sup>a</sup> Ed. – São Paulo: Contexto 2010.
- \_\_\_\_\_. SANCHEZ, M.C. ; PICARELLI, A.; Atividades Cartográficas Volume III: Ensino de Mapas para Jovens. 4<sup>a</sup> Reimpressão; São Paulo: Atual 1997.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais. 1998  
FREITAS, A.S.F.; Notas de Campo; Petrópolis; 2011.  
FERRAÇO, C.E.; Pesquisa com o Cotidiano. Disponível em:  
<http://www.scielo.br/pdf/es/v28n98/a05v2898.pdf>> Acesso: 12 de agosto de 2011  
NOGUEIRA, R.E. (org); Motivações Hodiernas Para Ensinar Geografia: Representações do Espaço para Visuais e Invisuais; Florianópolis: [s.n.]. 2009.

# MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO DO LITORAL LESTE FLUMINENSE

Karla Carolina Pinto Frota<sup>1</sup>

Daniel Sá Viana Mello da Silva<sup>1</sup>

Vinicius da Silva Seabra<sup>1,2</sup>

1 – UERJ – Faculdade de Formação de Professores (danielsaviana@ig.com.br)

2 – UFRJ – Programa de Pós Graduação em Geografia (vinigeobr@yahoo.com.br)

## RESUMO

Os estudos do relevo da superfície terrestre constituem-se como um subsídio fundamental para o planejamento territorial e ambiental. A análise de suas formas e processos associados às forças endógenas e os agentes exógenos nos permite compreender as interações entre os elementos da paisagem. Dessa forma, o presente trabalho tem por objetivo a identificação e classificação do conjunto das formas de relevo na paisagem do litoral leste fluminense na escala 1:100.000. Esse mapeamento compreenderá como um subproduto num posterior trabalho de confecção de um mapa de regionalização da paisagem. A metodologia aplicada foi desenvolvida a partir de ajustes no método empregado pelo IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas), no ano de 1981, ao realizar o Mapeamento Geomorfológico do Estado de São Paulo. As informações morfométricas (declividade das vertentes e a amplitude do relevo) indispensáveis para a elaboração do modelo de classificação do relevo foram extraídas a partir do Modelo Digital de Elevação gerado pelo instrumento imageador ASTER. Os resultados obtidos foram considerados satisfatórios para a representação e compreensão do relevo. Revelando-se compatível com a realidade encontrada no Leste Fluminense.

**Palavra-chave:** Mapeamento geomorfológico, Leste Fluminense, Geoprocessamento, MDE/ASTER

## Introdução

Com o avanço das tecnologias, a confecção dos mapas de relevo conta hoje com uma série de novas técnicas com utilização mais acessível, pois, a quantidade de áreas imageadas por satélites orbitais atende à perspectiva de uma análise regional da geomorfologia, uma vez que nelas sobressaem grandes quadros estruturais.

“A Cartografia Geomorfológica se constitui como importante instrumento na espacialização dos fatos geomorfológicos, permitindo representar as gêneses das

formas do relevo e suas relações com a estrutura e os processos, bem como a própria dinâmica dos processos considerando suas particularidades."(Casseti,2005) Nesse sentido, a relevância do mapa geomorfológico consiste na sua contribuição para o ordenamento do território e para o planejamento ambiental dando suporte na identificação de eventuais riscos associados ao uso e ocupação do relevo.

A região mapeada localiza-se no leste do Estado do Rio de Janeiro compreendendo 14 municípios, distribuídos entre as cidades de Araruama e Cabo Frio .

As informações morfométricas foram obtidas através da manipulação dos dados disponibilizados gratuitamente pelo ASTER GDEM (*Advance Space Borne Thermal Emission and Reflection Radiometer – Global Digital Elevation Model*). Estes dados possibilitam a representação da superfície terrestre a partir de modelos digitais de elevação (*Digital Elevation Model*) gerados pelo sensor ASTER, a bordo do satélite TERRA lançado em 19 de dezembro de 1999, pela NASA, o qual integra o projeto *Earth Observing System* (EOS).

O presente trabalho tem por objetivo a identificação e classificação do conjunto das formas de relevo do litoral leste fluminense fornecendo subsídios para uma próxima etapa da pesquisa que será um mapeamento de paisagens do litoral leste fluminense.

## METODOLOGIA

Os procedimentos adotados na elaboração do mapa geomorfológico consistiram em adaptações no método empregado pelo IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas), no ano de 1981, ao realizar o Mapeamento Geomorfológico do Estado de São Paulo. O cálculo das variáveis geomorfológicas foram extraídas do MDE/ ASTER para a geração do mapa de declividade das encostas e amplitude do relevo.

O ASTER é o instrumento de melhor resolução espacial do satélite TERRA, sendo constituído por 3 diferentes subsistemas: VNIR (*Visible and Near Infrared*); SWIR (*Short Wave Infrared*); e o TIR (*Thermal Infrared*), num total de 14 bandas espectrais, cobrindo uma área de 60 x 60 Km, com possibilidade de revisita em 16 dias. Os dados de elevação foram disponibilizados com resolução de 30 x 30 metros, o que pode ser considerado uma vantagem se comparados com os dados do SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), que também são oferecidos gratuitamente, mas em resolução

de 90 x 90 metros. Isto viabiliza o uso destes modelos nos mapeamentos temáticos, nas escalas desejadas (1:100.000), para este trabalho.

O produto gerado a partir do cruzamento dos mapas temáticos, descritos pelas classes abaixo (tabela 1), deu origem ao Mapa Geomorfológico preliminar da área de estudo.

**TABELA 1: CLASSE DE RELEVO PARA O LESTE FLUMINENSE**

Sistemas de Relevo	Declividade	Amplitude do Relevo
Relevo Plano ou Suavemente Colinoso	0% a 5%	< 40m
Colinoso	5% a 15%	< 40m
Morros	> 15%	De 40 a 100m
Morros	> 15%	De 100m a 300m
Montanhoso	> 15%	> 300m

Fonte: Adaptado do IPT (1981)

Na etapa posterior o mapa geomorfológico preliminar, passou pelo processo de edição manual com o uso das imagens SPOT (2006) e Landsat TM (2010) para refinar o contorno dos polígonos e definir os contornos de algumas feições.

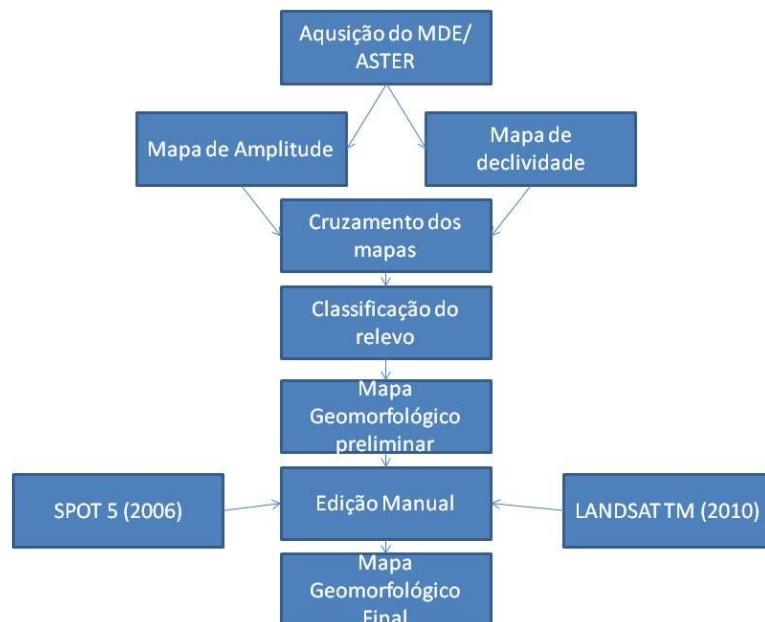
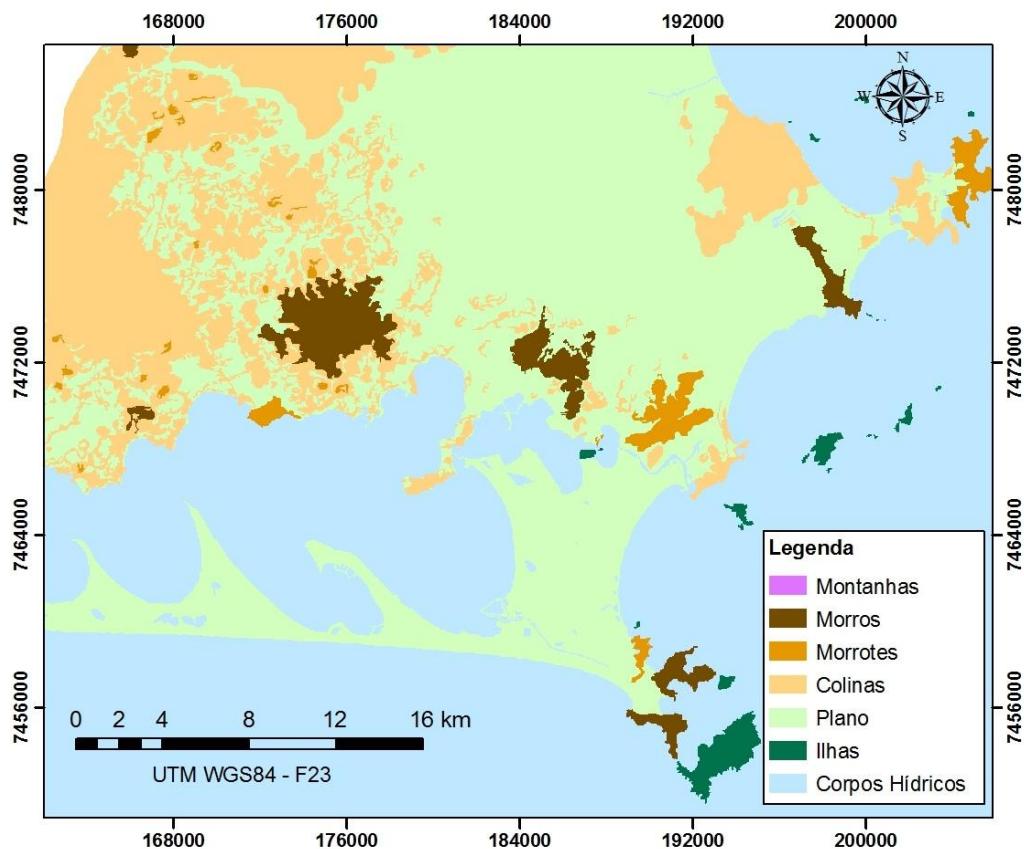


Figura 2: Fluxograma do tratamento metodológico adotado.

## RESULTADOS E CONCLUSÕES

Percebeu-se com os estudos que o relevo da área estudada apresenta características variadas, predominando extensas superfícies planas e colinosas, com a presença de morros e ilhas, além da ausência de unidades montanhosas na área. As etapas posteriores do trabalho terão como objetivo a associação dos resultados encontrados com mapas geológicos (1:50.000) para maior detalhamento da legenda.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

SEABRA, V. S. Análise da paisagem em apoio aos estudos de favorabilidade à recuperação florestal na bacia hidrográfica do rio São João. Tese de Doutorado. UFRJ. No Prelo.

CASSETI, Valter. Geomorfologia. [S.I.]: [2005]. Disponível em: <<http://www.funape.org.br/geomorfologia/>>. Acesso em: 1/11/2011.

# **CONSTRUÇÃO DE INDICADORES FAVORÁVEIS À RECUPERAÇÃO DE ECOSSISTEMAS NA BACIA DO RIO SÃO JOÃO**

Gabriel de Araujo Keidel<sup>1</sup>  
Carla Bernadete Madureira Cruz<sup>1</sup>  
Monika Richter<sup>2</sup>  
Elisa Araujo Penna Caris<sup>1</sup>  
Vinicius da Silva Seabra<sup>1,3</sup>

1 - Universidade Federal do Rio de Janeiro – (gabrielkeidel@hotmail.com, carlamad@gmail.com, elisacaris@yahoo.com.br)

2 - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – (mrichter84@hotmail.com)

3 - UERJ-FFP – (vinigeobr@yahoo.com.br)

## **RESUMO**

A Mata Atlântica, apesar de ainda apresentar rica biodiversidade, vem sofrendo um processo histórico de degradação e fragmentação devido às diversas atividades humanas. Um dos esforços no sentido de conservar amostras desta formação é a criação de áreas legalmente protegidas, apesar de não serem suficientes para conservar toda a diversidade biológica ou assegurarem a manutenção dos benefícios resultantes dos serviços ambientais. Soma-se a esses esforços a formação de corredores ecológicos que possam garantir em larga escala os processos ecológicos e evolutivos. O presente trabalho tem como objetivo a construção de indicadores de favorabilidade à recuperação de ecossistemas com base nos aspectos de conectividade e regeneração natural.

**Palavras-chave:** Mata Atlântica, Conectividade, Recuperação, Regeneração Natural

## **INTRODUÇÃO**

A Mata Atlântica, apesar de apresentar rica biodiversidade, vem sofrendo um processo histórico de degradação e fragmentação. Segundo dados da Fundação SOS Mata Atlântica (2002), a Floresta Atlântica do Estado do Rio de Janeiro encontra-se hoje restrita a apenas 19% de sua cobertura original. Assim, não basta apenas conservar os fragmentos remanescentes, sendo necessária também a recuperação de diversas áreas que se encontram degradadas para aumento da biodiversidade e promoção de serviços ambientais.

Uma das regiões que foi alvo durante séculos de consideráveis perturbações antropogênicas e que se intensificaram nas últimas sete décadas, é a planície

litorânea do centro-norte fluminense, devido ao expressivo crescimento da população urbana e rural, que causaram um aumento na extração madeireira e a substituição de suas florestas por áreas agrícolas e pastagens (Dean 1996 apud Carvalho et al. 2007).

Neste sentido, a compreensão das relações existentes entre as variáveis abióticas da paisagem, as mudanças de uso e cobertura da terra e a capacidade de recuperação natural dos ecossistemas, constituem um dos principais desafios a serem alcançados na elaboração de métodos e técnicas mais eficientes para processos relacionados à recuperação ambiental. (Seabra, 2010).

Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo a construção de indicadores da favorabilidade à recuperação de ecossistemas na Bacia do rio São João, baseado em dois aspectos principais: potencialidade para regeneração natural e formação de corredores entre fragmentos, priorizando as áreas já protegidas. Localizada a 22° 20' e 22° 50' de latitude sul e 42° 00' e 42° 40' de longitude oeste, justifica-se pela sua importância na proteção e conservação dos mananciais e dos remanescentes de floresta atlântica e como patrimônio ambiental e cultural da região.

Este trabalho está inserido no âmbito do projeto NUTRE – Núcleo de Tecnologias para a Recuperação de Ecossistemas - que envolve fatores bióticos, abióticos e socioeconômicos para a identificação de áreas favoráveis a recuperação de ecossistemas.

## METODOLOGIA

A partir de uma modelagem conceitual, que definiu quais variáveis devem constituir a construção de indicadores favoráveis à recuperação de ecossistemas, referentes ao potencial de regeneração natural e de conectividade de fragmentos, estruturou-se um banco de dados geográficos que possibilitasse a integração das variáveis através de uma análise multicriterial em ambiente SIG.

Desta forma, foram adotadas as seguintes variáveis, todas representadas por mapas com seus respectivos bancos de dados em ambiente ArcGIS 9.3.: (i) proximidade de fragmentos naturais; (ii) proximidade de unidades de conservação; (iii) proximidade do sistema viário; (iv) representatividade fitofisionômica; (v) cobertura da terra; (vi) intensidade do uso (tempo não floresta); (vii) proximidade de área urbana; (viii) proximidade de áreas naturais; e (ix) grau de umedecimento.

Utilizando-se o método de análise Delphi, foram aplicados questionários junto a especialistas envolvidos com a região para atribuição de pesos e notas aos critérios adotados. Após, procedeu-se a análise dos múltiplos critérios a partir do método de ponderação. Os resultados foram inseridos no banco de dados geográficos, em

ambiente ArcGIS 9.3, para geração dos produtos finais: potencial de regeneração natural e potencial de conectividade para a Bacia do rio São João, em escala 1:50.000.

## RESULTADOS

A partir da análise dos resultados obtidos para a construção do indicador potencial de conectividade (Figura 1), observa-se que os critérios “proximidade do sistema viário” - bem destacado em quase todo o mapa com a classe “Baixo” - e “representatividade fitofisionômica” – no caso, a floresta estacional semidecidual de terras baixas - foram os que mais influenciaram no produto final. Já as classes “Alto” e “Muito Alto” do potencial de conectividade predominaram nas bordas dos fragmentos florestais, como já se esperava. Vale ressaltar que nessas áreas, a sobreposição do sistema viário mudou o potencial de conectividade para “Baixo” ou “Moderado”.

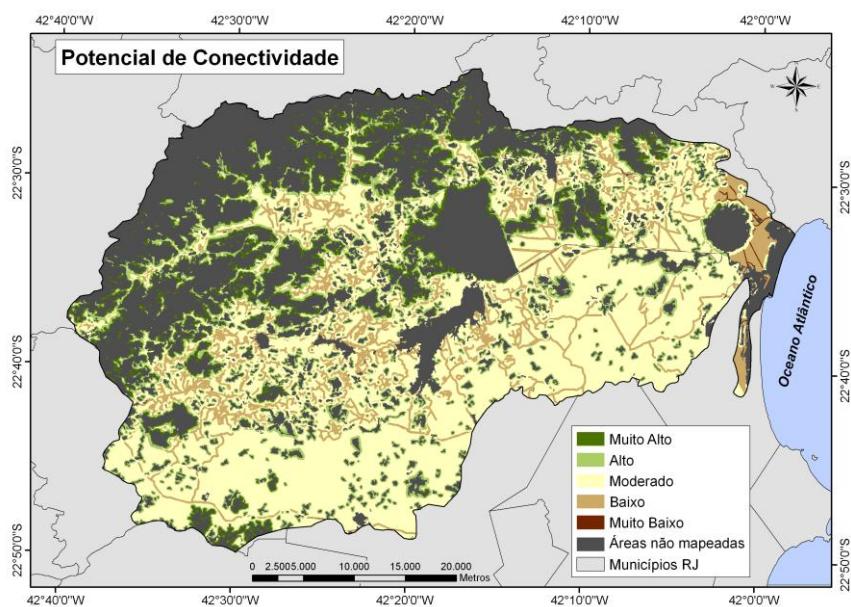


Figura 1: Mapa Potencial de Conectividade

Em relação ao potencial de regeneração natural, pôde-se observar (Figura 2) que os critérios “grau de umedecimento” e “proximidade de fragmentos naturais” foram os que mais influenciaram no resultado final. Toda a área plana do mapa ficou bem destacada pela classe “Baixo” devido ao grau de umedecimento não considerar essas áreas no mapeamento. Assim como no potencial de conectividade, se observa os maiores potenciais para regeneração nas bordas dos fragmentos florestais. Vale ressaltar também a influência do tipo de uso do solo em algumas localidades.

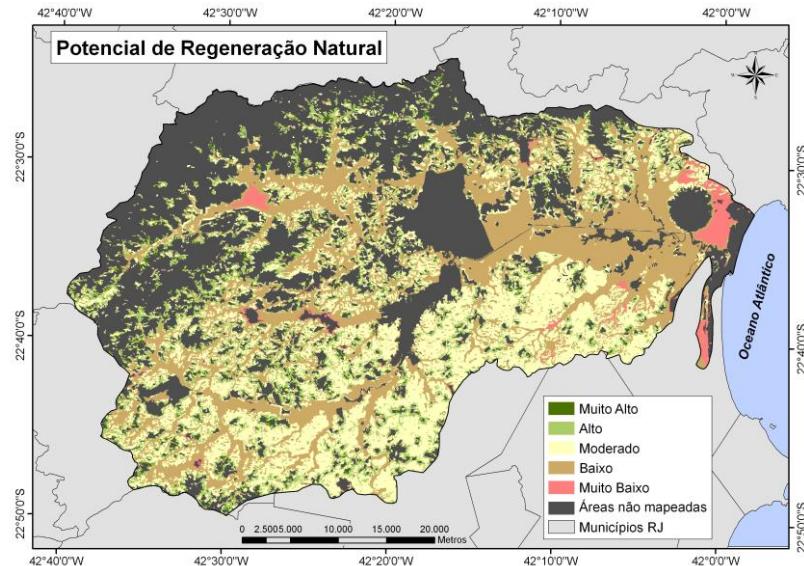


Figura 2: Mapa Potencial de Regeneração Natural.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados obtidos atenderam as expectativas de elaboração dos potenciais de conectividade e de regeneração, sendo este último validado pelo mapa de uso do solo, onde se pôde identificar claramente a correspondência das áreas de uso “Vegetação Secundária” com as de potencial de regeneração “Muito Alto”. Porém, pretende-se validar o mapeamento através de trabalho de campo bem como pelo mapa de retração/expansão florestal, para um aprimoramento dos resultados. Para isso, deve-se considerar no estudo não apenas a proximidade aos fragmentos como também, a distância entre eles para avaliar a favorabilidade à recuperação.

Pretende-se estender o trabalho com a combinação dos dados elaborados para Potencial de Conectividade e Potencial de Regeneração Natural, gerando um modelo de identificação de áreas mais favoráveis à recuperação.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

CARVALHO, F.A. et. al. Composição, riqueza e heterogeneidade da flora arbórea da bacia do rio São João, RJ, Brasil. Acta Bot. Bras. v.22, n.4, São Paulo, 2008, pp. 923-940.

SEABRA, Vinícius da S. Análise do Potencial de Recuperação da Paisagem a partir de Variáveis Morfológicas do Relevo e da Dinâmica do Uso e Cobertura da Terra: Um estudo de Caso na Bacia Hidrográfica do Rio São João. Exame de Qualificação de Doutorado, UFRJ. RJ. 2010.

# **ELABORAÇÃO DE MAPA DE OCUPAÇÃO URBANA POR CLASSIFICAÇÃO ORIENTADA A OBJETO E DADOS CENSITÁRIOS**

Eduardo Ribeiro Lacerda<sup>1</sup>  
Diogo Schott Heizer Alencar<sup>1</sup>  
Vinicius da Silva Seabra<sup>1,2</sup>

1 - UERJ - FFP - DGEO - ([eduardolacerdageo@gmail.com](mailto:eduardolacerdageo@gmail.com)), ([diogoschott@yahoo.com.br](mailto:diogoschott@yahoo.com.br))

2 - UFRJ - Departamento de Geografia - ([vinigeobr@yahoo.com.br](mailto:vinigeobr@yahoo.com.br))

## **RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi a elaboração de um mapa temático de ocupação da Terra, destacando os diferentes tipos urbanização, dentro de uma nova proposta de legenda. O mapa de ocupação urbana foi gerado a partir da classificação orientada a objeto, no software Definiens utilizando uma imagem Landsat TM (2010) e um mapa temático de densidade de domicílios gerado a partir de setores censitários (IBGE). Os resultados mostraram-se bem interessantes, e ainda serão alvo de discussão para a evolução de nossas pesquisas voltadas para a classificação da ocupação urbana por processamento digital de imagens.

**Palavra-chave:** Mapa de uso e cobertura, Classificação Orientada a Objeto, Legenda, Geoprocessamento.

## **INTRODUÇÃO**

Os mapeamentos de uso e cobertura do solo são cada vez mais necessários para a compreensão ambiental, econômica e social de uma determinada área. Segundo (Viera 2005), o termo “cobertura da terra” pode estar relacionado ao revestimento da superfície terrestre, sejam aspectos bióticos ou abióticos. Já o termo “uso” está relacionado a um atributo humano, de como o homem emprega suas atividades em um tipo de cobertura, o que por sua vez é determinado por fatores sociais e econômicos.

Já os mapas de ocupação da Terra estariam relacionados à representação dos usos urbanos, ou seja, estariam voltados para a classificação das características de uso do espaço geográfico para ocupação humana. Este tipo de classificação é importante, por exemplo, para o planejamento e ordenamento territorial.

O objetivo deste trabalho foi a elaboração de um mapa temático de ocupação da Terra, destacando os diferentes tipos urbanização, dentro de uma nova proposta de legenda. Toda a classificação foi realizada em cima de algoritmos de classificação orientada a objeto de forma supervisionada, no software Definiens, fazendo uso de imagens Landsat TM (2010) e variáveis temáticas do último censo (IBGE). A área mapeada está compreendida entre os municípios de Cabo Frio, Búzios, Arraial do Cabo, Iguaba e São Pedro da Aldeia.

## METODOLOGIA

O mapa de ocupação urbana foi gerado a partir da classificação orientada a objeto, no software Definiens utilizando uma imagem Landsat TM (2010) e um mapa temático de densidade de domicílios gerado a partir de setores censitários (IBGE). Neste mapa temático os setores censitários foram classificados em 5 diferentes níveis de densidade de domicílios, por método de classificação por quebras naturais.

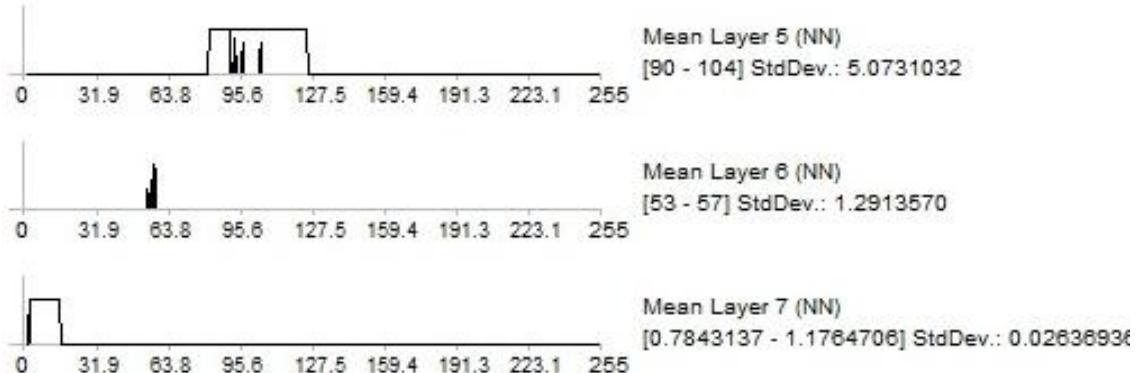


Figura 1. Modelagem da Urbanização Intensa. O Layer 7 corresponde ao mapa temático.



Figura 2. Modelagem do uso Urbano

O Mapa temático foi adicionado ao projeto junto com as bandas da imagem Landsat TM, e foram submetidas ao processo de segmentação utilizando uma segmentação do tipo “*multiresolution segmentation*” e parâmetro de escala 15.

As classes do mapa temático de domicílios e as médias das bandas da imagem Landsat TM (2010) foram os descritores utilizados para a classificação da ocupação em uma legenda com 6 classes temáticas: Urbanização Intensa, Urbanização Moderada, Urbanização Rarefeita, Aglomerado Rural de Extensão Urbana, Corpos D’Água e Outros Usos.

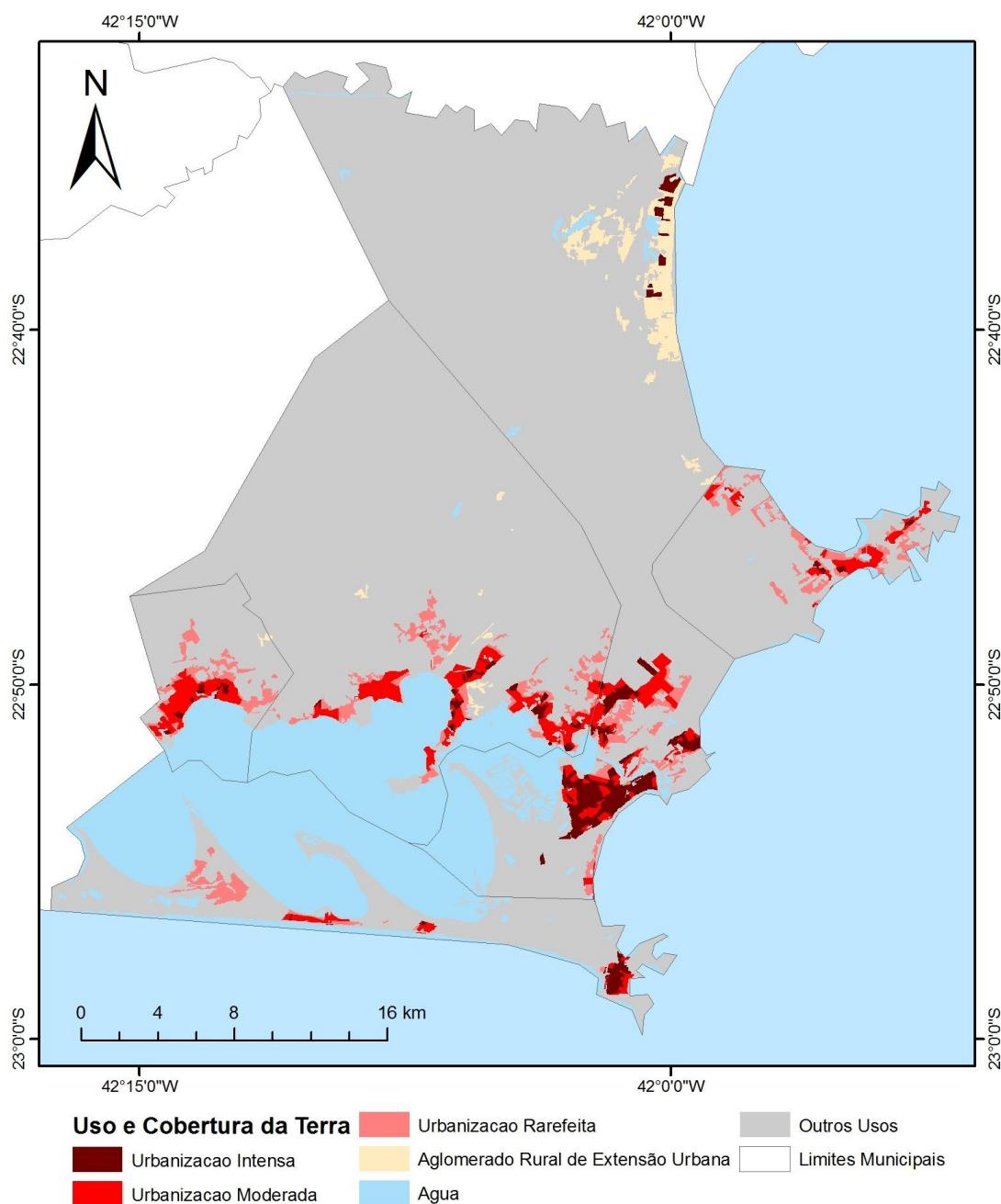


Figura 3. Mapa de Ocupação do Solo.

## **RESULTADOS**

A utilização do mapa temático no processo de classificação diminuiu a possibilidade de erro na classificação das áreas urbanas. Os resultados mostraram-se bem interessantes, e ainda serão alvo de discussão para a evolução de nossas pesquisas voltadas para a classificação da ocupação urbana por processamento digital de imagens.

Os resultados não passaram pro processo de edição pois ainda serão avaliados em campo, para que possamos avaliar o percentual de erros e acertos do mapeamento.

## **CONCLUSÕES**

A partir das análises finais realizadas pós-classificação, chegamos a um modelo satisfatório. Podemos demonstrar, portanto, a proposta de mapeamento da ocupação da Terra apresenta-se como um produto de relevantes importância para a compreensão da distribuição populacional e organização do espaço geográfico.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

VIERA, A. M. B. 2005. **Sistema de classificação de cobertura e uso da terra: uma abordagem em múltiplos níveis.** Tese de Doutorado PPGG, UFRJ. Rio de Janeiro, RJ.

# **USO DE MODELOS DIGITAIS DE ELEVAÇÃO E ANÁLISE MORFOMÉTRICA DO RELEVO PARA GERAÇÃO DE MAPA DE SOLOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO JOÃO.**

Eduardo Ribeiro Lacerda<sup>1</sup>

Jéssica Layna<sup>1</sup>

Vinicius da Silva Seabra<sup>1,2</sup>

1 - UERJ - Faculdade de Formação de Professores - DGEO - ([jess\\_ical@hotmail.com](mailto:jess_ical@hotmail.com)) ,  
[eduardolacerdageo@gmail.com](mailto:eduardolacerdageo@gmail.com))

2 - UFRJ - Departamento de Geografia - ([vinigeobr@yahoo.com.br](mailto:vinigeobr@yahoo.com.br))

## **RESUMO**

Este trabalho apresenta como ideia central apresentar um modelo de análise se utilizando do sensoriamento remoto e análises espaciais, além de parâmetros geomorfológicos para a elaboração de uma metodologia de mapeamento pedológico, ou, detalhamento de mapa de solos pré-existentes. Para análises preliminares foi adotada como área piloto um pequeno recorte do alto curso da bacia hidrográfica do rio São João, Silva Jardim, Rio de Janeiro.

**Palavra-chave:** Mapa de solos, MDE, Análise Morfométrica do Relevo, Geoecologia da Paisagem, Geoprocessamento.

## **INTRODUÇÃO**

A importância do conhecimento sobre os solos e principalmente o planejamento de seu uso vem crescendo no Brasil. Mas além dos aspectos políticos envolvidos no assunto, existem outros fatores de ordem técnica que devem ser levados em consideração. Um deles, e de extrema importância, é o mapeamento classificatório do solo.

Devida a dimensão do território Brasileiro, algumas das técnicas mais convencionais de análise do solo encontram dificuldades pelo custo elevado das análises laboratoriais e com verba para os trabalhos em campo. Daí a dificuldade da elaboração de uma base de dados de escala mais detalhada para um possível planejamento pontual em determinada região.

Uma das possíveis soluções para esta questão, é o uso do sensoriamento remoto e suas diversas técnicas de análise. Uma delas é a classificação baseada em dados

geomorfológicos digitais e contextuais, possibilitando a análise de uma área maior, com maior nível de detalhamento e uma taxa significativa de acerto na classificação final.

## METODOLOGIA

A metodologia para este trabalho foi elaborada de acordo com o trabalho realizado por (DEMATTÉ, 2010), onde se demonstra técnicas de análise de classificação do solo com o uso do sensoriamento remoto e suas ferramentas de análise. Dentro da metodologia de análise elaborada por (DEMATTÉ, 2010), procurava-se analisar a área de estudo de acordo com suas características de uso, vegetação, clima, amplitude, declividade, análise visual e contexto geomorfológico.

Em virtude das características da BHRSJ, principalmente devido às suas características geomorfológicas, algumas mudanças metodológicas foram realizadas, dando origem a uma tabela de classificação que estabelece uma relação entre as variáveis estudadas e a classificação dos tipos de solo.

**TABELA 1: CLASSIFCAÇÃO DOS SOLOS NO ALTO SÃO JOÃO**

<b>Tipo de solos</b>	<b>Amplitude do Relevo</b>	<b>Declividade</b>	<b>Contexto Geomorfológico</b>
Neossolos Flúvicos	Até 20m	< 5% - Plano	Planície Fluvial
Latossolos	Entre 20 e 200m	Entre 5 e 45% Ondulado	Colinas, Morros e Morros Residuais
Latossolos/Cambissolos	Entre 200 e 300m	Entre 5 e 45% Ondulado	Degraus da Escarpa da Serra do Mar
Cambissolos	Acima de 300m	> 45% Fortemente Ondulado e Montanhoso	Escarpa da Serra do Mar

## RESULTADOS

As técnicas de análise apresentadas por (DEMATTÉ, 2010) e adaptadas à situação da área da bacia do rio São João demonstraram ser válidas por apresentarem coerência com os resultados obtidos, principalmente se comparados com mapas existentes para área (1:250.000). Os resultados encontrados ainda serão validados com amostragens de campo, o que poderá ainda fazer com que possamos responder se de fato alcançamos a escala de mapeamento desejada (1:20.000).

A validação dos dados com a ida a campo, coleta de amostras de solo e análise laboratorial está em andamento. Amostras de solo e outros dado de campo (ex: fotografias de perfil) já foram coletados e transportados para o Laboratório de Geociências – UERJ/FFP, onde seguem em análise.

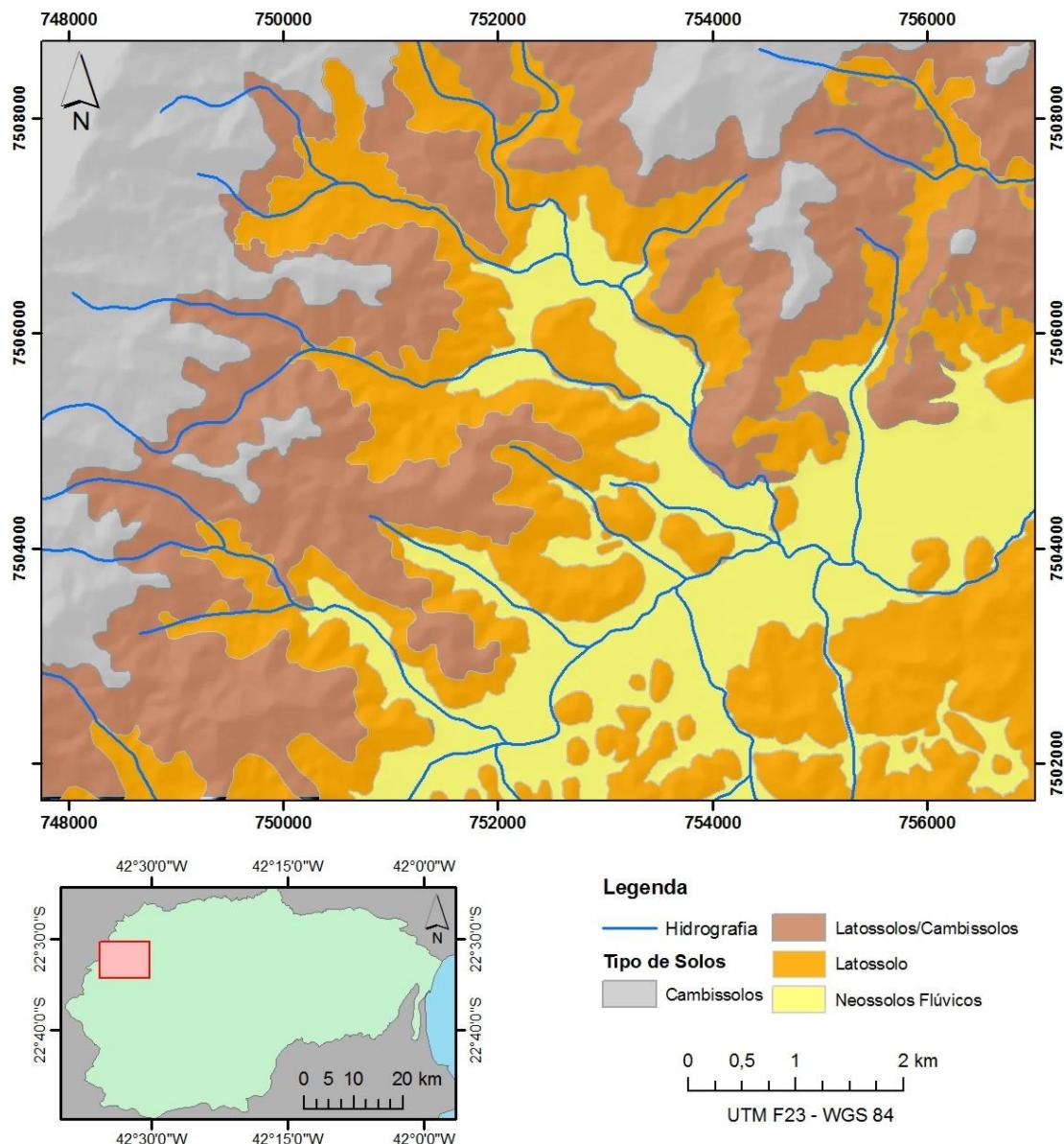


Figura 1. Mapa de Solos

## CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos com este trabalho, podemos concluir que o uso de geotecnologias e do sensoriamento remoto podem contribuir para uma análise menos custosa e mais detalhada e ainda assim, com uma boa taxa de acerto na classificação.

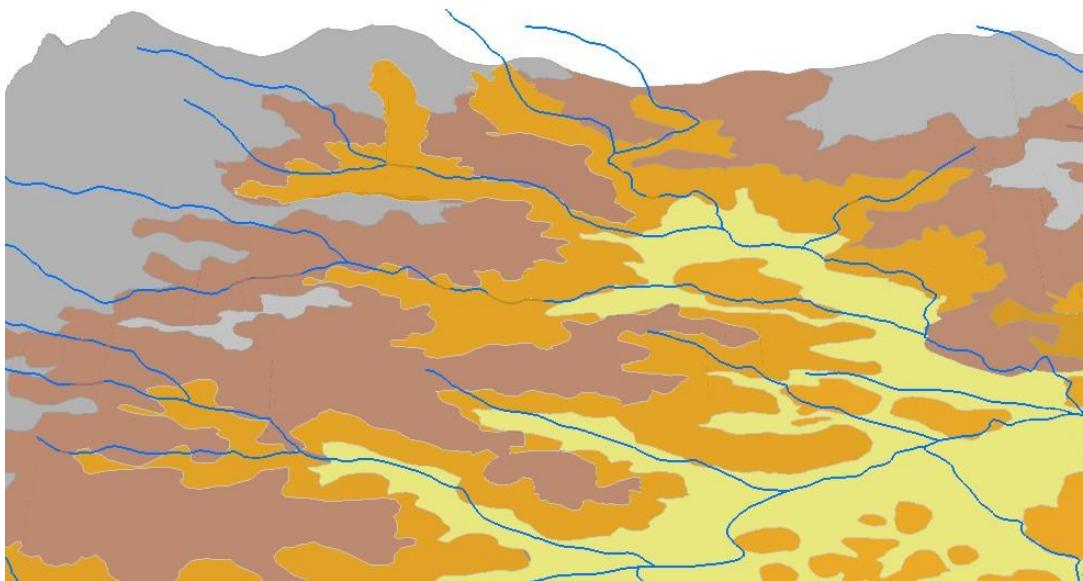


Figura 2. Mapa de solos em visualização 3D



Figura 3. Amostragem do Solo. Etapas de Validação do Mapeamento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEMATTÉ, J. A. Fotointerpretação e Fotopedologia. In: Caracterização e Espacialização do meio físico, como base para o planejamento do uso da terra. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Departamento de Ciências do Solo. Universidade de São Paulo. 2010. Disponível em: [http://www.solos.esalq.usp.br/arquivos\\_aula/LSO\\_660\\_MC\\_apos\\_cap2\\_foto\\_2010a.pdf](http://www.solos.esalq.usp.br/arquivos_aula/LSO_660_MC_apos_cap2_foto_2010a.pdf).

# **Extração automatizada da drenagem a partir de Modelos Digitais de Elevação (MDE IBGE, 20 m) usando o modelo D8**

Julia Silva de Queiroz Lourenço<sup>1</sup>

Phillipe Valente Cardoso<sup>1</sup>

Rafael Silva de Barros<sup>1</sup>

Carla Bernadete Madureira Cruz<sup>1</sup>

Universidade Federal do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia<sup>1</sup>  
[{julialourencoufjr, valentepq, barros.rafael carlamad}@gmail.com](mailto:{julialourencoufjr, valentepq, barros.rafael carlamad}@gmail.com)

## **Resumo**

Atualmente, uma das grandes dificuldades com relação ao mapeamento no Brasil é a falta de bases cartográficas atualizadas. As dimensões continentais, os custos e as diferentes paisagens encontradas no país dificultam tanto a atualização quanto a geração de novas bases. É nesse contexto que se insere o trabalho, que tem por objetivo avaliar a qualidade da extração automática das linhas de drenagem a partir de um MDE (disponibilizado pelo IBGE, com 20m de tamanho de pixel) como contribuição para a geração e atualização de bases cartográficas.

Palavras-chave: atualização, base, cartográfica, extração de drenagem, MDE.

## **Introdução**

O Brasil é um país de grande extensão territorial e com uma diversidade de paisagens. Essas características contribuem para a dificuldade na geração e atualização de bases cartográficas, em escalas de maior detalhe. Inclusive, atualmente, somente na escala 1:1.000.000 o território está mapeado completamente. Diante dessa situação, cria-se uma grande demanda por geração e atualização das bases cartográficas. Além disso, métodos e técnicas vêm sendo desenvolvidos para suprir essa demanda, e percebe-se uma crescente disponibilidade de dados gratuitos pela internet. Em meio a todo esse material disponível, se destaca o modelo digital de elevação (MDE), que é uma representação tridimensional da superfície terrestre. O MDE em geral é representado como uma imagem, onde o tamanho do pixel representa sua resolução espacial e os tons de cinza atribuídos a ele, representam o valor de altitude discretizado.

Dentre as informações que podem ser extraídas de um MDE, tem-se a rede de drenagem, que, em estudos de monitoramento, pode se constituir em um importante indicador de mudanças ocorridas na paisagem das bacias hidrográficas, seja na sua mudança de forma, estruturação, ou por perda ou ganho de canais (Collares, 2001). Daí, a importância do seu mapeamento constante e em diversas escalas.

Para o presente trabalho, foram escolhidas duas áreas-teste para aplicação e avaliação do modelo de extração de drenagem conhecido como *8 direction* (D8). As áreas foram os recortes das cartas topográficas de Teresópolis e Nova Friburgo, ambas do IBGE, na escala 1:25.000 (Figura 1).

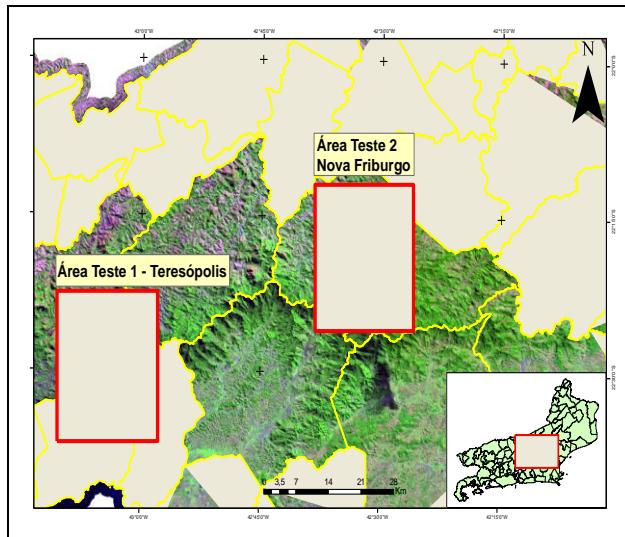


Figura 1 – Áreas-teste

## Objetivo

O objetivo geral deste trabalho é avaliar a qualidade da extração automática das linhas de drenagem a partir de um MDE como contribuição para a geração e atualização de bases cartográficas.

## Metodologia

Foi utilizado o módulo *ArcHydro*, do software ArcGis 9.3, a fim de extrair automaticamente as linhas de drenagem. O modelo D8 é um modelo matemático que trabalha com oito direções possíveis de fluxo que a drenagem pode seguir. Isso funciona da seguinte forma: uma janela (kernel) é passada pixel a pixel do MDE, sempre tomando como referência um pixel central e dando a direção do fluxo a ser seguida. A figura 2 exemplifica as oito possíveis direções tomadas pelo fluxo.

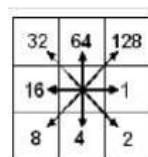


Figura 2 – modelo D8

O fluxo sempre irá seguir para a direção da maior declividade, ou seja, do pixel em análise para o que estiver mais baixo dentre os oito em volta dele. A declividade é calculada através das fórmulas  $\frac{H-h}{D}$  para as direções norte, sul, leste e oeste e  $\frac{H-h}{D\sqrt{2}}$  nordeste, sudeste, sudoeste e noroeste. As variáveis H e h representam as altitudes, do pixel central e do pixel para o qual a drenagem se dirigirá. A variável D representa a resolução da imagem, ou seja, o tamanho do pixel da imagem (do centro do pixel central, para o centro do próximo pixel).

O cálculo da direção do fluxo é dada pela extensão *Flow Direction* do *ArchHydro*, que gera uma grade (GRID) de direção de fluxo, onde o valor atribuído ao pixel passa a ser uma das 8 possíveis direções (Figura 2). A partir dessa grade é gerado o fluxo acumulado (*Flow Accumulation*). O produto de saída também é uma grade onde o valor atribuído a cada pixel é a quantidade de fluxo que converge para ele mais um, originando as linhas de drenagem no terreno. Quanto mais alto o valor de um pixel, mais pixels estão convergindo fluxos para ele, ou seja, segundo o modelo, é mais provável que seja parte de um canal de drenagem. Para extração desses canais, é usado o *Stream Definition*, onde é estipulado um limiar de extração (*stream*). Esse limiar é número mínimo de pixels conectados que serão considerados em uma linha de drenagem. Diversos testes foram feitos na área 1 (Teresópolis) levando em consideração, o posicionamento, tamanho, forma, densidade e continuidade dos canais, para que esse limiar pudesse ser avaliado na área teste 2 (Nova Friburgo).

A comparação da drenagem extraída foi feita com a base 1:25.000 do IBGE, em termos de posicionamento, tamanho, continuidade, densidade e forma de canais. Esses foram os parâmetros definidos primeiramente para a avaliação da qualidade do modelo.

## **Resultados e Conclusões**

Os resultados obtidos a partir dessa primeira comparação foram satisfatórios para a carta de Teresópolis, que foi a área teste 1 (Figura 3). Estes testes com diferentes limiares tiveram como objetivo o ajuste do modelo para a área. Nessa área, os canais se aproximaram, de maneira razoável, da base do IBGE em termos de tamanho e forma de canais, principalmente. Para a área teste 2, Carta de Nova Friburgo, foi aplicado o mesmo limiar definido para Teresópolis (limiar 75), na tentativa de ver se ele se adaptava da mesma forma, considerando que a morfologia das áreas é semelhante. Porém o resultado foi inferior na área teste 2, quando comparado com a base do IBGE. Houve uma superestimação aparente da quantidade de canais, entre

outras deficiências, como uma distorção específica nas áreas urbanas e alta retilinização dos canais.

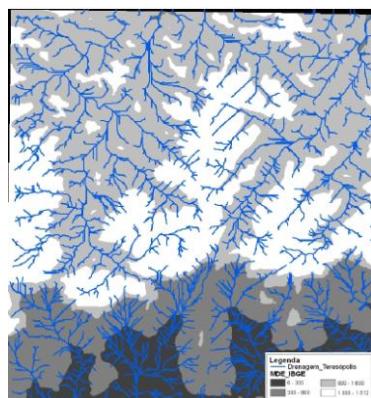


Figura 4 – Drenagem na área teste 1  
(Teresópolis)

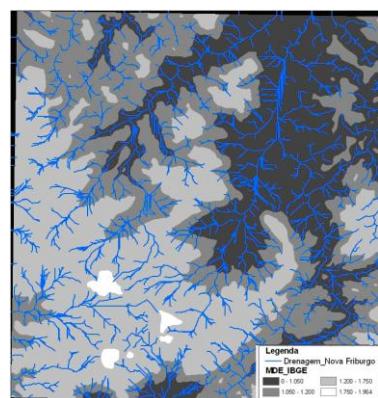


Figura 3 – Drenagem na área teste 2  
(Nova Friburgo)

A segunda etapa do trabalho, ainda em andamento, visa uma análise quantitativa, onde as bases do IBGE estão sendo vetorizadas, para a avaliação da quantidade de canais, extensão e hierarquia para uma avaliação mais robusta do modelo.

## Referências Bibliográficas

COLLARES, E. G. Avaliação de Alterações em Redes de Drenagem de Microbacias como Subsídio ao Zoneamento Geoambiental de Bacias Hidrográficas: Aplicação na Bacia Hidrográfica do Rio Capivari – SP [São Carlos], 2000 D. Sc., Geotecnica, Tese – Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos. 2000.

BRASIL (2009). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Site:  
<http://www.ibge.gov.br/home/download/geociencias.shtml>. Acesso em 21/09/2011.

Jensen, J. R. Sensoriamento Remoto do Ambiente: uma perspectiva em recursos terrestre; tradução José Carlos Epifanio (coordenador). et al, São José dos Campos, SP 2009.

Mark, D.M. 1984. Automated Detection of Drainage Networks From Digital Elevation Models. *Cartographica* 21 (2-3), pp. 168-178.

Jenson, S. K. and J. O. Domingues, (1988), "Extracting Topographic Structure from Digital Elevation Data for Geographic Information System Analysis," *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 54(11): 1593-1600.

# SIG PARA GESTÃO E GEOINCLUSÃO DO CAMPUS FUNDÃO/ UFRJ

Glauco Maia de Figueiredo Lucas<sup>1</sup>

Leonardo Oliveira Muniz da Silva<sup>1</sup>

Artur Fellipe Ferreira de Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup> – Universidade Federal do Rio de Janeiro – Departamento de Geografia – (glauco\_ark@hotmail.com); (leonardomuniz1@gmail.com); (arturlipe@hotmail.com).

## RESUMO

Esta pesquisa visa a aplicação do conceito de Geoinclusão, ou Inclusão Geográfica, através do compartilhamento de uma base de dados georreferenciados do Campus Fundão, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, possibilitado pelo desenvolvimento do VICON/SAGA/Web (em andamento no LAGEOP/UFRJ – Laboratório de Geoprocessamento – onde também foi criado o programa), um software gratuito, disponível em <http://viconsaga.com.br/>. A partir do registro de entidades e eventos – fenômenos percebidos espacial e temporalmente, respectivamente (XAVIER-DA-SILVA, 2001) – torna-se possível a criação de estruturas capazes de gerir o ambiente universitário através do aumento considerável de informações relevantes de diversos âmbitos. Pode ser localizada desde a ocorrência de eventos e entidades associadas ao planejamento, com a respectiva documentação em termos de textos, gráficos, fotos e mapas, para a Prefeitura Universitária, até a disponibilidade de artigos por laboratórios, podendo incluir palestras, jornadas, congressos e muitas outras atividades que nos cercam sem que, às vezes, tenhamos conhecimento e condições de recuperação imediata da informação gerada, permitindo assim a melhor integração das diversas áreas de conhecimento que compõe o campus.

Cabe ainda a esta proposta de Geoinclusão por Geoprocessamento a contribuição não só para gestão e apoio a decisões (como o exemplo do planejamento), mas para o ensino. A visão de que representações cartográficas digitais, hoje entendidas como tendo capacidade incomparavelmente superior de fornecimento de informação ambiental, não sendo estáticas, como são os mapas analógicos e, pelo contrário, permitindo rápida atualização das bases cartografadas, são marcos que foram atingidas pelas Geotecnologias e devem ser repassados aos novos estudantes da Geografia e áreas afins. Para esta verificação, o acesso ao presente projeto, por exemplo, pode ser encontrado em <http://viconsaga.com.br/lageop/ufrj>, onde, com sua

senha cadastrada, é possível também modificar e ampliar a base. Importante lembrar, a respeito da criação de Bancos de Dados Georreferenciados, que o programa VICON/SAGA/Web trabalha sobre o Google Maps e, a partir dos registros feitos, permite realizar análises de interesse específico e se chegar, finalmente, à Inclusão Geográfica ou Geoinclusão, além de permitir o contato com outros conceitos de forte interesse ambiental, como Geodiversidade e Geotopologia.

**Palavra-chave:** Geoprocessamento; Planejamento e Gestão Ambientais; Apoio à decisão; Geoinclusão.

## INTRODUÇÃO

Devido às dimensões do campus Fundão da UFRJ, esta pesquisa foi pensada com o intuito de colaborar para uma maior integração do meio acadêmico. É dirigida em especial aos novos estudantes que não tem conhecimento de tudo que a universidade oferece e se limitam a freqüentar seus centros ou departamentos apenas. Com o programa VICON/SAGA/Web, sendo de livre acesso, a realidade ambiental pode ser exposta aos integrantes do campus do Fundão.

O Geoprocessamento apóia decisões operando em três dimensões básicas: espaço, taxonomia e tempo. Como estão sendo implantados entidades e eventos da UFRJ, a pesquisa se voltou para controle e gestão do campus. A importância disto entra no conceito de Inclusão Geográfica ou Geoinclusão (XAVIER-DA-SILVA; MARINO, 2011), pois, os dados gerados ou fornecidos por alunos, professores, diretores, etc., uma vez colocados em seu devido contexto ambiental, fazem ganhar conhecimento, circulando como informações quase simultaneamente. Um aluno interessado em Geotecnologias, por exemplo, consulta a base e ganha conhecimento de que ocorrerá uma jornada de interesse a sua formação; um diretor do CCMN pode saber de um vazamento decorrente das obras no prédio e, então, consultar planos de contingência previamente criados e disponíveis no sistema de Geoprocessamento, assim como, em caso de uma emergência declarada, poderá enviar suas equipes de socorro aos locais sinalizados como importantes para tomar as medidas necessárias.

Há uma diversidade de ocorrências características do espaço acadêmico, cada um com suas propriedades e relações que, ao serem integrados por Geoprocessamento, geram movimentos, dão dinamismo àquilo que parecia estático, contrariando a idéia de que o SIG teria função de cunho puramente localizador. É essa visão que impõe outro objetivo: contribuir ao ensino introduzindo a metodologia de pesquisa ambiental possibilitada pelas Geotecnologias. Uma vantagem do uso do VICON/SAGA/Web, por

exemplo, é seu caráter multimídia, que possibilita o compartilhamento de fotos, vídeos e documentos em geral. Poderiam ser implantados assim os resumos da jornada e retratos do vazamento no prédio. Conhecimento, controle e gestão como meios de executar a Geografia.

## METODOLOGIA

Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico de literatura científica relacionada a Geoprocessamento: artigos, manuais, livros e até mapas e relatórios.

Com esta base, foram realizadas pesquisas de campo para conhecer o espaço da Ilha do Fundão. Visou-se um reconhecimento inicial de todas as unidades acadêmicas da ilha, sendo a maior unidade o Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza (CCMN), seguindo-se o Centro de Tecnologia (CT) e o Centro de Ciências da Saúde (CCS) e o Centro de Letras e Artes (CLA). Em cada um foi anotada a localização de seus institutos, faculdades, escolas, departamentos e quaisquer entidades de real interesse. A partir das observações em campo, uma hierarquia de entidades foi criada para a melhor estruturação no banco de dados. A entidade maior e a qual todos pertencem é a Universidade Federal do Rio de Janeiro, responsável por atividades de ensino, pesquisa e extensão. A UFRJ está dividida em grandes centros, os quais agregam áreas de conhecimento semelhantes; estas áreas são subdivididas em institutos, que equivalem às entidades faculdade e escola. Todas essas entidades estão subdivididas em departamentos que abrigam laboratórios e por isso foram colocadas em um mesmo nível.

Com a universidade já conhecida e hierarquizada, buscou-se elaborar formulários com as questões a serem levantadas a respeito das entidades, visando despertar o interesse dos alunos e vestibulandos. O sistema utilizado foi o SAGA/UFRJ, desenvolvido no LAGEOP/UFRJ, um software de Geoprocessamento que visa gerar informação a partir de dados (obtidos com as tais questões arquitetadas para se cruzarem, resultando a informação). Sendo assim, o usuário pode concretizar seu interesse por toda a universidade. Ex.: Um estudante de Engenharia Civil quer estagiar em um laboratório de Geociências. Como não conhece entidades fora o Departamento de Construção Civil, ao qual pertence, descobrirá pelo sistema que as Geociências são divididas em três departamentos na UFRJ: Geografia, Geologia e Meteorologia. Decide estagiar num laboratório com um grande número de profissionais de alto nível (que sejam 5) para trocar experiências diversas. Desta forma a questão feita foi “Quero um laboratório do Instituto de Geociências que possua 5 ou mais doutores participantes de suas atividades”.

Com os formulários elaborados foi necessário novamente ir a campo para aquisição dos dados; em muitos casos foram realizadas entrevistas com funcionários de departamentos, estagiários e professores de laboratórios. Os dados utilizados no trabalho não são de natureza apenas textual; foram coletados fotos, vídeos e outros arquivos relevantes, como artigos sobre o laboratório ou apresentações formais.

## RESULTADOS

O trabalho continua em andamento com um total de 161 registros abrangendo desde Centros acadêmicos até laboratórios e conta com uma massa de informações textuais e multimídia abrangente com acesso livre para consulta. O CCMN possui maior número de registros devido ao fácil acesso dos autores, assim tendo maior detalhe e aprofundamento de níveis de informação; as demais áreas foram cobertas em níveis mais superficiais e destacadas entidades diversas (que não puramente acadêmicas).

## CONCLUSÕES

Conclui-se que o projeto caminha de forma a acompanhar as novas demandas e atualizações do programa VICON/SAGA/Web, podendo ainda ser amplamente explorado em questões de abrangência espacial (a qual gira em torno de milhares de entidades) e funcional, podendo ser distribuído para diversos usuários para fins de contribuição e gestão, construção da realidade para apoiar planos diretores, identificação de investimentos e de qualidade de diferentes entidades em termos comparativos. A diversa funcionalidade do programa demonstra a possibilidade de seu uso para outros ramos de pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- XAVIER-DA-SILVA, J. Geoprocessamento para Análise Ambiental. 1. ed. Rio de Janeiro: D5 Produção Gráfica, 2001, v. 1. 228 p.
- XAVIER-DA-SILVA, J. O que é Geoprocessamento?. Revista do Crea RJ 79, Rio de Janeiro, p. 42-44, 30 out. 2009.
- XAVIER-DA-SILVA, J.; GOES, M. H. B.; MARINO, T. B. Geoinclusão: um caminho do dado à informação. In: Revista de Geografia, PPGE. Juiz de Fora: UFJF, 2011, v. 1, nº 1, p. 1-5.
- XAVIER-DA-SILVA, J.; MARINO, T. B. Inclusões: Digital, Social e Geográfica. In: Jorge Xavier da Silva e Ricardo Tavares Zaidan (Orgs.). Geoprocessamento & Meio Ambiente. 1 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011, v. 1, p. 17-34.
- XAVIER-DA-SILVA, J.; ZAIDAN, R. T. (Orgs.). Geoprocessamento e Análise Ambiental: aplicações. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010, v. 1. 366 p.

# CARACTERIZAÇÃO SEDIMENTAR DA BORDA ESTUARIZA DO DELTA DO RIO PARAÍBA DO SUL, RJ.

Leandro Vilar Luizi<sup>1</sup>

Dr. Guilherme Borges Fernandez<sup>2</sup>

Thais Baptista Rocha<sup>3</sup>

1 – Universidade Federal Fluminense - Departamento de Geografia-  
(VilarLuizi.Leandro@gmail.com)

2 – Professor Universidade Federal Fluminense - Departamento de Geografia -  
(GUILHERMEFERNANDEZ@ID.UFF.BR)

3 – Professora Temporária - Universidade Federal Rio de Janeiro – Departamento de Geografia

## RESUMO

**Palavra-chave:** Delta, Rio Paraíba do Sul, Mapeamento Sedimentológico.

## INTRODUÇÃO

Os estudos na área do Delta do Rio Paraíba do Sul se desenvolveram a partir da década 80, sobretudo na relação entre a variação do nível do mar no Holoceno e a evolução regressiva da planície deltaica (e.g. Dominguez et al., 1981; Martin et al. 1984; Suguio et al. 1985). Outros autores nesta década levantaram a hipótese contrária ao papel da variação negativa do nível do mar no Holoceno como controlador da progradação da planície, associando fundamentalmente ao Rio Paraíba do Sul

Outro elemento de discussão importante foi direcionada a cerca da fonte sedimentar da planície costeira associada ao rio Paraíba. Para Martin et.al. (1980), as areias dos depósitos arenosos ao sul do rio Paraíba seriam provenientes da plataforma continental e ao norte da foz, seriam de origem fluvial. Por outro lado, Dias et al. (1984) e posteriormente, Murillo et.al. (2007), contestaram tal proposição a partir do mapeamento sedimentológico da plataforma continental. Segundo esses autores a provável fonte de abastecimento de toda a planície seria o rio Paraíba do Sul.

Portanto, considerando tais discussões e trabalhos pretéritos, o mapeamento sedimentológico no estuário do rio Paraíba do Sul emerge como uma lacuna, considerando a falta de tais dados que possam ser direcionados ao enriquecimento de tais discussões. Além disto, sendo o rio Paraíba a principal fonte sedimentar de abastecimento da planície, alguns autores têm relacionado os processos erosivos

costeiros da planície ao aprisionamento sedimentar por barragens e demais empreendimentos hidráulicos construídos partir da década de 50.

Nesse sentido, esta pesquisa tem como objetivo principal o mapeamento sedimentológico do estuário associado ao delta do Rio Paraíba do Sul (Figura 1). Neste sentido, este trabalho tem como finalidade contribuir às discussões pré-estabelecidas a cerca do papel do aporte sedimentar de origem fluvial no desenvolvimento do delta e também nas características na dinâmica costeira adjacente.

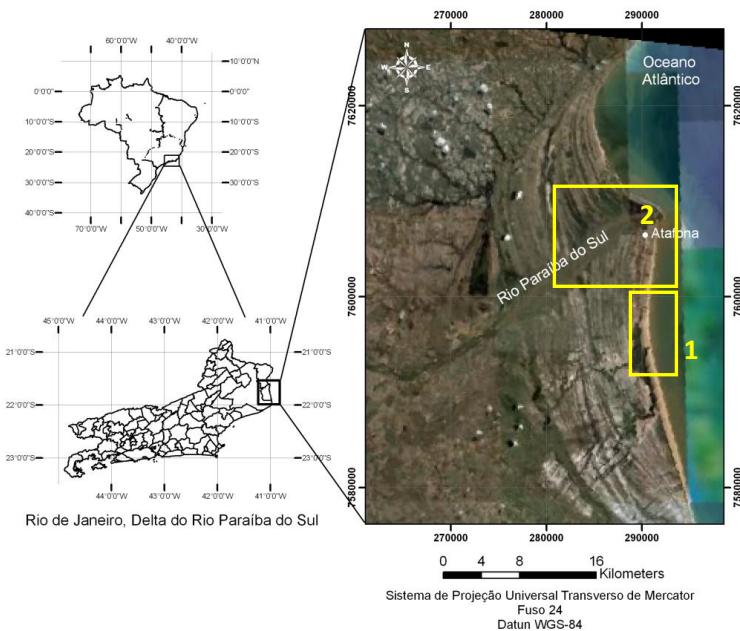


Figura 1: Área de localização da área de estudo. A área 1 refere-se às coletas realizadas para análise granulométrica nas praias adjacentes à borda sul da foz do rio Paraíba do Sul. A área 2 refere-se a área da coleta que será realizada no estuário do mesmo rio, como próxima atividade da presente pesquisa.

## METODOLOGIA

Para se determinar a sedimentação observada no estuário do Paraíba do sul foram 72 coletadas amostras de fundo numa grade de amostras que fossem contempladas ambas as margens e o centro do canal. A operação embarcada foi realizada a bordo de uma embarcação tipo traineira e as amostras coletadas com amostrador do tipo Van Veen.

As amostras ao serem coletadas tiveram suas coordenadas determinadas por DGPS de maneira a se representar de forma mais fidedigna o posicionamento e otimização do tempo gasto para se realizar a campanha.

Com vistas a determinação dos parâmetros estatísticos na padronização do mapeamento faciológico, as amostras inicialmente foram analisadas através do software SAG - Sistema de Análises Granulométricas, desenvolvido pela UFF (Dias & Ferraz, 2004), que determinou o tamanho médio do grão. O banco de dados foi estruturado em planilha do programa Excel for Windows com informações obtidas em campo e em laboratório.

Ademais, foi criado um bando de dados com as dados da granulometria obtidos no SAG, esse banco de dados foi gerado no ArcGis; associando a localização dos pontos de DGPS com as dados de granulometria diversos produtos foram gerados.

## RESULTADOS

Ao todo, foram coletadas 72 amostras em diversos pontos da foz do Rio Paraíba do Sul, ao término do processamento das amostras, verificou-se que a grande maioria dos sedimentos era composta de granulometria grossa e em seguida aparece a granulometria média como a mais recorrente “seguida” de areia muito grossa e silte.

O processamento das amostras indicou que os pontos mais próximos à foz apresentaram diâmetro granulométrico sutilmente superior que os pontos mais distais da foz, assim como apresentaram menor grau de selecionamento e assimetria negativa, ou seja, maior presença de material grosseiro. Toda essa carga sedimentar transportada pelo Rio, tem uma influência predominante na morfodinâmica das praias adjacente a foz de acordo com figura 6.

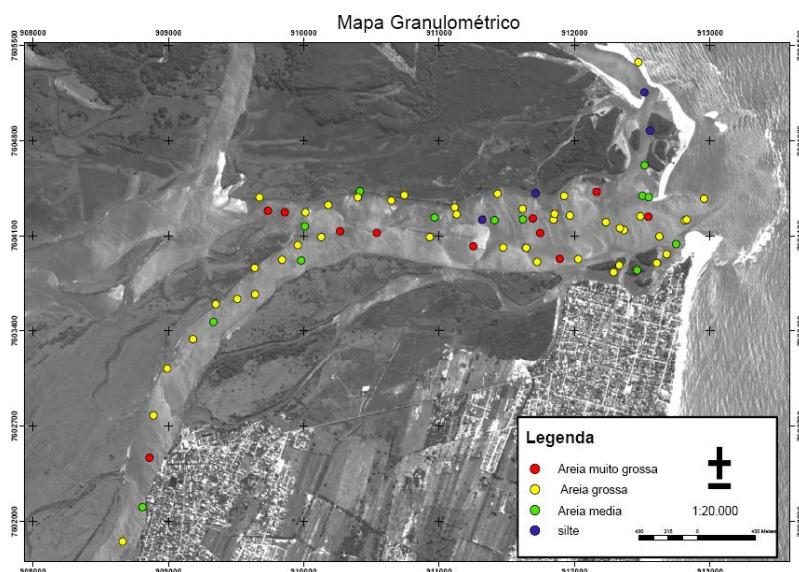


Figura 6 - distribuição granulométrica dos sedimentos

## **CONCLUSÕES**

Os primeiros dados coletados e análises realizadas indicaram a relevância do aporte sedimentar oriundo do rio Paraíba do Sul para construção da planície costeira, a formação de um delta dominado por ondas, bem como para a dinâmica costeira das praias adjacentes. Este é justificado pela relação encontrada entre a redução da descarga sedimentar e os processos de erosão na costa (investigados em trabalhos pretéritos), sobretudo após a construção de barragens; e também é corroborado pelos dados de dinâmica costeira e mapeamento faceológico, sugerindo ser o rio Paraíba do Sul a principal, mas não a única, fonte de sedimentos para costa.

Os próximos passos da pesquisa envolvem a análise sedimentológica do estuário do rio Paraíba e coleta de amostras nas praias adjacentes à borda norte da foz.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- DIAS, G.T.M.; SILVA, C.G.; MALSCHITZKY, I.H. e PIERMES,C. A frente deltática do rio Paraíba do Sul – fisiografia submarina e distribuição sedimentar. *Anais do XXXIII Cong. Bras. De geologia, Rio de Janeiro;* Vol. IV (1565-1576). 1984.
- DOMINGUEZ J.M.L.; A.C.S.P. BITTENCOURT; & L. MARTIN. O papel da deriva litorânea de sedimentos arenosos na construção das planícies costeiras associadas a desembocaduras dos rios São Francisco, Jequitinhonha, Doce e Paraíba do Sul, *Revista Brasileira de Geociências,* Vol. 13(2), pp.93-105. 1983.
- MARTIN,L.; SUGUIO, K.; FLEXOR, J.M.; DOMINGUEZ J.M.L.; AZEVEDO, A.E.G. Evolução da planície costeira do Rio Paraíba do Sul (RJ) durante o Quaternário: influência das flutuações do nível do mar. *Anais do XXXIII Cong. Bras. de Geologia, Rio de Janeiro.* Vol.1, 84-97. 1984.
- MURILLO, V.C., SILVA, C.G. & FERNÁNDEZ, G.B. Discussão sobre a contribuição dos sedimentos da plataforma continental interna para formação da planície de cristas de praia do delta do Rio Paraíba do Sul. *XI Congresso da ABEQUA. Anais em CD-ROM.* Belém, 2007.
- SILVA, C. G. Complexo Deltaico do Rio Paraíba do Sul (Roteiro de Excursão Geológica). In: I Simpósio de Geologia Regional RJ-ES, 1987, Rio de Janeiro. *Anais do I Simpósio de Geologia Regional RJ-ES.* Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Geologia - Núcleo RJ/ES, 1987. p. 299-346.
- SUGUIO, K. *Roteiro de Excursão Geológica à região do Complexo Deltaico do Rio Paraíba do Sul (Rio de Janeiro).* In: IV Simpósio do Quaternário no Brasil, 1981, Rio de Janeiro. *Anais do IV Simpósio do Quaternário no Brasil.* Rio de Janeiro, 1981.

# **APLICAÇÃO DE DGPS PARA MAPEAMENTO DE DETALHE MORFOLÓGICO DAS DUNAS FRONTAIS NO LITORAL FLUMINENSE**

Martim Almeida Braga Moulton<sup>1</sup>

Guilherme Borges Fernandez<sup>2</sup>

1 - Universidade Federal Fluminense - Departamento Geografia - Laboratório de Geografia Física (LAGEF) (martimabm@gmail.com)

2 - Universidade Federal Fluminense - Professor Adjunto do Departamento Geografia – Coordenador do Laboratório de Geografia Física (LAGEF) (guilhermefernandez@id.uff.br)

## **RESUMO**

Estudos costeiros, em particular a geomorfologia costeira, utilizam diferentes técnicas de mapeamento dependendo de suas aplicações. A utilização de instrumentos de posicionamento de precisão, como DGPS (*Differential Global Positioning System*), é bastante recorrente em estudos onde são feitas mensurações de efeitos erosivos e cálculos da variação da linha de costa, entre outros. Este trabalho, entretanto, tem como objetivo principal mostrar uma aplicação ainda pouco explorada dentro da geomorfologia costeira, o mapeamento de detalhe para fins de caracterização morfológica de feições. Tendo como exemplo mapeamentos tridimensionais realizados nos quatro principais campos de dunas frontais do estado do litoral fluminense, este estudo contribui ainda para a discussão sobre as novas possíveis fronteiras de estudos costeiros.

**Palavra-chave:** DGPS, Dunas Frontais, Mapeamento de detalhe.

## **INTRODUÇÃO**

Dunas frontais são feições arenosas formadas adjacentes a linha de costa, trabalhadas pelo vento e retidas pela vegetação pioneira. Sua função ambiental mais importante reside no fato de atuarem como uma zona de amortecimento para as ondas de tempestade, minimizando assim os efeitos erosivos destes eventos. Além de serem frequentemente alteradas por atividades antrópicas, dunas frontais têm sua morfologia periodicamente modificada por estarem em contato direto com a ação de ondas. A dinâmica natural dessas dunas consiste numa parte extremamente importante da morfodinâmica praial, onde o estoque de sedimentos presente nesses sub-ambientes são retrabalhados periodicamente mantendo um equilíbrio dinâmico.

A importância de estudos relacionados às dunas frontais se vê presente na quantidade de estudos encontrados literatura (Nordstrom 2010; Hesp 2002; Muehe 1998; Angulo 1993; Carter 1988; Short 1982). Contudo estudos de caracterização morfológica de dunas frontais se limitam, na maioria das vezes, na visualização direta realizada em campo ou na observação através de fotografias aéreas e imagens de satélites. Devido à escala reduzida desses sub-ambientes, a simples visualização através de imagens ou até a própria observação realizada visualmente em campanhas de campo pode conter falhas na medida em que detalhes importantes muitas vezes passam despercebidos. Para tanto, mapeamentos de detalhe podem servir como importante instrumento de visualização e até validação para estudos de caracterização e classificação morfológica de dunas.

A determinação das características morfológicas marcantes dos campos de dunas frontais, visualizados a partir de mapeamentos tridimensionais com alto nível de precisão, foi realizada através de levantamentos feitos nos em quatro campos de dunas frontais do estado do Rio de Janeiro; Praia da Massambaba (Arraial do Cabo), Praia do Forte (Cabo Frio), Praia do Peró (Cabo Búzios), e Praia de Atafona (São João da Barra). Esta pesquisa teve ainda como objetivo confrontar os resultados com as características descritas desses quatro campos de dunas encontrados na literatura.

## METODOLOGIA

Na primeira etapa da pesquisa foram determinadas as áreas de estudo através da visualização dos principais campos de dunas frontais encontrados em mapeamentos de dunas obtidos na literatura (FERNANDEZ *et al.* 2008), onde as quatro localidades foram detectadas.

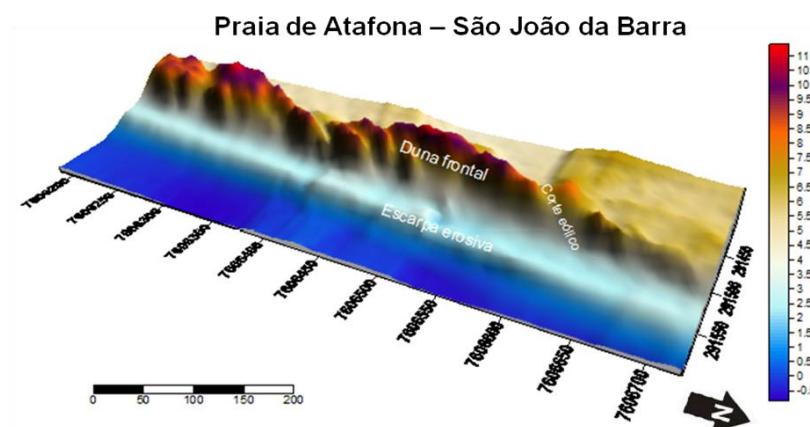
A aquisição de dados de campo, segunda etapa da pesquisa, foi realizada em quatro campanhas. A metodologia adotada segue a proposta por Baptista *et al.* (2008), no qual são feitos “scaneamentos” de áreas representativas dos campos de dunas e a interpolação dos dados em laboratório. Após definida uma área representativa do campo de dunas, com extensão longitudinal variando entre 200 a 300 metros, de forma a se identificar as principais feições morfológicas, caminhamentos foram realizados com aparelhos DPGS.

Os caminhamentos foram realizados com um sistema de antenas móveis, transportadas manualmente por um operador, e uma estação fixa, onde as correções diferenciais são realizadas automaticamente. Uma rede de perfis longitudinais e transversais à linha de costa são realizados, obtendo assim uma malha de pontos.

Os dados obtidos em campo foram então processamento dos dados em laboratório, onde foi realizada a terceira etapa. Os pontos georreferenciados tiveram suas cotas ajustadas através no softwear GTR-Processor 2.87, e depois exportados para o softwear Surfer versão 8 (Golden softwares) onde foram processados os dados por meio do método de interpolação de Kriging, gerando modelos digitais de elevação tridimensionais (MDE) das dunas frontais.

## RESULTADOS

Mapeamentos de detalhe representados em modelos dos quatro campos de dunas (Figura 1) foram gerados a partir dos dados obtidos. Os modelos mostraram ser relevantes para os estudos de caracterização morfológica das dunas frontais, uma vez que foram mapeadas as principais feições morfológicas características das mesmas.



(Figura 1. Modelo representativo do campo de dunas frontais da Praia do Forte, Cabo Frio - RJ)

A distribuição espacial e a altimetria desses campos, assim como a presença (ou não) de cortes eólicos ou escarpas, são evidências da formação destas feições e foram bem mapeadas neste estudo. As observações dos campos de dunas frontais e suas feições características foram sintetizadas na tabela 1, dando um panorama simplificado das quatro áreas. Os dados extraídos do modelo foram condizentes com as teorias de origem e evolução destes campos de dunas, mostrando boa correlação. Os processos de formação e evolução destes campos de dunas e as suas relações com as feições encontradas nos modelos apresentados foram bem descritas por Moulton et al. (2011).

Em termos do desempenho da metodologia aplicada, os modelos gerados se mostraram bem precisos e consistentes. Apesar de apresentarem, em alguns casos, exageros verticais inerentes ao processo de interpolação de pontos, as cotas dos modelos são bastante condizentes com os dados de altimetria encontrados nos perfis transversais de praia realizados nessas quatro áreas.

Características encontradas nos campos de dunas frontais					
Local	Escarpas erosivas	Cortes eólicos bem definidos	Orientação dos cortes eólicos	Cota Máxima	Orientação da linha de costa
Praia da Massambaba	Sim	Não	-	6.5m	S-N
Praia do Forte	Não	Sim	NE-SO	9m	NE-SO
Praia do Peró	Não	Sim	NE-SO	5.5m	NE-SO
Praia de Atafona	Sim	Sim	NE-SO	11m	ENE-OSO

(Tabela 1. Tabela esquemática das feições e observações feitas através dos modelos.)

## CONCLUSÕES

Portanto, a caracterização dos campos de dunas através do mapeamento de detalhe por meio de DGPS pode ser visto como um instrumento de suporte científico para teorias de origem e evolução. A metodologia proposta se mostrou muito positiva e com perspectivas futuras para novas aplicações, podendo gerar resultados ainda mais consistentes.

Dentro da perspectiva de caracterização de detalhamento morfológico, a fronteira tecnológica em geociências está na utilização do Laser Scanner Terrestre (TLS na sigla em inglês). Este instrumento, ainda mais preciso que o DGPS, pode gerar dados de volume total e área das feições mapeadas, podendo ser extremamente útil para o estudo presente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGULO, R.J. 1993. Morfologia e gênese das dunas frontais do litoral do estado do Paraná. Revista Brasileira de Geociências, v. 23, n.1 68-80
- BAPTISTA et al. 2008. Aplicação de metodologias de monitorização GPS em litorais arenosos: Geração de modelos de elevação do terreno. Revista de Gestão Costeira Integrada 8(1):9-23
- CARTER, R.W.G. 1988. Coastal dunes. In Coastal environments: an introduction to the physical ecological and cultural systems of coastlines. London, Academic Press. 301-333.
- FERNANDEZ, G.B., PEREIRA, T.G, & ROCHA, T.B. 2008. Dunas Costeiras no Estado do Rio de Janeiro: Considerações sobre a Ocorrência, Morfologia e Dinâmica.
- HESP, P.A., 2002. Hesp. 2002. Foredunes and Blowouts: Initiation, Geomorphology and Dynamics. Geomorphology 48: 245-68
- MOULTON, A. B. & FERNANDEZ, G.B. Origem e caracterização morfológica das dunas frontais no estado do Rio de Janeiro. 2011. XIV SBGFA, Dourados, Brasil.
- MUEHE, D. and VALENTINI, E., 1998. O litoral do estado do Rio de Janeiro. FEMAR. 106 p.
- NORDSTROM, K.F. 2010. Recuperação de praias e dunas. Editora: Oficina de Textos. Tradução: Silvia Helena Gonçalves.

# **A ESPACIALIDADE DOS GRADUANDOS DA UFRRJ - ESTUDO DE CASO DOS GRADUANDOS EM GEOGRAFIA/ CAMPUS SEROPÉDICA**

Luciana Viana Neves<sup>1</sup>

Gustavo Mota de Sousa<sup>2</sup>

- 1- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro- Departamento de Geociências-  
(ciana\_17\_neves@hotmail.com)
- 2- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro- Departamento de Geociências-  
(gustavobond@gmail.com)

## **RESUMO**

O seguinte trabalho tem como objetivo, como o próprio nome diz, espacializar os graduandos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e, consequentemente montar um banco de dados dos alunos que pode ser usufruído de diversas formas, como, analisar os pros e contras da nova dinâmica de acesso dos alunos e a capacidade de absorção dos mesmos. É um instrumento importante no auxílio da visualização do que precisa melhorar na Universidade para proporcionar melhor qualidade no serviço prestado. É importante também, para o desenvolvimento de medidas que venham a diminuir a desistência dos graduandos durante sua formação.

**Palavra-chave:** Cartografia Temática, banco de dados, alunos.

## **INTRODUÇÃO**

A proposta de compreender a dinâmica da espacialidade dos alunos dos cursos de graduação da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), campus Seropédica, através de mapas temáticos, exige que se volte ao passado, não muito distante, e atente-se à modificação que ocorreu no processo de seleção que era pelo vestibular da Instituição e, que há dois anos passou a ser pelo Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM. Tal fato é consequência das metas estabelecidas pelo Projeto de Reestruturação e Expansão da UFRRJ (2007) através do Reuni, que vem a corroborar com a ampliação da oferta da Educação Superior Pública, onde o aumento de novas vagas está vinculado ao aumento do corpo docente, de técnicos administrativos e ampliação e melhoria de infraestrutura. Nesta perspectiva, muito mais que meros mapas, o resultado deste trabalho proporciona um instrumento que ajuda na análise de características fundamentais para reconhecer os pros e contras desta interação geradora de um número maior de pessoas de toda parte do território brasileiro, interessadas em vir graduar-se na UFRRJ.

## METODOLOGIA

O início da pesquisa se deu a partir do acesso aos dados referentes à matrícula dos alunos através de tabelas em formato Excel que foram fornecidas pela Pró-reitoria de Graduação – PROGRAD. O período definido para a análise foram os anos de 2009 a 2011, pois possuem o último ano do vestibular e o início do processo de seleção pelo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Posteriormente foi realizada a etapa operacional. Nesta etapa, os dados foram tabulados no software Microsoft Excel no formato de leitura para os procedimentos de especialização dos dados que foram realizados no software ArcGIS 9.3 utilizando dados disponibilizados na base cartográfica dos municípios brasileiros (IBGE, 2005). A finalização e apresentação dos mapas também foram realizados nesta etapa. Na terceira e última etapa metodológica consta a análise espacial dos alunos com este novo sistema, através dos dados fornecidos no momento da matrícula de acordo com as temáticas apresentadas nos mapas construídos com o auxílio do geoprocessamento. Em um segundo momento deste trabalho, esta metodologia (Figura 1) foi direcionada a um grupo específico - os graduandos do curso de Geografia da UFRRJ/Campus de Seropédica. A pesquisa atingiu a 92% dos estudantes o que registra uma amostra bastante representativa da situação atual dos alunos. Nesta perspectiva, os mapas elaborados através das respostas dos questionários proporciona um instrumento que ajuda na análise de características fundamentais para reconhecer o quadro atual da Universidade na elaboração de novos cursos e na mudança da entrada de estudantes através do Sistema de Seleção Unificada – SISU.

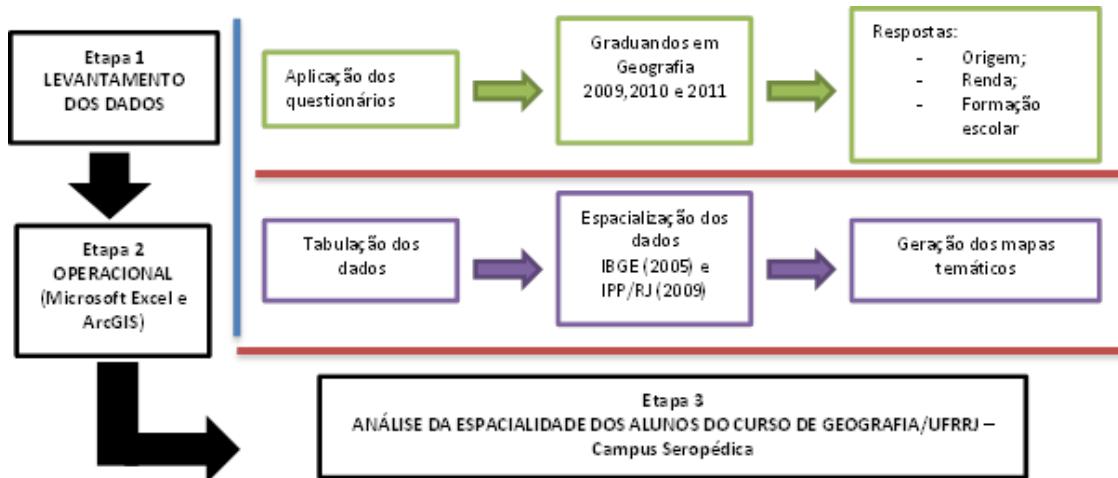


Figura 1: Estrutura metodológica do trabalho

## RESULTADOS

Os mapas temáticos produzidos com informações dos graduandos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Campus Seropédica, possibilitam inferir primeiramente que nestes três últimos anos um número maior de pessoas de outros estados vieram estudar na UFRRJ. Nesta

perspectiva, em 2009 o número de alunos que eram provenientes do Rio de Janeiro chegava há 90%. Já nos anos seguintes, a quantidade de alunos procedentes de outros estados brasileiros aumentou, e a porcentagem de alunos oriundos do Rio de Janeiro caiu para 79%. Outro dado importante é que em 2009 os discentes vinham apenas de 16 estados brasileiros e, em 2010 esta abrangência subiu para 25 estados. Houve um aumento no número de cursos oferecidos conforme observamos na tabela 1. Hoje, a UFRRJ dispõe de uma gama de cinquenta e cinco cursos presenciais.

**TABELA 1: RELAÇÃO DOS ALUNOS E CURSOS DA UFRRJ ENTRE OS ANOS DE 2009 A 2011 E ESTADOS PROVENIENTES**

Informações	Anos		
	2009	2010	2011(Primeiro Semestre)
Número de alunos	2802	3353	1624
Número de cursos	30	41	36
Número de Estados	16	25	21

Fonte: Pró-Reitoria de Graduação – PROGRAD (2011)

Quanto aos alunos do curso de Geografia da UFRRJ/ Campus Seropédica, constata-se que também houve uma abrangência maior na inserção de alunos dos demais estados brasileiros acompanhando o ritmo das transformações na proporção a nível institucional. Nas figuras 2 e 3 pode-se observar a espacialização dos alunos do curso de Geografia.



Figura 2: Origem dos alunos do curso de Geografia/UFRRJ – Seropédica (por estado).

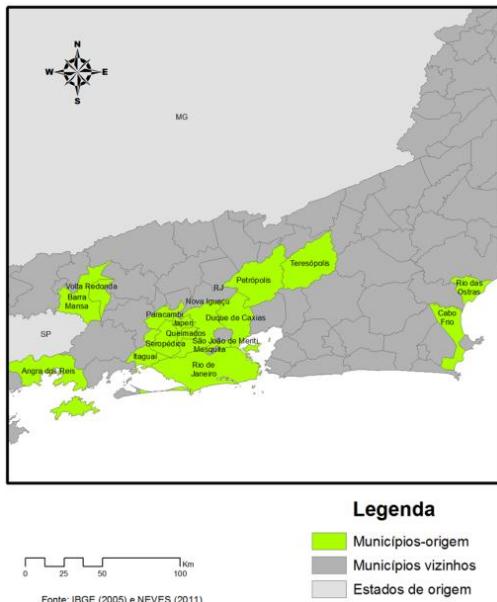


Figura 3 : Procedência dos alunos do curso de Geografia da UFRRJ – Seropédica (por município fluminense)

## CONCLUSÕES

Conclui-se que devido a essa modificação no processo de seleção dos alunos graduandos em algum curso na UFRRJ houve maior procura por esta instituição, isto se deve, entre outros motivos, devido aos vestibulandos não necessitarem deslocar-se do seu local de origem para vir ao Rio de Janeiro prestar vestibular. Sendo assim, estes podem com maior facilidade através do ENEM incluir-se no processo de seleção. Esta é uma experiência produtiva tanto para o graduando que vem de outro estado quanto para a Instituição que o acolhe, visto que experiências socioculturais são trocadas durante a duração dos cursos de graduação. Porém, é necessário avaliar se por outro lado a infraestrutura de modo geral, ou seja, não somente a parte física da Universidade, mais também, o aumento no número de docentes e funcionários está caminhando no mesmo ritmo da entrada dos discentes como propõe o Reuni.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Malha Digital do Brasil – Escala 1:2.500.000*, 2005. Disponível em: [ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/malhas\\_digitais/municipio\\_2005/E2500/Proj\\_Geografica/ArcView\\_Shp/Brasil/](ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/malhas_digitais/municipio_2005/E2500/Proj_Geografica/ArcView_Shp/Brasil/)
- PROGRAD – Pró-Reitoria de Graduação. *Planilhas com dados de origem dos alunos matriculados na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Período 1.2009 a 1.2011*.
- UFRRJ - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. *Projeto de Reestruturação e Expansão da UFRRJ*, 2007.

# **ANÁLISE DO LOTEAMENTO MAMBUCABA, ANGRA DOS REIS – RJ**

## **SITUAÇÃO ATUAL E CONFLITOS DE USOS**

Eduardo Gustavo Soares Pereira<sup>1</sup>

Luiz Miguel Stumbo Filho<sup>1</sup>

Natália Cristina Rondon Silva<sup>1</sup>

Monika Richter<sup>2</sup>

1 – Discentes do Curso de Licenciatura em Geografia do Departamento de Educação e Sociedade – Instituto Multidisciplinar, UFRRJ - (edu\_vcd@hotmail.com; luizmiguelsf@gmail.com; natikrum@hotmail.com)

2 – Professora Adjunto I do Departamento de Educação e Sociedade – IM, UFRRJ (mrichter84@hotmail.com).

### **RESUMO**

Três grandes projetos foram implantados em Angra dos Reis nos anos 70 os quais causaram grandes transformações sócio-espaciais no município. Um deles foi a Rio – Santos (BR-101), ligando o município a capital do estado, e outro a Usina Nuclear no final dessa década. No decorrer de sua construção, grande quantidade de mão-de-obra, vinda de diferentes locais, acarretou um crescimento acentuado da população no distrito de Mambucaba, local do empreendimento, principalmente no bairro de mesma denominação. Esse rápido crescimento, associado a uma carência de infra-estrutura e de fiscalização, tem gerado sérios conflitos entre população e poder público municipal. O presente trabalho teve como objetivo realizar uma análise da taxa de implantação do loteamento Parque Mambucaba, bem como dos conflitos de ocupação considerando as áreas de preservação permanente e demais observações realizadas em campo. Também foram aplicados questionários junto à comunidade local objetivando avaliar a percepção dos moradores em relação à infra-estrutura existente.

**Palavras-chave:** Loteamento, análise da ocupação, Quantum Gis 1.7©

### **INTRODUÇÃO**

Na década de 70, três grandes projetos foram implantados em Angra dos Reis, os quais causaram grandes transformações sócio-espaciais no município (Abreu, 2005). O primeiro projeto foi a construção da Rio-Santos, BR-101, rodovia que fez a integração do município à capital do estado. O segundo foi à instalação do terminal marítimo da Petrobras e por ultimo a Usina Nuclear no final dos anos 70. Esta atraiu

grande quantidade de mão-de-obra vinda de diferentes locais, acarretando um crescimento acentuado da população principalmente no distrito de Mambucaba. Segundo o IBGE, em 1970, a população de Mambucaba correspondia a aproximadamente 880 habitantes, sendo que 89% dessa população era rural. Em 1980, a população passa para 3,5 mil habitantes, com uma taxa de 14% a.a. Porém, com o fim da construção de Angra I, boa parte da mão-de-obra é liberada para outras atividades, que não consegue ser absorvida pelo mercado de trabalho local; o mesmo acontece após a construção de Angra II. Além disso, essas pessoas vão residir nos bairros no entorno do empreendimento, que muitas vezes não possuem infra-estrutura adequada para receber um contingente maior. Devido a este processo, a maior parte do ônus relativo à infra-estrutura recai sobre o poder público municipal que precisa atender as demandas principalmente de saúde, educação e transporte. Os constantes conflitos que vem ocorrendo entre população e a administração pública local, resultaram na ocorrência de movimento no sentido de emancipação do distrito de Mambucaba. Além deste, acrescenta-se ainda os embates pela posse de terra, fruto de uma forte especulação imobiliária, provocada pela valorização das áreas de planícies, escassas no município de Angra.

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo realizar uma análise da taxa de implantação do loteamento Parque Mambucaba, o maior do distrito de Mambucaba, bem como dos conflitos de ocupação considerando as áreas de preservação permanente e demais observações realizadas em campo. Também foram aplicados questionários junto a comunidade local objetivando avaliar a percepção dos moradores em relação à infra-estrutura existente.

## **METODOLOGIA**

Através da análise de ortofotos disponibilizadas gratuitamente na página do IBGE e da sobreposição do loteamento Mambucaba, aprovado pela Prefeitura Municipal na década de 70, já prevendo a demanda de ocupação que haveria tanto pela rodovia Rio-Santos quanto pela construção das usinas, foi possível elaborar um diagnóstico da taxa de implantação bem como analisar os conflitos de ocupação ressaltando-se as áreas sujeitas a alagamentos e as localizadas em áreas de preservação permanente. Os principais recursos utilizados foram: (a) ortofotos; (b) planta do loteamento; e (c) SIG (Sistema de Informação Geográfica) Quantum GIS versão 1.7.0, onde os dados foram processados.

## **RESULTADOS**

## **1. SITUAÇÃO ATUAL DO LOTEAMENTO**

Segundo análise realizada, 28% encontra-se totalmente ocupado, 30% parcialmente ocupado, e 41% ainda não foram ocupados. A classificação adotada para diferenciar os lotes foi: áreas onde não há construções ou outras intervenções foram consideradas como não ocupadas, áreas onde existem poucas construções ou intervenções (em torno de 30-70% do território do lote) foram consideradas parcialmente ocupadas, e áreas totalmente modificadas (acima de 70% do território do lote). Ressalta-se que nas proximidades da rodovia Rio-Santos, no Centro de Mambucaba e no Jardim Paraíso, foram localizadas as maiores taxas de adensamento urbano.

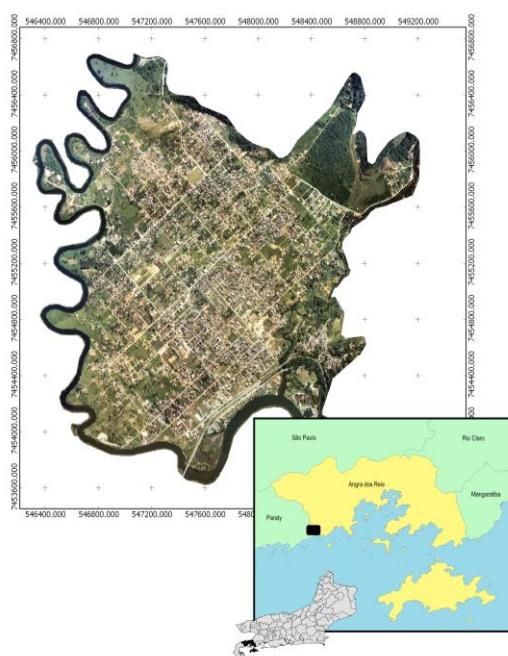


Figura 01) Localização da área de estudo: loteamento Parque Mambucaba

## **2. LOTES EM ÁREA DE PROTEÇÃO PERMANENTE**

Segundo o Código Florestal (Lei n.º 4.771/65), esta categoria de APP abrange a faixa de 50m a partir do leito maior do rio Mambucaba, visto que o mesmo possui mais de 10m de largura. Após o cruzamento entre as informações do mapa sobre a situação atual do loteamento de Mambucaba e a APP, observa-se que 107 lotes estão em desacordo com a legislação vigente, sendo que 11 estão totalmente ocupados, 67 estão parcialmente ocupados e 29 lotes não estão ocupados.

### **3. LEVANTAMENTO DE ÁREAS SUJEITAS A INUNDAÇÕES**

Por ser localidade sujeita a grandes alagamentos, foram mapeadas as áreas de maior risco de acordo com levantamentos realizados pela Defesa Civil e comparadas com mapa da situação atual do loteamento. De acordo com o resultado obtido, 47,1% dos lotes estão em áreas de inundações, dos quais 391 lotes encontram-se totalmente ocupados e 468 lotes parcialmente ocupados, indicando a gravidade da problemática.

### **4. RESULTADO DOS QUESTIONÁRIOS**

Foram aplicados questionários junto à comunidade local no sentido de avaliar a percepção sobre as Unidades Hospitalares, Unidades Escolares, sistema de Transporte, Cultura e Lazer, buscando-se uma amostragem sobre todo o loteamento, num total de 70 entrevistas. Com o resultado foi possível verificar a carência de infraestrutura da região, principalmente em relação a saúde e a educação, destacando-se apenas a coleta de lixo, considerada satisfatória.

### **CONCLUSÕES**

Embora boa parte da baixada urbana do Mambucaba tenha sido contemplada com um planejamento prévio de ocupação decorrente da aprovação de um grande loteamento no local, o que difere bastante de outras planícies no município, observa-se conflitos de uso como a ocupação de áreas de preservação permanente. Identificou-se também os locais que, em função da proximidade com o rio Mambucaba, dinâmica fluvial e das atividades (na sua maioria ilegais) de extração de areia, apresentam sérios problemas de enchentes que causam consequência graves a população local como doenças e perda do patrimônio. O crescimento populacional também influenciado pela implantação das Usinas Nucleares no distrito, pode ser agravado com a construção da nova unidade (Angra 3), afetando ainda mais as demandas por saúde, trabalho, transporte, educação e atividades cultural e de lazer.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABREU, Cássio Veloso. (2005) Urbanização, apropriação do espaço, conflitos e turismo - um estudo de caso de Angra dos Reis. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ.

# **MAPEAMENTO DAS VARIÁVEIS CLIMÁTICAS DO LESTE FLUMINENSE**

Allan Medeiros Pessôa<sup>1</sup>

Antonio Carlos Lessa da Rocha<sup>1</sup>

Vinicius da Silva Seabra<sup>2</sup>

1 - UERJ – Faculdade de Formação de Professores - DGEO - (amp.geouerj@gmail.com)

2 - UFRJ - Departamento de Geografia - (vinigeobr@yahoo.com.br)

## **RESUMO**

O presente trabalho analisa aspectos climáticos relevantes para o estudo e tomada de decisões com clareza da região Leste Fluminense do estado do Rio de Janeiro levando em consideração uma série de dados históricos 1950-2000 (50 anos) organizados e trabalhados a partir de mapas temáticos, com o objetivo de elaborarmos um mapa climático para a região do leste fluminense, que se estende desde o litoral de Niterói até Rio das Ostras.

Para os estudos aqui realizados foram utilizados dados de clima disponibilizados pelo *WorldClim (Global Climate Data)*. Fazendo uso do software ArcGis 9.3 e suas ferramentas de análises foi formada uma legenda onde dividimos o clima local em quatro diferentes níveis, o Hiperúmido, Muito Úmido, Úmido e Pouco Úmido. Os Resultados finais foram apresentados a partir do mapa final das variáveis climáticas do leste fluminense.

## **INTRODUÇÃO**

Os estudos dos aspectos climáticos podem justificar a distribuição dos diferentes usos das atividades humanas em uma região, além de, poder ser um fator importante que explique a formação de determinados tipos de relevo, solos, recursos hídricos, etc. O uso das variáveis climáticas é imprescindível para concluirmos o nível de umidade, ou de aridez, de diferentes áreas, além de ser um dos principais fatores para explicar a atual distribuição da vegetação em todo o planeta. Aspectos como a direção preferencial dos ventos, umidade, temperatura mínima do mês mais frio, temperatura máxima do mês mais quente, entre outras, são consideradas importantes

para a caracterização da paisagem e tomadas de decisão para a recuperação de áreas degradadas.

Sendo assim, temos como objetivo neste trabalho a elaboração de um mapa climático para a região do leste fluminense, utilizando dados provenientes do Worldclim e adaptando a metodologia índice xerotérmico de Gaussem. Todos os dados foram manipulados e armazenados em ambientes SIG (ArcGIS 9.3).

## METODOLOGIA

Para os estudos aqui realizados foram utilizados dados de clima disponibilizados pelo WorldClim (Global Climate Data), um portal que fornece dados climatológicos de todo o mundo, a partir de grades regulares de valores (grids) com resolução de 30 arcos de segundo ( $1\text{km}^2$ ). Estas grades foram geradas a partir de interpolações de dados climatológicos de estações de diversas instituições espalhadas por todo planeta e correspondem a uma série histórica de 1950-2000 (50 anos). Fazendo uso do software ArcGis 9.3 e suas ferramentas de análises foi formada uma legenda onde dividimos o clima local em quatro diferentes níveis, o **Hiperúmido**, **Muito Úmido**, **Úmido** e **Pouco Úmido**.

Para isso nos baseamos no índice xerotérmico de Gaussem, que possibilita a construção do gráfico da curva ombrotérmica medindo deste modo, o índice de teor de umidade. Nestes cálculos, Henri Gaussem propôs a relação de 2 milímetros de chuva para cada centígrado de temperatura na definição de um mês seco. Ou seja, quando um total pluviométrico mensal for igual ou inferior ao dobro da temperatura média do mesmo mês, temos um mês seco (MENDONÇA, F. & DANNI-OLIVEIRA, 2007).

$$\text{Precipitação} < 2 \times \text{Temperatura Média} = \text{Mês Seco}$$

Porém, para este trabalho fizemos adaptações no índice xerotérmico de Gaussem o dividindo nos quatro níveis citados, sendo assim, temos:

Para **Hiperúmido** foi considerado que em sua região não deve haver nenhum mês seco, para **Muito Úmido** para deve ter apenas um mês seco e com predominância de meses úmidos, para uma região que é considerada **Úmido**, deve ter no máximo dois meses secos e seis meses úmidos e por fim as regiões **Pouco Úmido** devem ter mais de três meses secos e sem meses úmidos.

## RESULTADOS

Fazendo a análise do mapa climático dessa região que chamamos de Litoral Leste Fluminense, podemos perceber que a região que estamos classificando como **Pouco Úmido**, sofre com dois fatores importantes que determinam essas taxas de pluviosidades, uma é o afastamento da barreira orográfica, que para a região, é a Serra do Mar, e com certeza o mais importante é o fenômeno da ressurgência da corrente fria das Malvinas (ou Falklands), fazendo com que as águas superficiais fiquem consequentemente frias o que dificulta sua evaporação, fazendo com que sua vegetação possua características de semiárido.

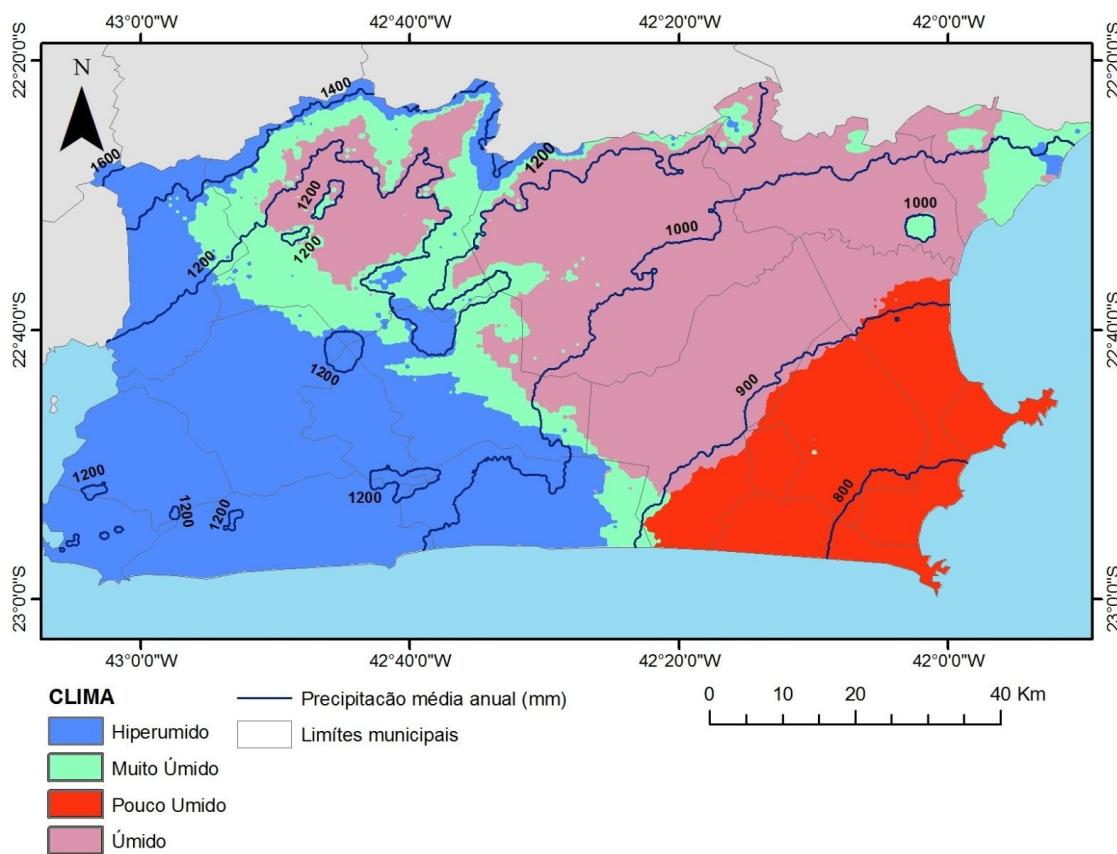


Figura 1: Mapa final das variáveis climáticas do leste fluminense

Na região que classificamos como **Hiperúmido**, encontramos diversas barreiras orográficas que ajudam a aumentar o nível de umidade da região, alguns lugares que possuem um índice pluviométrico maior que a média da região, nessa mesma área encontramos um maior nível pluviométrico que está diretamente ligada com a presença da Serra do Mar. Essa área é afetada diretamente pelo efeito orográfico das montanhas juntamente com a umidade oriunda das brisas marítimas.

## CONCLUSÃO

Podemos concluir que o resultado do mapa final obtido se deu como havíamos presumido, o reflexo das particularidades locais ficam bem evidentes sendo as áreas mais secas e com menores índices pluviométricos as mais próximas a Arraial do Cabo, onde ocorre o fenômeno da ressurgência tornando aquele microclima consequentemente mais árido. À medida que se afasta da área da ressurgência e se aproxima da serra do mar (barreira orográfica) temos um aumento da precipitação média o que torna o clima mais úmido até o sopé das áreas mais íngremes, onde o que era úmido chega a **Hiperúmido** e são registrados os maiores índices de precipitação média anual ao longo dos cinquenta anos relatados no trabalho.

## BIBLIOGRAFIA

HIJMANS, R.J., S.E. CAMERON, J.L. PARRA, P.G. JONES AND A. JARVIS.5. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 25: 1965-1978. 2005.

MENDONÇA, F. & DANNI-OLIVEIRA, I. M. Climatologia: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo. Oficina de Textos, 2007.

# **MAPEAMENTO DA COBERTURA DO SOLO POR UNIDADE DE RELEVO NA BACIA DO ALTO RIO SÃO JOÃO - RJ**

Maria Luisa da Fonseca Pimenta<sup>1</sup>

Felipe Mendes Cronemberguer<sup>1</sup>

Raúl Sánchez Vicens<sup>1</sup>

1- Universidade Federal Fluminense - Departamento de Geografia - (pimenta.marialuisa; felipecron; rsvincens@gmail.com)

## **RESUMO**

Esta pesquisa aborda a caracterização ambiental da bacia hidrográfica do alto-médio rio São João, na porção leste do estado do Rio de Janeiro, por meio de aplicações das técnicas das geotecnologias. Para tal, utilizou-se de Processamento Digital de Imagens SPOT e ASTER por Análise Orientada ao Objeto para gerar mapeamentos de uso e cobertura do solo e de compartimentação geomorfológica, respectivamente. Para viabilizar a interação entre ambos, foram levados à análise espacial em ambiente de Sistema de Informações Geográficas, onde foi possível gerar sua matriz correlacional e examinar tal distribuição.

**Palavras-chave:** uso e cobertura do solo, compartimentação geomorfológica, processamento digital de imagens, análise orientada ao objeto.

## **INTRODUÇÃO**

O presente trabalho possui por finalidade espacializar e quantificar o uso da terra por sobre os compartimentos geomorfológicos da bacia hidrográfica do alto-médio rio São João, uma das principais contribuintes da Lagoa de Juturnaíba, na região das Baixadas Litorâneas do estado do Rio de Janeiro, a partir do seu estudo de caso elaborado por meio do uso de ferramentas das geotecnologias.

Esta bacia de drenagem teve suas paisagens, ao longo dos últimos 500 anos, intensamente modificadas pelo processo de desmatamento do bioma originário Mata Atlântica, com fins de implantação de atividades agropastoris (CUNHA, 1955). Atualmente, observa-se que o manejo intensivo do solo, associado às condições climáticas de paisagens tropicais úmidas e à geomorfologia de encostas, vem produzindo movimentos de massa disponibilizadores de sedimentos ao hidrossistema, causando impacto negativo na qualidade das águas.

De acordo, os objetivos deste trabalho englobam a compreensão da estrutura das diferentes paisagens da bacia de drenagem do alto-médio rio São João, realizada por meio de interseções entre mapeamentos temáticos ambientais produzidos por técnicas do Geoprocessamento e do Sensoriamento Remoto. Seu entendimento insere-se como indicador do controle que as características do espaço geográfico imprimem à produção hidrossedimentológica da bacia, informando sobre a perspectiva evolutiva da paisagem e sendo por isso indispensável ao manejo e gestão ambiental.

## METODOLOGIA

Com a presente finalidade, produtos do Sensoriamento Remoto foram utilizados para gerar mapas de uso e cobertura do solo, adaptando a proposta metodológica de Cruz *et al* (2007), e de compartimentação geomorfológica do relevo (PIMENTA *et al*, 2010). Para tal, respectivamente, imagens SPOT e ASTER foram submetidas à processamento digital por Análise Orientada ao Objeto (AOO) no software *Definiens Developer 7.0*.

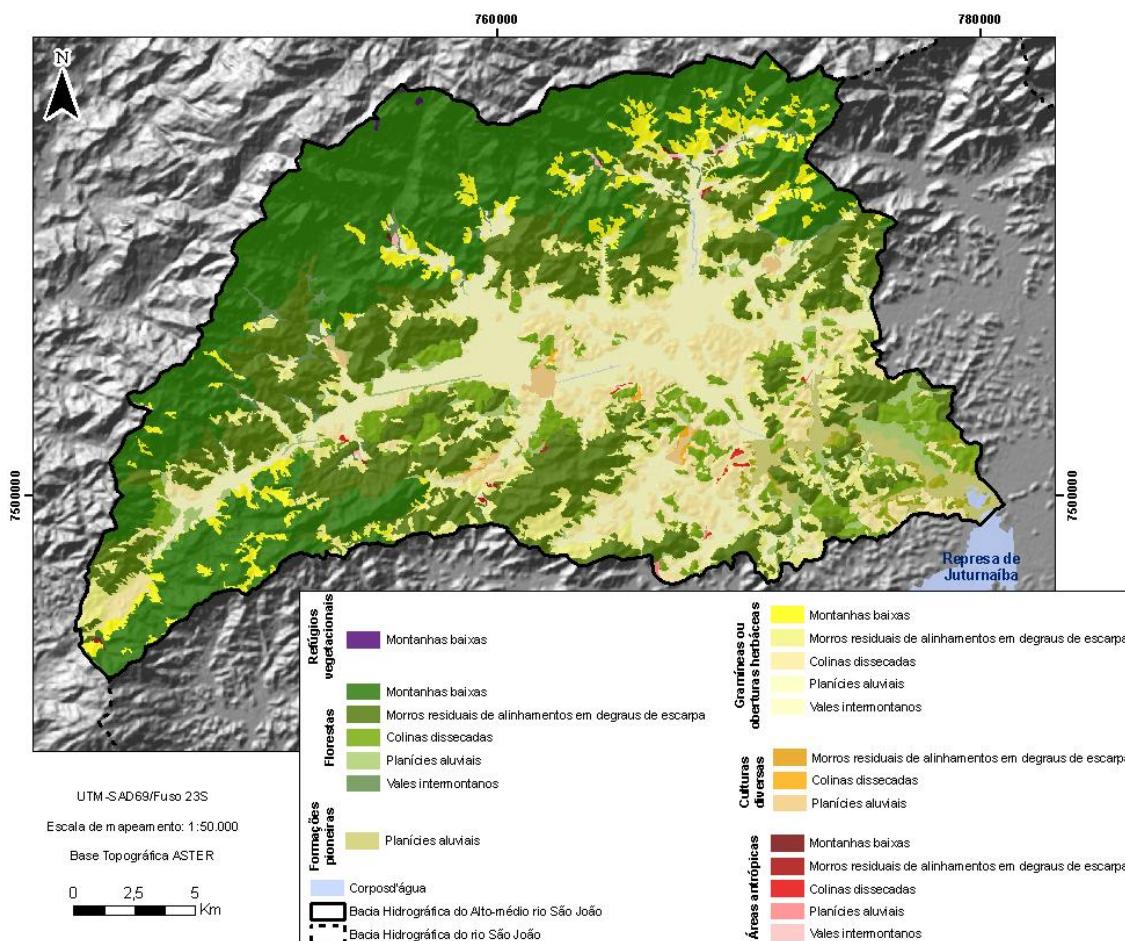
Nesta plataforma, as etapas metodológicas compreenderam a segmentação multirresolução, hierarquização de classes, amostragem para o primeiro mapeamento relatado e modelagem do conhecimento conforme critérios balizadores de desnívelamento altimétrico para o segundo, ambos por lógica *fuzzy* e abordagem *top-down*, classificação automática e edição manual.

Tais informações produzidas em escala de detalhe 1:50.000 para a bacia de drenagem do alto-médio rio São João foram interrelacionadas em ambiente de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) sintetizando unidades espaciais de distribuição da cobertura do solo por unidade de relevo. A partir desta sistematização utilizando-se da ferramenta *Intersect* do *Analysis Tools* do *ArcGIS 9.3*, revelou-se onde a ocupação humana preferencialmente distribui-se topograficamente.

## RESULTADOS

A partir da interpretação visual do mapeamento de uso e cobertura do solo por unidades de relevo (Figura 1), assim como a análise quantitativa da sua matriz de coincidências (Tabela 1), atentou-se para a maior ocupação por atividades agropastoris nas áreas de topografia plana, que atualmente é dominada por pastagens, em regressão de acordo com o maior escalonamento do relevo, enquanto que nas áreas onde o limitante topográfico se impõe, há maior conservação da flora original quanto maior a progressão nos compartimentos geomorfológicos.

Ademais, destacam-se as diversas culturas agrícolas da região concentradas nas planícies aluviais, com cítricos e plantio de gramíneas e verifica-se ocorrência também em colinas e morros. A bacia de drenagem em estudo não possui áreas urbanas consolidadas, mas sim algumas vilas nos vales intramontanos, o que incrementa o porcentual de áreas antrópicas neste compartimento geomorfológico, enquanto que nos mais baixos dominam pequenos locais de solo exposto, incluso na mesma classe. Ademais, refúgios vegetacionais e formações pioneiras encontram-se preservados, respectivamente, nas vertentes escarpadas das montanhas baixas e nas planícies aluviais periodicamente inundadas no interior da reserva Biológica Poço das Antas.



**FIGURA 1: USO E COBERTURA DO SOLO POR UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS.**

**TABELA 1: INTERAÇÃO DO USO DA TERRA E DAS UNIDADES DE RELEVO.**

Planícies aluviais	Colinas dissecadas	Morros residuais	Vales intramontanos	Montanhas baixas
--------------------	--------------------	------------------	---------------------	------------------

Refúgios vegetacionais					0,03
Formações pioneiras	1,73	0,56			
Florestas	1,99	<b>5,41</b>	<b>22,62</b>	0,87	<b>30,52</b>
Culturas diversas	0,53	0,12	0,01		
Gramíneas ou coberturas herbáceas	<b>11,80</b>	<b>8,90</b>	<b>8,48</b>	1,73	<b>4,10</b>
Áreas antrópicas	0,05	0,08	0,05	0,08	0,04
Corpos d'água	0,12	0,06			

## CONCLUSÕES

No presente trabalho, as análises espaciais propiciadas pelas técnicas das geotecnologias mostraram-se satisfatórias no que tange à sua acuidade e eficiência, permitindo a interação das variáveis ambientais em evidência. Desta forma, levou ao entendimento das potencialidades e limitações do uso humano nas paisagens da bacia hidrográfica do alto-médio rio São João e também ao questionamento se este se desenvolve em bases sustentáveis.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CUNHA, S. B. Impactos das obras de engenharia sobre o ambiente biofísico da bacia do rio São João (Rio de Janeiro – Brasil). Rio de Janeiro: Tese de Doutorado do Curso de Pós-Graduação em Geografia da UFRJ, 1995.

CRUZ, C.B.M.; VICENS, R.S.; RICHTER, M.; SEABRA, V.S.; REIS R.B.; FABER, O.A.; ARNAUT, P.K.E.; ARAÚJO, M. Classificação orientada a objetos no mapeamento dos remanescentes da cobertura vegetal do bioma Mata Atlântica, na escala 1:250.000. Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Florianópolis-SC. 2007.

PIMENTA, M. L. F., CRONEMBERGUER, F. M., MORAIS, N. B., VICENS, R. S. Mapeamento de Formas de Relevo Utilizando Análise Orientada a Objetos e Modelagem do Conhecimento em Modelos Digitais de Elevação Anais do VIII Simpósio Nacional de Geomorfologia. Recife-PE. 2010.

# **Mapeamento da Cobertura da Terra da APA Petrópolis Utilizando a Plataforma Cognitiva InterIMAGE**

Fábio Ventura dos Santos<sup>1</sup>

Gustavo Mota de Sousa<sup>1,2</sup>

Manoel do Couto Fernandes<sup>1</sup>

1 – Universidade Federal do Rio de Janeiro – Departamento de Geografia – (fabio.ventura.santos@gmail.com, manoel.fernandes@ufrj.br)

2 – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Departamento de Geociências – (gustavoms@ufrj.br)

## **RESUMO**

O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma metodologia de custo acessível para modelar o conhecimento necessário ao mapeamento da cobertura da terra da Área de Preservação Ambiental de Petrópolis por meio de uma nova abordagem de interpretação de imagens orbitais usando o software livre InterIMAGE. Com esta abordagem de classificação orientada à objeto, deseja-se contribuir com o monitoramento da área, oferecendo subsídios para sua gestão e estudos de caráter geoecológicos.

**Palavra-chave:** InterIMAGE; Classificação Orientada a Objeto; Sensoriamento Remoto.

## **INTRODUÇÃO**

As Áreas de Preservação Ambiental (APA) são categorias de Unidade de Conservação (UC) criadas a partir de 1982 e caracterizadas pela presença de ocupação humana em áreas que apresentam elementos bióticos, abióticos, estéticos e culturais fundamentais para a qualidade de vida e bem estar da população. Em 2000, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) inseriu as APA's no grupo de uso sustentável, visando ainda o concílio dos processos produtivos e da proteção da biodiversidade (IBAMA, 2007), atualmente comprometida em função do processo de ocupação histórica do país e intensificada nos últimos 40 anos com a urbanização desordenada e a expansão de atividades agrícolas.

A delimitação desse tipo de território impõe uma série de desafios aos órgãos gestores, uma vez que esta se sobrepõe a territórios e interesses já existentes. Entre as responsabilidades cabíveis aos gestores, estão a regulamentação das atividades atuantes e monitoramento do território. Neste sentido, a adoção dos avanços

experimentados no ramo do sensoriamento remoto e das técnicas de interpretação de imagens pode contribuir para o monitoramento dessas unidades de conservação. Porém, os elevados custos das imagens e dos softwares usados para suas interpretações podem se tornar restritivos, diante da possibilidade da escassez de investimentos. O trabalho tem como objetivo aprimorar o conhecimento necessário para mapear a cobertura da terra da APA Petrópolis a partir de imagens orbitais AVNIR, adquiridas do IBGE, com a utilização do software gratuito InterIMAGE, desenvolvido pela Divisão de Processamento de Imagens - DPI/INPE e pelo Laboratório de Visão Computacional - LVC/PUC-Rio.

Espera-se atingir resultados que ofereçam uma alternativa economicamente viável para monitorar essas unidades de conservação e subsidiar análises espaciais que contemplam as diversas interações entre elementos físicos, bióticos e antrópicos em dada porção da superfície terrestre.

## METODOLOGIA

A classificação proposta pelo trabalho foi baseada em duas cenas do sensor AVNIR-2 (*Advanced Visible and Near Infrared Radiometer-type 2*) que era transportado pelo satélite ALOS. Este foi lançado em 1996 e permaneceu em funcionamento até o início de 2011. Entre as justificativas para sua adoção, destacavam-se vocação para gerar produtos temáticos de cobertura da terra atendendo a escala de 1:50.000 (EMBRAPA, 2011) e o baixo custo, enquanto distribuídas pelo IBGE. Entre suas características, destacam-se a presença de quatro bandas espectrais (três visíveis e uma infravermelho), resolução radiométrica de 8 bits e resolução espacial de 10 metros.

Devido às características do relevo da área proposta neste estudo, primeiramente foi necessário fazer a ortorectificação das cenas obtidas. Este processo consiste em corrigir as distorções decorrentes do relevo tornando a imagem compatível com os critérios estabelecidos pelas convenções cartográficas no que tange aos cálculos de áreas e distâncias. O processo de correção contou com o modelo TOPODATA (VALERIANO, 2008).

Uma vez corrigida, a imagem passou pelo processo *Layer Stacking* presente no software ENVI. Este consiste em juntar os arquivos que compõe as quatro bandas do sensor em um único arquivo, exigência dos projetos criados no InterIMAGE.

Para agilizar os testes realizados durante a modelagem, optou-se por adotar um trecho de 486 x 430 pixels (aprox. 25 km) da imagem, recortado também no software ENVI. O critério adotado para a escolha foi a presença do maior número de classes presentes.

A classificação propriamente é realizada em duas etapas pelo software InterIMAGE: *top-down* e *bottom-up*. A primeira é responsável pela criação de hipóteses e a segunda pela resolução dos conflitos espaciais resultantes da primeira etapa.

Após o processamento, os resultados são exportados para um SIG que permita extrair amostras, que serão submetidas à classificação de um fotointérprete. Esta etapa visa alcançar um índice que permita avaliar a precisão dos resultados alcançados. E por fim, a elaboração do *layout*. Para estas duas etapas, o software utilizado foi o ArcMap 10.

## RESULTADOS

A modelagem do conhecimento para a identificação das feições de vegetação, sombra, afloramentos de rocha e áreas urbanas partiram dos trabalhos desenvolvidos por CINTRA *et al.* (2010), em sua pesquisa de monitoramento do fragmentos de Mata Atlântica frente ao crescimento da área urbana no Rio de Janeiro. Para as classes de vegetação (arbórea e rasteira) adotou-se diferentes limiares de NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). A classe sombra foi identificada a partir da propriedade de brilho (média das quatro bandas) usando operador aritimético. Apesar dos valores serem diferentes, os limiares para a identificação das feições de rocha e áreas urbanas foram possíveis levando-se em conta suas propriedades de entropia e declividade (obtida por meio do modelo digital de elevação).

A classe nuvem foi identificada visualmente por meio de classificação supervisionada e seu resultado re-inserido ao projeto em formato *shapefile* (operador *shapefile import*). De forma análoga, o *shapefile* de hidrografia, elaborado por ESTRUTURAR (2005), foi inserido ao projeto para a identificação os corpos hídricos.

O resultado, apesar de ainda ser avaliado visualmente, é apresentado na figura 1.

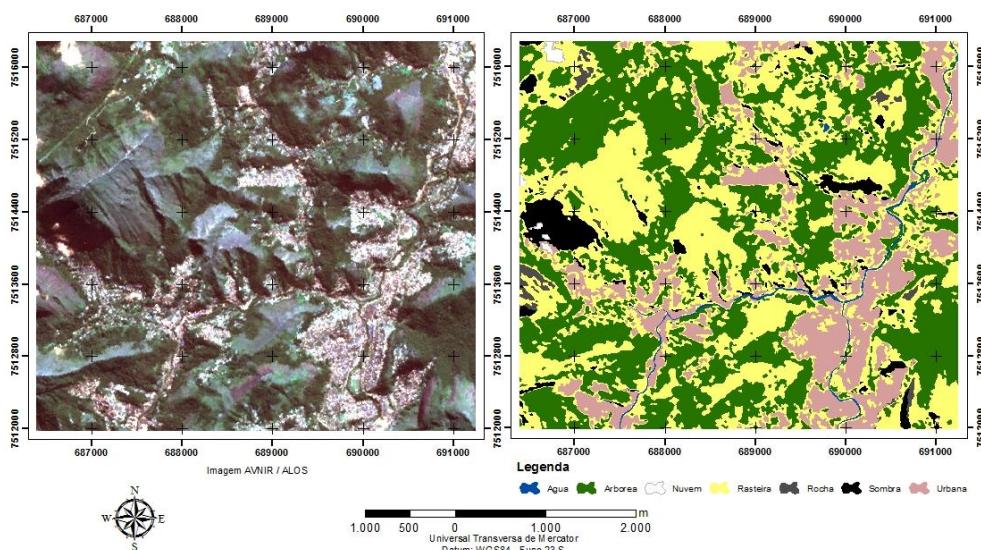


Figura 1. Resultado da classificação.

## **CONCLUSÕES**

A metodologia para a geração do mapeamento da cobertura da terra da APA Petrópolis por meio da plataforma InterIMAGE se encontra em desenvolvimento. Apesar dos resultados terem sido abordados de maneira visual neste trabalho é possível afirmar que a inserção do modelo digital de elevação e de dados vetoriais, contribuíram para refiná-los.

Paralelamente à publicação deste artigo, a validação por meio do índice *kappa* está em andamento. Espera-se com este definir se a análise proposta atenderá aos critérios adotados internacionalmente neste tipo de trabalho, viabilizando, ou não, estudos geoecológicos e o manejo da Área de Preservação Ambiental de Petrópolis.

Após a validação, a próxima etapa da pesquisa aponta para a classificação de toda a área de APA Petrópolis.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

EMBRAPA (2011) - Sistemas orbitais de monitoramento e gestão territorial – Disponível em <<http://www.sat.cnpm.embrapa.br/conteudo/alois.htm>>. Acesso em 03 de nov. 2011.

ESTRUTURAR (2005). Programa de monitoramento da Mata Atlântica da APA Petrópolis: Mapeamento de vegetação e uso do solo. Setembro de 2005.

IBAMA (2007) – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Região Serrana de Petrópolis. Brasília, 489 p.

INTERIMAGE – Interpreting images freely. – Disponível em <<http://www.lvc.ele.puc-rio.br/projects/interimage/>>. Acesso em: 03 de nov. 2011.

VALERIANO, M. M. (2008). TOPODATA: Guia para utilização de dados geomorfométricos locais. São José dos Campos: INPE. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/topodata/>>. Acesso em 03 de nov.2011.

# **REPRESENTAÇÃO ESPACIAL E EXPERIÊNCIAS VISUAIS: O GOOGLE EARTH E FORMAS DE APROPRIAÇÃO DOS USUÁRIOS**

Vitor Scalercio

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – Departamento de Geografia  
(vitor\_geo@ufrj.br)

## **RESUMO**

Uma das características da sociedade contemporânea é a profusão de informações instantâneas e facilmente acessíveis. Muitas delas tem formato imagético e isso se verifica também na (re)produção de imagens sobre lugares, o que permite um contato visual sem que necessariamente haja a experiência empírica desses locais. Um dos exemplos mais significativos de plataformas digitais que oferecem a possibilidade de visualização de imagens da superfície terrestre é o *Google Earth*. Além das imagens, esta geoferramenta virtual oferece funções básicas de um SIG para o público leigo, pois permite a escolha da visualização de camadas (*layers*) de informação sobrepostas ao globo e a visualização de diferentes pontos de vistas.

As geoferramentas virtuais se constituem como grandes mediadoras entre o mundo real e nós, assim sendo, queremos compreender as formas de uso e as significações produzidas a partir da utilização do *Google Earth* e quais são os impactos nas maneiras de se relacionar, representar e desenvolver o raciocínio geográfico.

Para a realização do trabalho, foi feito inicialmente a análise da ferramenta, com a descrição de seus componentes e funcionalidades. Segundo, necessitávamos ter acesso à opinião dos usuários para identificarmos as formas de uso e as impressões sobre o programa. Nesse sentido, foi desenvolvida uma metodologia que teve como fonte de informação fóruns de discussão na *internet*, que disponibilizavam o registro de comentários dos usuários sobre o programa. Foram selecionados, através de quatro critérios, cinco sites, reunindo um total de 1.389 registros. A partir disso, criamos um inventário das apropriações do programa, estabelecendo tipologias de uso e construímos uma tabela em formato de quadro descritivo. Por último, entre outras considerações, concluímos que as geoferramentas virtuais alteram a forma como a cartografia passou a ser apropriada na atualidade e como as informações geográficas passaram a ser acessadas e mobilizadas para a construção do raciocínio geográfico.

**PALAVRAS -CHAVE:** *Google Earth*; uso do *Google Earth*; Geoweb; raciocínio geográfico

## **INTRODUÇÃO**

Programas com funcionalidades de um SIG para utilização de usuários comuns, como o *Google Earth*, representam uma possibilidade de novas formas de uso das informações georeferenciadas e o desenvolvimento de um raciocínio geográfico, ou seja, uma maior capacidade de se pensar informações e fenômenos de modo espacializados

Até alguns anos atrás, a capacidade de se pensar e visualizar as informações geográficas era mais limitada e se restringia principalmente ao uso de mapas impressos. Hoje temos a possibilidade muito maior de acesso e uso dessas informações, sobretudo pelo meio da navegação em programas virtuais, que tornaram a experiência geográfica muito mais interessante e útil em situações cotidianas. Desse modo, o *Google Earth* vai muito além da pontual e simples capacidade de visualização de mapas ou imagens de satélites, uma vez que estas criaram uma nova forma de navegação na *internet*, que permite e potencializa a exploração de informações geográficas, configurando aquilo que Gormam (2008) denominou *geoweb*.

A partir do levantamento bibliográfico realizado, constatamos o panorama de que a maior parte dos trabalhos sobre o *Google Earth* o aborda apenas sob um viés instrumental e técnico, com poucas reflexões sobre as novas formas de se pensar o conhecimento geográfico e os impactos nas concepções de espaço e de tempo. Nesse sentido, buscamos tratar esta geoferroamenta virtual levando-se em consideração as formas de uso e as significações produzidas pelos usuários na construção de um raciocínio geográfico.

## **METODOLOGIA E RESULTADOS**

Como primeira etapa, fizemos o levantamento de todas as ferramentas e das funcionalidades do *Google Earth*. Compreender a arquitetura e funcionamento desse programa se faz necessário, uma vez que as diferentes funcionalidades possibilitam experiências de uso diferenciado e com a visualização de pontos de vista e escalas diferentes. Foram identificados os seguintes elementos: 1-Os Componentes do programa, 2-Funções básicas do programa e 3-Tipologia de camadas. Porém, devido aos nossos objetivos para este artigo, não pormenorizaremos estes aqui.

A segunda etapa consiste na identificação e análise das formas de uso, significações e impressões dos usuários, que estão relacionados aos diferentes tipos de construção e aplicação de um raciocínio geográfico. Para tanto, utilizamos como fonte de informação fóruns virtuais de discussão sobre essa ferramenta. Encontramos na

*internet* uma série de *sites* que tem como intuito principal a troca de experiências sobre o uso do *Google Earth*. A unidade de observação foi os comentários dos usuários registrados nestes *sites*, em que a dimensão da informação será o relato da experiência do uso dos programas. Já para a identificação e análise das experiências, construímos um quadro descritivo por tipologias, que foram criadas através da identificação das formas de uso e as significações relatadas sobre o *Google Earth*.

Construímos as seguintes sete tipologias: a primeira foi a técnica, referente a comentários com impressões sobre o uso técnico propriamente dito do programa, como manusear e dúvidas no geral. Ou seja, como programa funciona tecnicamente para os usuários. Segunda, Instrumentalidade, diz respeito ao uso instrumental do programa, tais como uma maneira de adquirir conhecimento, como ferramenta de estudo, de trabalho, de vendas etc. Terceira, Resolução Espacial e Temporal das Imagens, cujos comentários são impressões sobre a pouca resolução espacial de certas imagens e da falta de atualizações recentes. Também há muitos comentários que demandam que as imagens sejam em tempo real. Quarta, Vigilância e Privacidade, é sobre a sensação dos usuários serem espionados/vigiados (panóptico) e ao uso do programa como uma forma de controle e de visibilidade das pessoas. Quinta, Excitação e Valorização, são registros hiperbólicos que demonstram grande excitação com o uso do programa e uma grande valorização do mesmo. Foram incluídos os comentários que dizem da frequência do uso e a importância do programa para ela. Sexta, Espaços Vividos, são comentários sobre a experiência e compartilhamento de seus espaços vividos, como forma de reconhecimento e pertencimento. Demonstra uma forte relação subjetiva entre o usuário e espaço. Alguns comentários dizem da ausência de imagens nas suas cidades, o que causa frustração. Por fim, na sétima tipologia, Reconhecimento, exploração e localização de lugares, comenta-se a capacidade de deslocamento virtual, de exploração, pois o usuário se coloca como um turista e explorador virtual. Os usuários falam da utilização do programa como uma forma de conhecer o desconhecido, reconhecer o conhecido e acessar lugares. Com este quadro das tipologias nos foi possibilitada uma série de reflexões e conclusões sobre as formas de utilização e sobre a construção do raciocínio geográfico para além do aspecto técnico do uso.

## **CONCLUSÕES**

A primeira conclusão a qual podemos inferir é que ao contrário da ênfase da bibliografia em relação aos uso do *Google Earth* (instrumental), as experiências dos usuários são muito mais ricas e não homogêneas. O programa não se restringe a uma

experiência de visualização e obtenção de dados. Assim, é, sobretudo, uma experiência de navegação, que pretende simular um voo e criar uma sensação de deslocamento (percursos) pelo mundo.

Além disso, percebemos que muitos usuários demandam o programa em tempo real, muito em razão das próprias características do mundo atual, como a instantaneidade da disseminação e acesso as informações e do rápido deslocamento entre os lugares, de modo a configurar o que Santos (2006) denominou de “unicidade dos momentos”. O *Google Earth* se constitui como uma tecnologia da informação que impacta diretamente em nossas noções de tempo e espaço. Por exemplo, ele pode ser entendido como um dos elementos que compõe o meio técnico-científico-informacional e que redefinem as formas de se pensar o real, já que trazem consigo a capacidade de descoberta “global” dos lugares e a capacidade de “empirização do mundo” (SANTOS, 2006).

Por fim, as geoferamentas virtuais alteram a forma como a cartografia passou a ser apropriada na atualidade e como as informações geográficas passaram a ser acessadas e mobilizadas. Diferentemente da cartografia tradicional, o usuário é um sujeito ativo, que tem a capacidade de se ver nas imagens e de reconhecer espaços vividos. Com isso, os relatos dos usuários demonstram que o *Google Earth* é atualmente uma mediação necessária para sua experiência do mundo. Portanto, o este programa se configura como uma nova forma de conhecer e explorar o mundo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARTWRIGHT**, W. Development of Multimedia. In: *Multimedia Cartography*. CARTWRIGHT, W; PETERSON, M. P.; GARTNER, G. (Orgs.). Berlin: Springer-Verlag, 1999.
- GODOY**, V. F; **MOURA**, A. C. M; **MENEZES**, P. M. L. A cartografia digital e navegação virtual na promoção do usuário como agente central a Produção da representação do espaço. Revista Brasileira de Cartografia Nº 62/04, 2010.
- GORMAN**, S. The Geoweb – Democratizing the Map and Changing the Web. *Information Today*, Jan. 2008.
- LATOUR**, B. Entering a Risky Territory: Space in the Age of Digital Navigation, 2000. Disponível em <https://www.bruno-latour.fr/articles/article/117-MAP-FINAL.pdf>
- LIMA**, L. B. Comunicação e Geografia da Cartografia Tradicional aos Mapas Colaborativos na Internet. 2011. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Cultura Contemporânea) – Faculdade de Comunicação, Universidade federal da Bahia, Salvador, 2011.
- MOREIRA**, S. A. G. Uma discussão teórico-metodológica sobre o uso da ‘Cartografia multimídia’ para a formação de professores. In: Simpósio de pós-graduação em geografia do estado de São Paulo, 1., 2008, São Paulo. Anais. São Paulo: UNESP, 2008.
- PILLAR**, G. G. Cidades híbridas: um estudo sobre o Google Earth como ferramenta de escrita virtual sobre a cidade, 2006. Dissertação (Mestrado em Jornalismo) Escola de Comunicação Social, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.
- SANTOS**, Milton. A Natureza do Espaço. São Paulo: EdUSP, 2006.

# **DETECÇÃO DE MUDANÇAS NAS ÁREAS DE MANGUEZAIS DO ESTADO RIO DE JANEIRO ENTRE 1994 E 2007**

Gabriella Ferreira da Silva<sup>1,2</sup>

Paula Maria Moura de Almeida<sup>2,3</sup>

Phillipe Valente<sup>2,4</sup>

Carla Bernadete Madureira da Cruz<sup>2,5</sup>

<sup>1</sup> Graduanda em Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro

<sup>2</sup> Laboratório ESPAÇO

<sup>3</sup> Doutoranda em Meio Ambiente da Universidade Estadual do Rio de Janeiro

<sup>4</sup> Mestrando do IME – Instituto Militar de Engenharia

<sup>5</sup> Professora e Pesquisadora da Universidade Estadual do Rio de Janeiro

**RESUMO** Manguezal é um ecossistema costeiro que ocorre em regiões tropicais e subtropicais do mundo ocupando as áreas entremarés. No caso do Rio de Janeiro essas florestas se encontram em toda faixa litorânea do estado. Porém esses manguezais vem sofrendo frente as pressões antrópicas e industriais. O presente trabalho tem por objetivo contribuir, através da elaboração de uma base de dados sobre os manguezais fluminenses, para a conservação e monitoramento dos remanescentes de mangue do Estado, para isso será utilizadas técnicas de sensoramento para quantificar e analisar a mudança de área dessas florestas entre 2007 e 1994.

**Palavra-chave:** Sensoramento remoto , Manguezal, Detecção de mudança de uso

## **INTRODUÇÃO**

Manguezal é um ecossistema costeiro que apesar de apresentarem uma baixa riqueza de espécies vegetais, tem importância vital na manutenção de uma alta diversidade de espécies de interesse ecológico, econômico e social, além de outras várias funções. Sua ocorrência está limitada por fatores como temperatura média, amplitude térmica, substrato, proteção frente à energia marinha, presença de água salgada e amplitude de marés (Walsh, 1974).

Segundo Soares et al. (2003), quando tratamos de florestas de mangue em regiões de influência de atividades antrópicas, devemos adicionar às condições ambientais (naturais) citadas, o efeito de diferentes tensores. Dessa forma, nessas áreas, as características estruturais e funcionais dos manguezais serão uma resultante da interação entre características ambientais e efeito de tensores.

No caso do Estado do Rio de Janeiro as florestas de mangue são encontradas em praticamente todo o litoral, apresentando características ambientais diversificadas e atividades antrópicas também variadas que, associadas vão determinar não apenas as características estruturais e funcionais dessas florestas, mas também a resposta dos manguezais aos diferentes tensores”, conforme citado por Soares et al. (2003).

O emprego do sensoriamento remoto no manejo do ecossistema de mangue apresenta grandes vantagens e possibilidades de apoio ao tradicional estudo de campo, principalmente devido ao difícil acesso em suas densas floresta, com solos pouco consolidados e, em um ambiente temporariamente inundado.

Frente a todo o contexto apresentado, o presente projeto tem como objetivo geral detectar as mudanças de área e extensão das florestas de mangue do Estado do Rio de Janeiro entre 1994 e 2007. Espera-se dessa forma contribuir, através da elaboração de uma base de dados sobre os manguezais fluminenses, para a conservação e monitoramento dos remanescentes de mangue do Estado. Este trabalho é parte integrante do projeto Prioridade Rio da FAPERJ, numa parceria da UFRJ com a UERJ e outras instituições de pesquisa.

## **METODOLOGIA**

O estudo contemplou todas a área litorânea do Estado do Rio de Janeiro (entre os paralelos 23° 22' 51" S e 21°18'48" S e meridianos 44° 41'14" O e 40° 58'06" O. Para se atingir o objetivo foram usadas imagens Landsat 5 TM dos anos de 1994 e 2007, estas foram georreferenciadas no software Spring ®, sendo ajustadas geometricamente, de modo a permitir análises comparativas multitemporais compatíveis com a escala 1:100.000. Depois, foram segmentadas e classificadas no programa Definiens Developer ®. A classificação orientada a objetos, método utilizado no Definiens, busca simular técnicas de interpretação visual através da modelagem do conhecimento para a identificação de feições, baseada na descrição de padrões identificadores, tais como, cor, textura, métrica, contexto. O sistema possibilita o uso convencional da técnica vizinho mais próximo a partir da assinatura espectral (definida por amostras) além da aplicação de modelos booleanos ou fuzzy que podem ser livremente traçados em um ambiente interativo.(CRUZ et al 2007). Após a classificação, foram realizadas a edição e análises espaciais, para quantificação de área, no ArcGis®.

## **RESULTADO**

A partir das análises realizadas, apresentadas nas figuras 1 e 2, pode-se verificar que perdas e ganhos ocorreram nas áreas de mangue do Estado do Rio de Janeiro ao

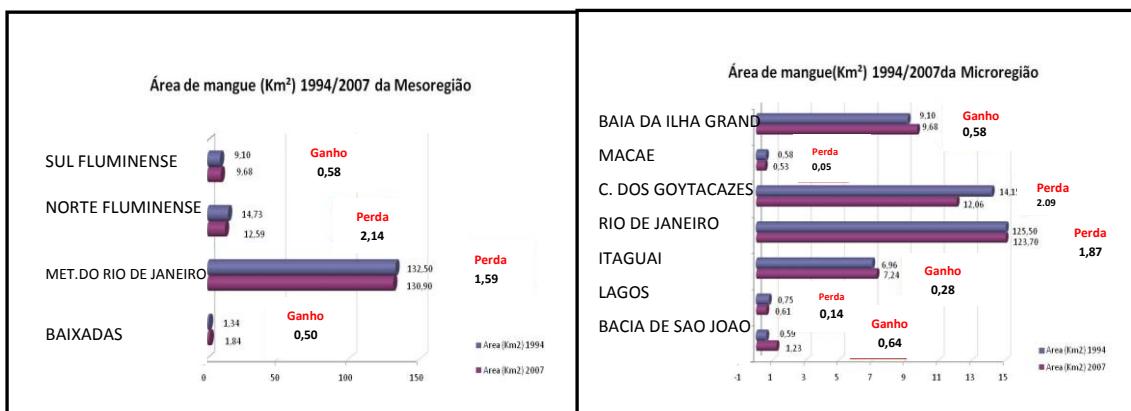
longo dos 13 anos analisados. Isso foi reflexo tanto do comportamento de expansão e supressão natural da floresta (observado em alguns locais como Unidades de Conservação), como das ações humanas que são as que mais contribuem para perda de área de manguezais. Nesse contexto, na Região Metropolitana do Rio de Janeiro foi quantificada a perda de florestas de mangue, principalmente na área da Barra da Tijuca, que sofreu grande expansão urbana. A área da Baía de Guanabara, da mesma forma que na região próxima a Itaguaí, apresentou aumento das áreas de mangue apesar das atividades industriais intensas. Esse fato é explicado pela expansão natural do mangue em algumas localidades, contrabalanceando com as áreas desmatadas observadas em outros locais. Cabe ressaltar que, através das análises percebeu-se que áreas como a Reserva Biológica de Guaratiba e a APA Guapimirim vem cumprindo o seu papel de preservação do mangue na região Metropolitana.

O Norte Fluminense apresentou perda de área de manguezais ao longo do período. Destaque para a área de Macaé, onde os Manguezais foram suprimidos possivelmente pela expansão urbana frente ao “boom” das atividades petroquímicas na região. Entretanto, essas são só especulações, sendo os responsáveis identificados somente em etapas futuras.

A área do Sul Fluminense não apresentou variação significativa nas áreas de mangue. Uma curiosidade é que nessa região os manguezais são limitados pela Serra do Mar, não tendo muito espaço para expansão.

Já na Baixada, há ocorrência de expansão de floresta. Tal fato pode ser relacionado às atividades de reflorestamento e regeneração na região. Cabe ressaltar entretanto que, no complexo de lagoas da Baixada Fluminense há pequenos fragmentos de mangue que foram difíceis de identificar nas imagens, logo, um refinamento no mapeamento, nessa área do estado ainda deve ser feita.

De maneira geral, foi identificada uma grande dinâmica nas florestas de mangue da região e, por isso, trabalhos mais aprofundados serão realizados.



## **Conclusão**

O trabalho apontou para o papel fundamental da Região Metropolitana do Rio de Janeiro na distribuição dos manguezais do estado. É nessa região onde se encontra a maior parte de áreas desse ecossistema no estado. Além disso, verificou-se que há lugares em que ocorreu redução das florestas - frente a expansão urbana e atividades industriais, e outras que foi quantificado expansão do ecossistema, como na Reserva Biológica de Guaratiba. Com todo o exposto, o trabalho ratificou o papel muito importante das Unidades de Conservação além de quantificar o resultado de anos de pressão que o ecossistema vem sofrendo. É fundamental a continuação do trabalho para a confirmação do que ocorreu em cada região do estado e os possíveis responsáveis. , por isso, mais trabalhos de campo serão realizados, além de um mapeamento da década de 80.

Espera-se com esse trabalho ajudar na criação de um amplo banco de dados contendo relevantes informações para a gestão dos manguezais fluminenses, a ser disponibilizado não apenas para pesquisadores, como também para os gestores públicos nas diferentes esferas de governo.

## **Bibliografia**

- ALMEIDA,P.M.M. Análise espaço-temporal da área ocupada por florestas de mangue em guaratiba de 1985 até 2006 e sua relação com as variações climáticas. 2010. Dissertação e mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFRJ. Rio de Janeiro - RJ. 143p.
- CRUZ, C. B. M., ROSÁRIO, L. S., ABREU, M. B., ALMEIDA, P. M. M., VINCENS, R. S., CRONEMBERG, F. M. 2009. Classificação Orientada a Objetos na Geração do Mapa de Uso e Cobertura da Terra do estado do Rio de Janeiro . Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil,, INPE, p. 7789-7796.
- Walsh, G.E. 1974. Mangroves: a review. In: Ecology of halophytes. R.J. Reinold and Soares,M.L.G.; Chaves, F.O.; Corrêa, F.M.; Silva JR., C.M.G. 2003. Diversidade estrutural de bosques de mangue e sua relação com distúrbios de origem antrópica: o caso da Baía de Guanabara (Rio de Janeiro). Anuário do Instituto de Geociências da UFRJ, 26: 101-116.

# **Classificação Orientada a Objetos no Mapeamento do Uso e Cobertura da Terra na escala 1:5.000: estudo de caso em Angra dos Reis.**

Ana Carolina de Almeida Tavares<sup>1</sup>

Carla Bernadete Madureira Cruz<sup>2</sup>

Rafael Barros<sup>3</sup>

Luana Santos do Rosário<sup>4</sup>

Thiago Silva da Conceição<sup>5</sup>

<sup>1</sup> - Universidade Federal do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia -(anatavares geo@gmail.com); <sup>2</sup> - Professora da Universidade Federal do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia -(carlamad@gmail.com); <sup>3</sup> - Professor da Universidade Federal do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia -(barros.rafael@gmail.com); <sup>4</sup> - Mestranda da Universidade Federal do Rio de Janeiro - COPPE (luanasantosdorosario@yahoo.com.br); <sup>5</sup> - Mestrando pelo Instituto Militar de Engenharia -(thiagogeoufrj@gmail.com)

## **RESUMO**

Com o crescimento cada vez maior da utilização de imagens de alta resolução, surgem os classificadores orientados a objeto. No presente trabalho se comparou dois produtos gerados por metodologias diferentes no software de classificação orientada a objetos Definiens 7, são eles: a classificação modelada para a área central de Angra dos Reis e a classificação com edições manuais da mesma área que foi gerada para o mapeamento de uso e cobertura da terra de Angra dos Reis.

**Palavra-chave:** Sensoriamento remoto, classificação orientada ao objeto, uso e cobertura, Angra dos Reis.

## **INTRODUÇÃO**

Os mapas temáticos de uso e cobertura correspondem ao revestimento observado da superfície terrestre, identificando a característica da área capaz de hospedar diversas atividades ou ações empreendidas pelo homem. Nesse sentido, a utilização de indicadores de uso da terra, obtidos através do sensoriamento remoto vem alcançando bons resultados na avaliação do grau de transformação da paisagem, possibilitando a análise espacial e o cruzamento de diversos dados.

A maior parte dos mapeamentos temáticos de uso e cobertura está relacionada com alguma forma de interpretação de fotografias aéreas e/ou imagens de

sensoriamento remoto. No entanto, sua representação em diferentes escalas ainda carece de uma maior padronização.

Nesse sentido, o objetivo desse trabalho consiste em avaliar o método de classificação orientada a objetos para uma imagem de alta resolução espacial ( $0,5 \times 0,5$  m $^2$ ) do sensor Geoeye, através do uso e cobertura da terra na escala 1:5:000 para o Centro de Angra dos Reis.

Logo, será feita a comparação da classificação realizada no Definiens 7 sem utilizar do recurso da edição manual com outra já corrigida através de diversas intervenções do usuário. Serão avaliadas na classificação as quatro principais classes existentes no mapeamento temático de referência. São elas: água, floresta, pastagem e urbano.

## METODOLOGIA

A metodologia aqui apresentada consiste na classificação orientada a objeto implementada no programa Definiens 7. O mapa temático gerado a partir dessa classificação foi analisado quanto ao seu grau de automatização. O esquema, abaixo (figura 1), apresenta as etapas desenvolvidas nos sistemas Definiens 7.

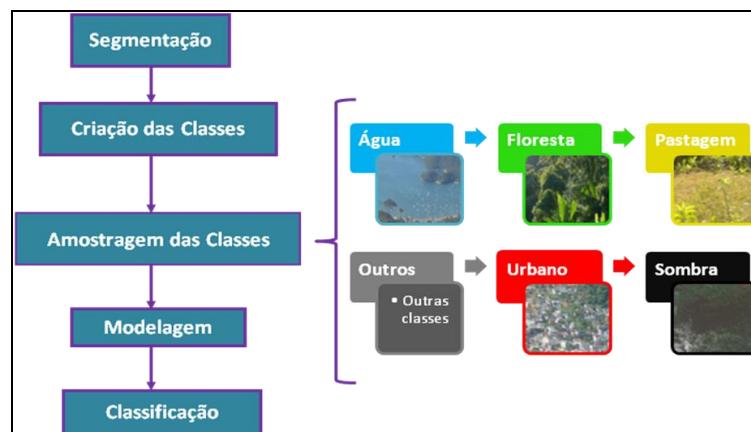
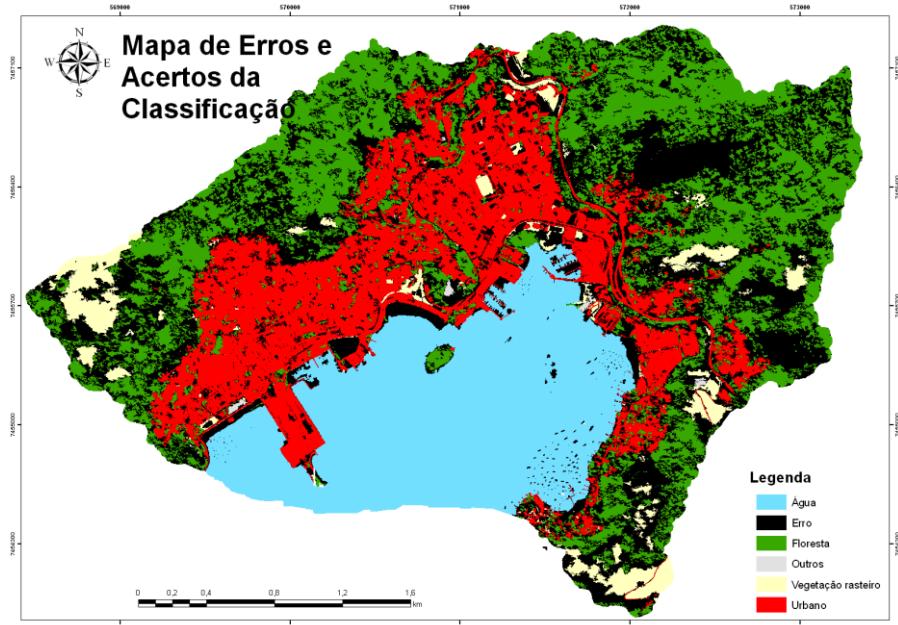


Figura 1: Etapas realizadas no Definiens 7.

Após a classificação, foi realizada a comparação através do cruzamento do resultado obtido com o mapa de referência (classificação com as edições). Esse processo foi realizado no Arcgis 9.3.

## RESULTADOS

A análise decorrente da comparação entre o mapa de referência e a classificação modelada gerou um mapa contendo a espacialização dos erros e acertos das classes abordadas na classificação (Figura 2).



**Figura 2: Mapa dos erros e acertos da classificação.**

A partir da análise dos percentuais de acertos e erros foi possível gerar a matriz de confusão entre o mapa de referência e a classificação modelada (Tabela 1).

**TABELA 1: MATRIZ DE CONFUSÃO.**

	Água	Floresta densa	Vegetação rasteira	Urbano	Outros	Total Modelado
Água	2.143.521	192	59	3.542	230	2.147.544
Floresta	1.404	2.632.670	349.680	120.968	178.175	3.282.897
Vegetação rasteira	10.335	302.367	402.346	258.442	34.281	1.007.771
Urbano	62.080	125.102	57.058	2.210.783	93.538	2.548.561
Outros	18	405.944	58.606	4.233	61.472	530.273
Total referência	2.217.358	4.256.172	871.178	2.648.613	378.517	10.371.838

De acordo com a tabela apresentada acima, onde os erros de : Omissão (áreas que deixam de ser associadas a uma determinada classe) e de Comissão (áreas que são associadas, erradamente, a uma classe). Na matriz de confusão, extraímos a razão entre a soma dos elementos classificados corretamente pelo número total de elementos, assim chegamos a um índice de exatidão global de 71,4%, qualificado como **Muito Bom**, segundo o índice de concordância, que segue na tabela apresentada abaixo.

**TABELA 2: índice de Concordância**

Índice de Concordância	Qualificação
0,0 < $k$ $\leq$ 0,2	Ruim
0,2 < $k$ $\leq$ 0,4	Razoável
0,4 < $k$ $\leq$ 0,6	Bom
0,6 < $k$ $\leq$ 0,8	Muito Bom
0,8 < $k$ $\leq$ 1,0	Excelente

Fonte: Adaptado de Landis e Koch (1977).

## CONCLUSÕES

Podemos concluir com o presente trabalho que o modelo gerado para a classificação atendeu as classes escolhidas para análise. No entanto, a classificação realizada foi de forma preliminar.

Espera-se que ao entender a confusão gerada nessas classificações possa gerar uma classificação mais detalhada, ou seja, incluindo um maior número de classes, que é o que se espera de uma imagem de alta resolução espacial por possuir um maior detalhamento. As duas classes que obtiveram maior êxito na classificação foram o urbano e água. A água devido a sua maior homogeneidade e o urbano devido à fragmentação dos modelos em urbano claro (teclado claro) e urbano escuro (teclado escuro) por apresentar respostas espectrais diferentes, que depois foram agrupadas.

Houve uma tentativa de se fazer à diferenciação entre os padrões de vegetação, no entanto não se conseguiu chegar a um modelo que diferenciasse esses dois padrões.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO M.V.A., KUX J.H., FLORENZANO T.G., MOREIRA M.A.M.,(2011) **Classificação da cobertura e uso do solo de um setor da zona oeste de São Paulo-SP com mineração de dados e análise baseada em objetos em imagens WORLDVIEW-2.INPE**, São José dos Campos.

CRUZ, C.B.M.,(2007) **Classificação orientada a objetos no mapeamento dos remanescentes da cobertura vegetal do bioma Mata Atlântica, na escala 1:250.000** In. Anais – XIII Simpósio de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, SC,p. 5691-5698.



# O USO DE GEOTECNOLOGIAS LIVRES NO ENSINO BÁSICO

Ana Carolina de Almeida Tavares<sup>1</sup>

Luiz Miguel Stumbo Filho<sup>2</sup>

Eduardo Gustavo Soares Pereira<sup>3</sup>

Rafael Cardoso<sup>4</sup>

Monika Richter<sup>5</sup>

Carla Bernadete Madureira Cruz<sup>6</sup>

<sup>1</sup> - Universidade Federal do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia -(anatavares geo@gmail.com); <sup>2</sup> - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia; <sup>3</sup> - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia ; <sup>4</sup> – Universidade Federal do Rio de Janeiro – Departamento de Bacharel em Ciência da Matemática e da Natureza -(cardoooso@gmail.com); <sup>5</sup> – Professora da Universidade Federal do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia -(carlamad@gmail.com); <sup>6</sup> – Professora da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Departamento de Geografia – (mrichter84@hotmail.com)

## RESUMO

A necessidade de incorporação de novos recursos e metodologias pela escola, exige-se cada vez mais dos professores uma constante atualização de suas metodologias de ensino. O presente trabalho, visa implementar o uso de uma nova metodologia como alternativa de recurso didático, proporcionando grande interatividade entre o aluno e o objeto de estudo, com a medição do professor. Além de tornar o ambiente o ambiente mais atraente, dinâmico e motivador de uma aprendizagem mais significativa. Proporcionando a esses alunos do ensino básico, a construção da noção de cidadania focando as questões relativas à problemática ambiental e relacionadas com o desenvolvimento sustentável local.

**Palavra-chave:** ensino básico, *Google Earth*, recursos didáticos

## INTRODUÇÃO

A escola sempre foi considerada um centro de grande importância com enorme potencial para fomentar transformações sociais. No entanto, na sociedade contemporânea, tem-se observado uma contínua preponderância dos setores de informática e comunicação que, a cada dia, tomam mais espaço no cotidiano das pessoas, deixando em segundo plano o conhecimento transmitido pela escola, que por sua vez também tem encontrado dificuldades em dialogar com estes recursos (CARVALHO, 2006). A escola necessita incorporar novos

recursos e metodologias que utilizem procedimentos e instrumental didáticos mais interessantes ao nível em que se encontram os jovens, hoje tão familiarizados com esses recursos tecnológicos disponíveis, como a Internet, celulares e demais sistemas de comunicação amplamente divulgados, como o Orkut, SMS, Twitter, Facebook, entre outros. Além dos avanços recentes no campo da comunicação e informação percebe-se também, as inovações que emergem no campo das geotecnologias, que são as tecnologias envolvidas com a aquisição de dados espaciais, processamento e manipulação destes dados (geração da informação), armazenamento e apresentação de informações espaciais. Dentre estas tecnologias, tem-se como exemplo os Sistemas de Posicionamento Global (ex: GPS), o uso de imagens de sensoriamento remoto (ex: Imagens de Satélite), os bancos de dados geográficos (BDG), a cartografia digital e cartografia web. No ambiente universitário, estes recursos vêm sendo amplamente utilizados pelos diversos professores em aulas, pesquisas científicas etc. No entanto, o uso das tecnologias nas escolas de ensino básico, ainda não alcançou os resultados esperados, principalmente pela grande dificuldade de integrá-las ao dia-dia da sala de aula. Existem hoje vários softwares de geoprocessamento, como o Google Earth, que são disponibilizados gratuitamente e podem ser amplamente utilizados em sala de aula, permitindo ao professor trabalhar de forma mais criativa, atraente e dinâmica, tornando o aprendizado mais interessante para este aluno já tão habituado às novas formas de comunicação. Apoiada pelos conteúdos dos Parâmetros Curriculares Nacionais, essa ferramenta pode ser explorada para integrar conhecimentos de várias disciplinas, o que é fundamental para a compreensão dos diversos fatores que atuam sobre a sociedade e o meio ambiente, propiciando, não uma visão fragmentada da realidade como nas práticas tradicionais, mas sim uma percepção mais real do espaço em que vivemos e construímos. Assim sendo, o objetivo do presente trabalho de pesquisa, vinculado a um projeto de extensão resultante da parceria de professores de três instituições de ensino superior (UFRJ, UFRRJ e UERJ) e aprovado em edital lançado pelo CNPq, foi o de propiciar às escolas públicas, recursos elaborados na forma de mini-cursos e material didático, que representem um avanço na proposição de práticas educacionais ao agregar o uso das geotecnologias.

## MATERIAL E MÉTODO

Para o desenvolvimento da pesquisa selecionou-se como foco de trabalho duas escolas públicas que manifestaram interesse em participar do projeto, bem como possuem infra-estrutura disponível para a aplicação dos cursos e uso das apostilas e exercícios construídos: uma em um contexto rural, localizada no município de Silva Jardim e beneficiária do programa de informática do MEC; e a outra localizada em área urbana, na região da Ilha do Governador, cidade de Rio de Janeiro. As etapas metodológicas distinguem-se em dois momentos: o primeiro que resultou neste trabalho, compreendendo as atividades de pesquisa sobre as localidades e organização de banco de dados geográficos em formato compatível com o programa, elaboração de apostilas e exercícios, bem como mini-cursos, com base nos PCNs, voltados para o uso da ferramenta *Google Earth*. Os cursos foram organizados tendo

como público alvo os professores da rede pública de ensino e estruturados em módulos contemplando noções básicas de informática, noções de WEB (navegação, e-mail e redes sociais), aquisição e instalação do programa, potencial de navegação e acesso a *links*. O segundo momento trata da aplicação desses recursos e avaliação conjunta final junto às escolas.

## RESULTADO E DISCUSÕES

O *Google Earth* é uma ferramenta que permite a visualização de qualquer local na Terra a partir de imagens de satélite, mapas e modelos tridimensionais do terreno. Além de propiciar acesso gratuito, esta ferramenta possibilitou o trabalho de temas diversos, em diferentes escalas (desde cidades até a quadra do bairro onde as escolas se inserem) e numa perspectiva multitemporal (a partir de imagens de diferentes anos). Além da visualização de imagens e modelos do terreno em diferentes escalas, pôde-se acessar fotografias, bases digitais (estradas, limites políticos, limites de feições naturais etc.), encyclopédias etc. Pôde-se, ainda, trabalhar com os sistemas de coordenadas em diferentes unidades de referência, o movimento aparente do sol (fusos horários), imagens de satélite do passado, percepção da superfície através de diferentes pontos de vista (topo e oblíqua), relações topológicas dentre outros elementos necessários ao processo de alfabetização cartográfica e melhor entendimento do contexto local. Um dos *links* presentes no *Google Earth*, por exemplo, permite o acesso em tempo real, que informa com precisão a ocorrência de terremotos em todo planeta. Esta ferramenta ainda possibilita a identificação dos limites das placas tectônicas, a direção e velocidade do movimento destas placas, além de sua tipologia e extensão. Outros *links* mostram o movimento dos principais aeroportos do mundo, o consumo de combustíveis fósseis na maioria dos países do mundo, mapas com a série histórica da densidade populacional no mundo, fotos do satélite *Hubble* etc. Ao mesmo tempo foi possível ter contato com a realidade da profissão preparando-se melhor para a prática de aula depois de formados. Esta aproximação estabelece um permanente canal de comunicação que facilitará a busca de novos conhecimentos e práticas levando ao ensino básico um maior dinamismo.

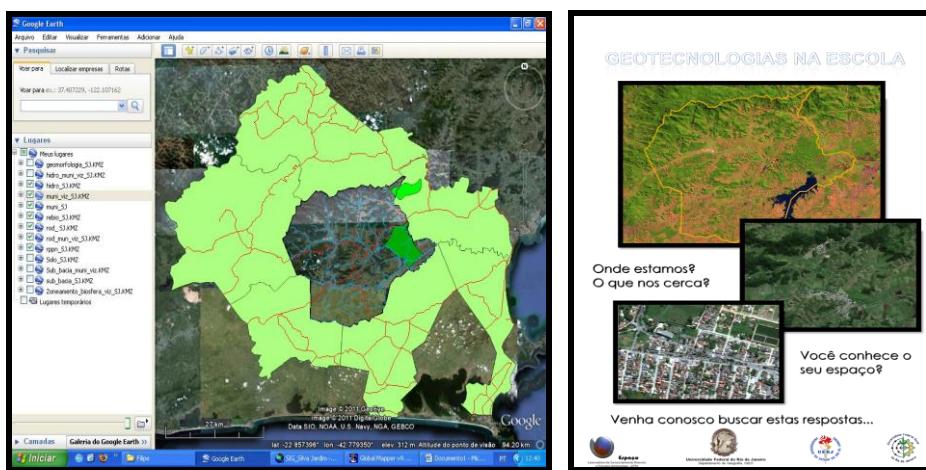


FIGURA1: Potencialidades de Uso do Google Earth, Construção de Banco de Dados. FIGURA 2: Banner do projeto.

## **CONCLUSÃO**

A realização de atividades com uso de softwares livres e gratuitos desenvolve, de maneira direta e indireta, habilidades que concorrem para a inserção de alunos e professores nas diversas práticas digitais, promovendo, desta forma, a inclusão digital. A utilização destas novas tecnologias permite ao futuro professor-pesquisador, bem como aos professores já engajados na rede de ensino, trabalhar com seus alunos na escala local, conhecendo e valorizando o espaço onde está situada a escola (bairro, comunidade, cidade) como espaço de vivência da sociedade, tornando possível o aprendizado a partir de exemplos que fazem parte do cotidiano de alunos e professores, valorizando a participação do aluno na medida em que as discussões partem de suas experiências prévias. Estas observações na escala local, possibilitam também fazer a transcendência do conhecimento para outros níveis, com a construção dos conceitos, contribuindo para um aprendizado significativo para o aluno.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Carvalho, V.M.S.G (2006) Sensoriamento Remoto no Ensino Básico da Geografia: Definindo Novas Estratégias. Tese de Doutorado, UFRJ, RJ. Orientadora: Carla Bernadete Madureira Cruz. 284p.

# **Estudo das aplicações de imagens do sensor WorldView II na análise espectral da vegetação**

Rafael Cardoso De Moraes Telles<sup>1</sup>

Daniel Carlos dos Santos Machado<sup>1</sup>

Rocky Heliprio Lopes Santos<sup>1</sup>

Monika Richter<sup>1</sup>

Carla Bernadete Madureira Cruz<sup>1</sup>

1 – Universidade Federal do Rio de Janeiro - Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza -  
(cardooooso@gmail.com, rheliprio@gmail.com, daniel.carlos.machado@gmail.com,  
mrichter84@hotmail.com, carlamad@gmail.com)

## **RESUMO**

O rápido e crescente avanço nas técnicas de sensoriamento remoto voltadas para o estudo da vegetação, tem possibilitado um leque de aplicações cada vez maior, que variam desde mapeamentos de biomas às atuais pesquisas envolvendo fisiologia de plantas, identificação de espécies e de formações vegetais em nível de detalhe. Estas, propiciadas pelas imagens de sensores de alta resolução, destacando-se as do sensor orbital Worldview-2 que além de possuir 0,50 m de resolução espacial na banda pancromática apresenta bandas espectrais que aumentam a capacidade de discriminação e análise dos alvos. Assim, o presente trabalho tem como principal objetivo a pesquisa bibliográfica junto as principais fontes de consulta a respeito das potencialidades e limitações em relação ao estudo de vegetação a partir de produtos do sensor WorldView 2.

**Palavras-chaves:** Resolução, Sensoriamento Remoto, Vegetação e WorldView 2.

## **INTRODUÇÃO**

As técnicas de sensoriamento remoto possibilitaram avanços nos estudos de vegetação e análise de impactos de uso do solo desde os anos 70. Os produtos obtidos a partir do processamento das imagens podem variar em termos de escala de abrangência desde mapeamentos de biomas, estudos de ecologia da paisagem, estrutura florestal, às atuais pesquisas envolvendo fisiologia de plantas, identificação de espécies e de formações vegetais em nível de detalhe. Estas, propiciadas pela crescente disponibilidade de imagens de sensores de alta resolução, que aumentam a acurácia em relação a parâmetros modelados de sensores de resolução espacial menor, facilitando também a correlação entre dados de campo e espectrais em nível

orbital. Dentre eles, o sensor Worldview-2 possui resolução espacial de 0,50 m na banda pancromática e 2,00 metros nas bandas multiespectrais, além de uma resolução radiométrica de 11 bits (Digital Globe, 2010), apresentando quatro bandas adicionais em relação ao sistema anterior QuickBird-2. A disponibilidade dessas quatro novas bandas no Worldview-2, localizadas em faixas específicas do espectro eletromagnético, aumentam a capacidade de discriminação e análise dos alvos.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho configura-se especificamente como uma pesquisa bibliográfica, com o intuito de se obter base teórica e análise de aspectos metodológicos a respeito das potencialidades e limitações em relação ao estudo de vegetação a partir de produtos do sensor WorldView 2

## METODOLOGIA

Este trabalho teve como primeiro passo a realização do levantamento bibliográfico junto às principais fontes de consulta envolvendo imagens de alta resolução nos estudo de vegetação e, levando em consideração o objetivo da pesquisa, a metodologia, os resultados obtidos e suas conclusões e considerações finais. As fontes foram: 8-Band Research Challenge (programa lançado pela Digital Globe); Anais do SBSR (Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto); Portal Capes, Anais da AGB (Associação dos Geógrafos Brasileiros) e Anais da ANPEGE (Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia), sendo que nos dois últimos não foram encontrados trabalhos relacionados. Ressalta-se também a inexistência de artigos nos anais do SBSR anteriores ao ano de 2001, indicando tratar-se de área de pesquisa recente.

Em sequência as referências foram classificadas nos seguintes eixos temáticos: (i) Identificação e Caracterização - artigos que tratam do reconhecimento e uma área, composição da vegetação, entre outros; (ii) Classificação e Mapeamento - classificação da cobertura; (iii) Avaliação de sensores – diferenças entre sensores de alta resolução; e (iv) Monitoramento e Manejo - monitoramento de áreas de proteção, manejo de espécies da flora, vegetação em área urbana e monitoramento de culturas agrícolas. Cabe acrescentar que por vezes, estas pesquisas se sobreponham em relação aos eixos, no entanto, o seu enquadramento levou em consideração o objetivo principal.

## RESULTADOS

Do total de 45 trabalhos analisados; abaixo segue tabela com a distribuição dos artigos segundo as linhas de pesquisa.

**TABELA 1: DISTRIBUIÇÃO DOS ARTIGOS SEGUNDO SUAS LINHAS DE PESQUISA.**

Linha de pesquisa	Artigos referentes a sensores de alta resolução	Sensores	Artigos referentes ao worldview - II
Identificação/ Caracterização	8	Quickbird, IRS, Lidar, Radar SAR, Ikons II	2
Classificação/ Mapeamento	9	Ikonos II, Quickbird, SPOT-5	7
Avaliação de sensores	5	Ikonos II, Quickbird	8
Monitoramento/ Manejo	4	Ikonos II, Quickbird	2

Analizando-se os dados da tabela 1 foi possível perceber uma maior concentração de artigos no eixo Classificação/ Mapeamento (34,6%), considerando todos os sensores de alta resolução. Já os que se utilizaram do WorldView-2, concentram-se no eixo Avaliação de Sensores (47,3%), indicando a fase ainda de investigação de suas potencialidades em relação aos demais. Outra observação é que o eixo Monitoramento/ Manejo, apresentou as menores quantidades de pesquisas, o que se explica pelo alto custo de aquisição desses produtos

Em relação a uma das principais potencialidades do sensor WorldView 2 no estudo da vegetação, comparando-se aos outros também de alta resolução, destaca-se, segundo SOUZA, U. D. V. *et al* (2011) e NOVACK, T. *et al* (2011), a sua resolução espectral que comprehende especificidades como:

- A banda Red-Edge - que auxilia na identificação da sensibilidade das plantas. Esta característica associada a sua alta resolução espacial contribui também para uma efetiva distinção entre formações vegetais arbóreas e rasteiras.;
- A banda Blue Coastal - mais utilizada para investigar novas técnicas de correção atmosférica.
- A banda Yellow - útil na detecção do envelhecimento da vegetação .
- A banda Near Infrared 2 - possibilita uma melhor distinção da vegetação em conjunto com a banda IR-1, e a red edge. Auxilia também na separação de solo e vegetação e sofre menos influência da atmosfera.

Além das características citadas, apresenta também uma melhor identificação dos alvos, o que facilita a modelagem dos dados e permite a aplicação de novos índices de vegetação, potenciais na identificação e análise da vegetação.

Enquanto principal limitação, o elevado custo de aquisição; e em segundo plano a exigência de considerável capacidade de hardware para o seu processamento e armazenamento. Verificou-se também a ausência de concordância metodológica quanto à fusão e à correção atmosférica, porém sem maiores detalhamentos, o que impediua uma análise mais aprofundada.

## CONCLUSÃO

Todos os trabalhos ressaltam as vantagens do novo sensor WorldView 2 frente aos demais de alta resolução, tanto no que se refere à acurácia na identificação dos alvos quanto no aumento das possibilidades de aplicações. Este sensor demonstrou um elevado potencial no que tange as análises da vegetação, visto suas resoluções (espectral, espacial e radiométrica). Em relação ao reduzido número de trabalhos que objetiva o monitoramento/ manejo ficou entendido que parte se dá pelo seu elevado custo, o que inviabiliza a aquisição de cenas periodicamente.

Cabe também ressaltar a necessidade de aprofundamento sobre algumas das metodologias utilizadas, pelo fato de terem sido encontradas discordâncias tais como fusãoamento de imagens, correção atmosférica e a utilização ou não do índice *Kappa* para validação dos resultados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARVALHO, V. C. de *et al.* Estado da arte nas aplicações de sensoriamento remoto para o estudo da vegetação: análise por blocos de países e linhas de pesquisa, Anais X Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu , PR. 2001.
- JACOBSEN, K. High Resolution Imagery For Mapping And Landscape Monitoring, IX Seminário de Atualização em Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas Aplicados à Engenharia Florestal, Curitiba, PR. 2010.
- NOVACK, T. *et al* Análise dos dados do satélite WorldView-2 para a discriminação de alvos urbanos semelhantes com base em algoritmos de seleção de atributos. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR. 2011.
- SANTOS, R. H. L. Análise dos sensores remotos LIDAR e RADAR para quantificação de parâmetros definidores dos estágios sucessionais – Um estudo de caso no Município de São Sebastião – SP. Monografia apresentada ao Departamento de Geografia da UFRJ, Rio de Janeiro, RJ. 2010.
- SOUZA, U. D. V. *et al.* Contribuição das novas bandas espectrais do satélite Worldview-II para a classificação de tipos vegetais em habitats costeiros: resultados iniciais, Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR. 2011.

# O USO DAS GEOTECNOLOGIAS COMO SUBSÍDIO À ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DO USO E COBERTURA DO SOLO: CASO DO CORREDOR ECOLÓGICO DO MURIQUI/RJ

Rômulo Weckmüller<sup>1</sup>

Nátilie Chagas Slovinscki<sup>2</sup>

Raúl Sánchez Vicens<sup>3</sup>

1 - UFF - Departamento de Geografia - LAGEF - (rweckmuller@id.uff.br)

2 - UFF - Programa de Pós-Graduação em Geografia - (nataliechagas@gmail.com)

3 - UFF - Professor Adjunto do Departamento de Geografia - (rcuba@vm.uff.br)

## RESUMO

Este trabalho tem por finalidade analisar temporalmente as mudanças no uso e cobertura do solo no Corredor Ecológico do Muriqui-RJ, que se encontra numa área do Bioma Mata Atlântica. Estas mudanças, além de quantificadas, serão cartografadas para identificar as principais áreas afetadas. Outro elemento importante é a datação destas mudanças, possibilitando a análise da idade de cada classe, bem como sua origem. A utilização de Geotecnologias, em particular a obtenção de informações através de sensoriamento remoto e a análise espacial através de geoprocessamento, são ferramentas indispensáveis para este propósito.

**Palavras-chave:** Análise Temporal; Geoprocessamento; Sensoriamento Remoto.

## INTRODUÇÃO

O Corredor Ecológico do Muriqui fará a inovadora conexão interna entre dois parques: os Parques Estaduais dos Três Picos e do Desengano, ambos no estado do Rio de Janeiro. Sua delimitação é proposta no trabalho de Bohrer & Mussi (2011), que tem por base o mapeamento de vegetação do Bioma Mata Atlântica realizado pelo PROBIO (Cruz *et al.*, 2007) Ele faz parte da delimitação política de dez municípios e sua extensão é de, aproximadamente, 390 mil hectares (Figura 1).

A análise da trajetória evolutiva do uso e cobertura do solo é fundamental para compreender a intensidade, o tipo e o período das mudanças em determinadas áreas. O uso de Geotecnologias como o Sensoriamento Remoto e o Geoprocessamento servem como fonte de dados recentes ou históricos distintos e importantes ferramentas de análise espacial, respectivamente (Seabra & Silva, 2011).

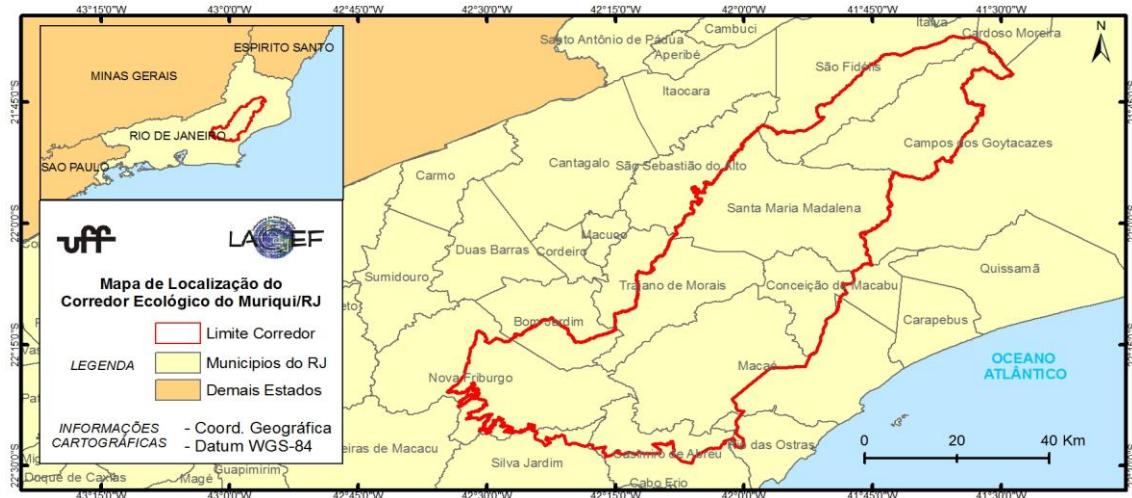


Figura 1: Mapa de localização da área de estudo.

## METODOLOGIA

Todos os mapeamentos (1:100.000) serão gerados por classificação orientada a objetos, no software *Definiens Developer*, com uma segmentação em diferentes níveis de escala e descritores variados (tonalidade, textura, tamanho, vizinhança), além da hereditariedade entre níveis e/ou classes. Será dada ênfase, exclusivamente, à modelagem *Fuzzy* sobre descritores espectrais apoiada na seleção de áreas de treinamento (amostras). A análise *Fuzzy* fornece o grau de participação (pertinência) de um objeto para todas as classes definidas na legenda, cujos valores podem ser inseridos em novos contextos de classificação (Cruz et al., 2007).

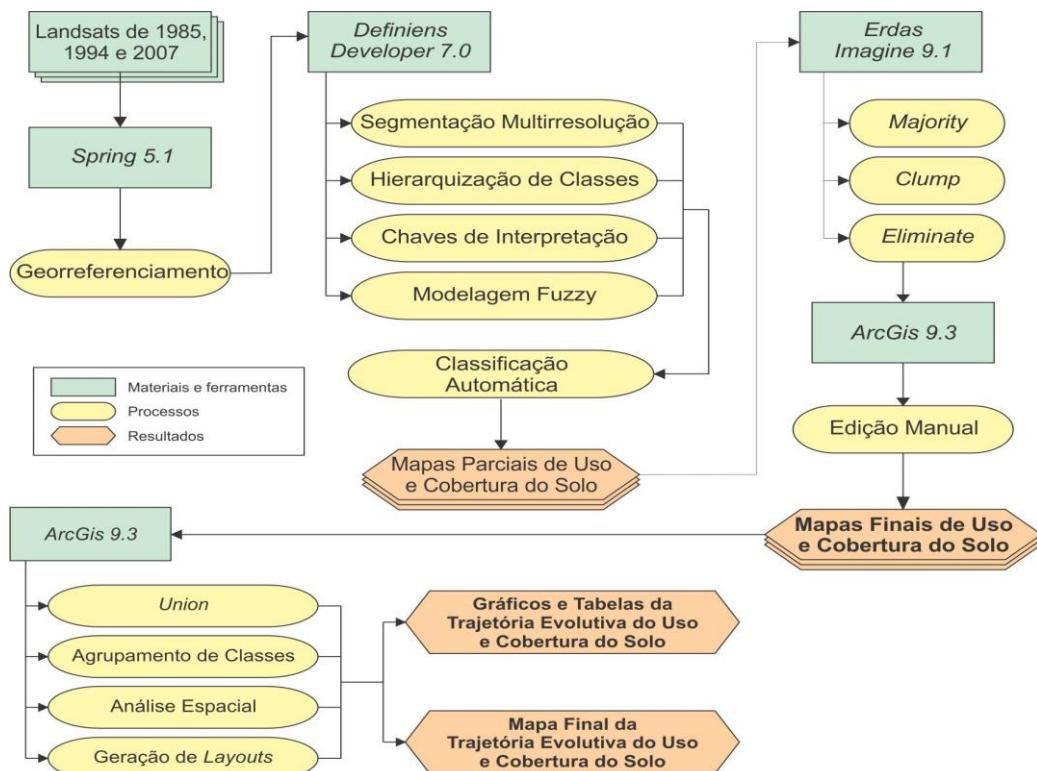


Figura 2: Fluxograma metodológico.

Serão utilizadas três imagens do satélite Landsat 5 TM (resolução de 30 x 30 metros; anos de: 1985, 1994, 2007). Depois dos mapas gerados, os mesmos serão inseridos em um ambiente SIG, no software *ArcGis* 9.3, onde serão processadas análises e cruzamentos de dados que fornecerão subsídios para a compreensão e localização das mudanças ocorridas na área de estudo.

## RESULTADOS

Analizando os mapas das classificações de uso e cobertura do solo, já numa comparação visual observamos algumas mudanças, que serão quantificadas na tabela de áreas a seguir.

Tabela 1: Sistematização das áreas por classes para cada ano.

Classes	Área em Km <sup>2</sup>			Área em %		
	1985	1994	2007	1985	1994	2007
Afloramento Rochoso	72,577	71,513	71,511	1,85	1,82	1,82
Agricultura	0,000	3,892	9,900	0,00	0,10	0,25
Água	5,970	3,896	5,118	0,15	0,10	0,13
Brejos	0,429	0,618	0,839	0,01	0,02	0,02
Floresta	2237,062	1715,602	1733,890	56,99	43,70	44,17
Ocup. Urbana de BD	6,088	5,984	7,349	0,16	0,16	0,19
Ocup. Urbana de MD	5,097	9,002	12,350	0,13	0,23	0,31
Pastagem	1411,969	1925,312	1806,308	35,97	49,05	46,02
Reflorestamento	0,862	3,555	11,758	0,02	0,09	0,30
Solo Exposto	1,683	0,000	0,000	0,04	0,00	0,00
Veget. em Est. Inicial	4,869	14,287	94,828	0,12	0,36	2,42
Várzea	178,825	171,535	171,535	4,56	4,37	4,37

Para a melhor compreensão das mudanças, as classes foram reclassificadas. As classes de Brejos, Mangue, Floresta e Várzea foram reclassificadas para Coberturas Naturais. As classes de Agricultura, Pastagem, Reflorestamento e Vegetação em Estágio Inicial foram agregadas em uma única chamada de Coberturas Não Originais. As Ocupações Urbanas de Baixa e Média Densidade compuseram uma única classe chamada de Ocupação Urbana, e as demais classes foram mantidas. Esta metodologia foi adaptada de Seabra & Silva (2011).

Aproximadamente 63,53% das mudanças na paisagem observadas nos 22 anos de análise foram de Coberturas Naturais para Coberturas Não Originais (Tabela 2).

Tabela 2: Mudanças das classes agrupadas na paisagem entre os anos de

Mudanças na Paisagem	Km <sup>2</sup>	%
Coberturas Naturais mantidas até 2007	25,309	2,13
Coberturas Não Originais mantidas até 2007	44	3,68
Ocupações Urbanas mantidas até 2007	2,725	0,23
Cob. Naturais que mudaram para Cob. Não Originais entre 85 e 94	573,996	48,40
Cob. Naturais que mudaram para Cob. Não Originais entre 94 e 07	179,481	15,13
Cob. Não Originais que regeneraram p/ Cob. Naturais entre 85 e 94	148,642	12,53
Cob. Não Originais que regeneraram p/ Cob. Naturais entre 94 e 07	206,473	17,41
Cob. Naturais que mudaram para Ocup. Urbanas entre 85 e 94	1,228	0,10
Cob. Naturais que mudaram para Ocup. Urbanas entre 94 e 07	0,592	0,05
Cob. Não Originais que mudaram para Ocup. Urbanas entre 85 e 94	1,218	0,10
Cob. Não Originais que mudaram para Ocup. Urbanas entre 94 e 07	1,429	0,12
Cob. Naturais que mudaram para Afl. Rochoso entre 94 e 07	0,582	0,05
Cob. Não Originais que mudaram para Afl. Rochoso entre 94 e 07	0,509	0,04

## CONCLUSÕES

A construção dos mapas temáticos para os anos estudados utilizando as geotecnologias se mostrou bastante satisfatória para avaliação e análise da modificação dos usos e cobertura do solo, principalmente no que diz respeito à diminuição das coberturas naturais. O levantamento de dados a partir das imagens e das classificações foi capaz de gerar informações e quantificar a degradação da Mata Atlântica em 22 anos na área de estudo. Dessa maneira, os estudos devem ser mais aprofundados com relação a essa temática, elaborando e propondo medidas que posam minimizar tais problemas que a cada ano vem aumentando no Corredor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOHRER, C.B.; MUSSI, R.M.G. O Corredor Ecológico do Muriqui: uso de geoprocessamento e sensoriamento remoto para delimitação e mapeamento do uso e cobertura do solo do corredor. Anais do XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Curitiba-PR. 2011.
- CRUZ, C.B.M.; VICENS, R.S.; SEABRA, V.S.; REIS R.B.; FABER, O.A.; ARNAUT, P.K.E.; ARAÚJO, M. Classificação orientada a objetos no mapeamento dos remanescentes da cobertura vegetal do bioma Mata Atlântica, na escala 1:250.000. Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Florianópolis-SC. 2007.
- SEABRA, V.S.; SILVA, F.P. O uso do sensoriamento remoto para análise da evolução das manchas urbanas no município de Maricá entre os anos de 1975, 1990 e 2008. Anais do XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Curitiba-PR. 2011.

# **O USO DE CÂMERA DE MAPEAMENTO DIGITAL, COM GPS E BÚSSOLAS ACOPLADOS, ASSOCIADA À DISTANCIÔMETRO NO GEORREFERENCIAMENTO DE ÁREAS REMOTAS EM APOIO A MAPEAMENTENTOS TEMÁTICOS**

Maíra Vieira Zani<sup>1</sup>

Luana Santos do Rosário<sup>2</sup>

Marcelo Bueno de Abreu<sup>3</sup>

Rafael Silva de Barros<sup>4</sup>

<sup>1</sup> - Universidade Federal do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia - (mairazani.geo@gmail.com); <sup>2</sup> - Mestre pela Universidade Federal do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia - (buenodeabreu@yahoo.com.br); <sup>3</sup> – Mestranda da Universidade Federal do Rio de Janeiro - COPPE (luanasantosdorosario@yahoo.com.br); <sup>4</sup> – Professor da Universidade Federal do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia - (barros.rafael@gmail.com);

## **RESUMO**

O presente trabalho se insere no contexto dos avanços das técnicas de suporte ao pesquisador, tanto em trabalhos no laboratório quanto em trabalhos de campo, em virtude da necessidade da otimização do trabalho de campo, com objetivo de diminuir o tempo e os gastos financeiros com essa etapa. Nota-se a necessidade, cada vez mais constante, do uso de dados georreferenciados num ambiente SIG, visando melhorias na integração, aplicação, análise e atualização desses dados. O trabalho irá avaliar a eficiência da utilização da câmera de mapeamento RICOH Caplio 500SE com GPS acoplado e do distanciômetro True Pulse 200 B em apoio a interpretação de dados obtidos por sensoriamento remoto.

**Palavras-chave:** Georreferenciamento, câmera com GPS, distanciômetro e trabalho de campo.

## **INTRODUÇÃO**

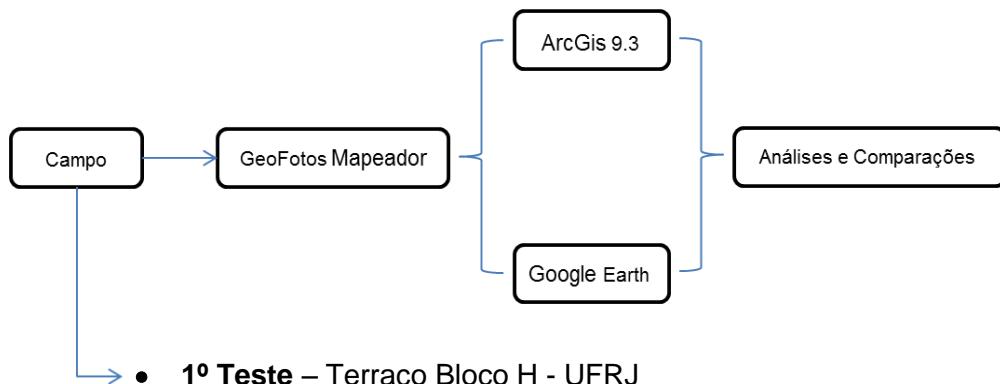
Alguns dos principais problemas na realização de mapeamentos temáticos em grande escala são: a construção de uma legenda que atenda ao nível de detalhamento esperado e a otimização do trabalho de campo para geração, verificação e validação do mapa. Tanto na fase de reconhecimento da área quanto na de avaliação final são efetuadas amostragens em campo, buscando-se abranger ao máximo a diversidade de classes encontradas, muitas das quais localizadas em lugares de difícil acesso, como é o caso dos afloramentos rochosos e de alguns

fragmentos florestais. Em áreas com relevo acidentado e de acesso difícil, torna-se muito custoso (em termos de tempo e risco de acidentes) o trabalho de campo convencional.

Nesse sentido, este trabalho propõe a utilização de uma câmera fotográfica (Ricoh Caplio 500 SE) com GPS e bússola acoplados e um distanciômetro (ou telêmetro ou ranger) que possam auxiliar no processo de identificação dos alvos de interesse, localizados em áreas de difícil acesso, minimizando a necessidade de se percorrer toda a superfície do terreno. Pretende-se obter, assim, fotografias com registro automático das coordenadas da câmera, da direção (azimute) e distância ao alvo. Em gabinete será feito a transposição das coordenadas de modo a se obter a localização da área fotografada, facilitando desta forma o georreferenciamento das áreas amostradas em campo.

Este trabalho está na fase inicial de seu desenvolvimento e objetiva testar e avaliar a eficiência desta proposta alternativa para obtenção de informações visando a identificação e a localização em campo de áreas de difícil acesso. A utilização dessas ferramentas é de grande importância para a geração de um mapeamento em escala grande em áreas com difícil acesso, já que se faz necessário um maior detalhamento da legenda. Além disso, a eficiência desse produto levaria a um ganho de tempo na construção do mapeamento.

## METODOLOGIA



- **1º Teste – Terraço Bloco H - UFRJ**

Escolha de uma área aberta, sem obstáculos relevantes, com total acesso na área;

Medições com Trena e Distanciômetro;

- **2º Teste – Geomata e IGEO - UFRJ**

Escolha de um ambiente com presença de obstáculos. Tentativa de aproximação com a realidade encontrada nos campos de mapeamento. - 3 réplicas por ponto.

Coleta de pontos com GPS;

Fotos dos alvos;

Medições com o distanciômetro;

Medições com Trena;

Avaliação dos dados – média dos dados levantados com GPS, câmera e distanciômetro;

- **3º Teste** – Pico da Tijuca – Rio de Janeiro  
Escolha de um ambiente real de campo, com dificuldades de acesso e obstáculos mais relevantes para a realização dos testes.  
Escolha de alvos típicos;  
Fotos com três réplicas para cada alvo escolhido, com diferentes níveis de zoom;  
Observação e identificação das características de cada alvo;  
Medições com distanciômetro;

## RESULTADOS

Com base nos testes realizados até o presente momento, tanto a geometria quanto o georreferenciamento e a interpretabilidade das fotos superaram as expectativas. Além disso, esses equipamentos apresentaram muita facilidade no manuseio, na conversão dos dados e na resistência necessária para os trabalhos de campo.

Para a avaliação geométrica dos equipamentos com relação à distância, foi realizada uma comparação entre as medições provenientes de uma trena e as medidas provenientes do distanciômetro. Os resultados destas avaliações são apresentadas nas tabelas 1 e 2. Com base nos dados apresentados nas tabelas 1 e 2 é possível perceber que os resultados das primeiras avaliações foram bastante positivos com erro máximo de aproximadamente 5%.

Já para avaliação geométrica referente a exatidão das coordenadas, foi realizada uma comparação entre os dados fornecidos pelo GPS Garmim Map 60 CSx e os dados provenientes do GPS da câmera. Os resultados destas avaliações estão presentes nas tabelas 3 e 4.

**TABELA 1: TESTE 2.1 (TRENA X DISTANCIÔMETRO)**

Pontos	Distância Trena (m)	Distância Distanciômetro (m)	Erro (%)
A1_A2	23,30	23,00	-1,29
A2_A3	16,00	15,87	-0,81
A3_A1	10,70	10,27	-4,02

**TABELA 2: TESTE 2.2 (TRENA X DISTANCIÔMETRO)**

Pontos	Distância Trena (m)	Distância Distanciômetro (m)	Erro (%)
B1_B2	69,00	68,80	-0,29
B2_B3	51,1	50,42	-1,33
B3_B1	51,2	50,48	-1,41

**TABELA 3: TESTE 3.1 (GPS Garmim Map 60 CSx X GPS CÂMERA)**

Diferença Média	5,4m
D.P.	4,6m

**TABELA 4: TESTE 3.2 (GPS Garmin Map 60 CSx X TRANSPOSIÇÃO DAS COORDENADAS DOS ALVOS).**

Diferença Média	6,6m
D.P.	5,1m

## CONCLUSÕES

A partir das análises e resultados apresentados foi possível concluir que a câmera apresenta várias características que facilitam o trabalho de campo como, por exemplo, a sua fácil utilização, assim como a simplicidade como os dados são processados e organizados automaticamente em um Banco de Dados Geográfico. Foi possível constatar também que apesar de bastante útil o distanciómetro apresenta uma grande sensibilidade, sendo capaz de responder a interferências mínimas como, por exemplo, a neblina.

Os equipamentos analisados possibilitaram diversas aplicações no campo como o posicionamento simples, com orientação e medições de distâncias de até 680 metros com a posição do alvo. Outro fator de destaque é que apesar da câmera não ter como objetivo principal a melhor qualidade das fotos, foi possível o uso das mesmas para a identificação dos alvos em imagens com grande facilidade.

No entanto, esse tipo de equipamento possui um custo relativamente alto, estimado em R\$ 8.000,00 para março de 2011. Vale ressaltar que para a continuação das análises, pretende-se em trabalhos futuros realizar a avaliação do equipamento para maiores distâncias, o uso do distanciómetro para determinação de alturas e a validação da classificação de imagens de alta resolução espacial.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DIVINO, F. Conceitos Básicos de Sensoriamento Remoto, Setembro/2005.
- COLTRINARI, L. O Trabalho de Campo na Geografia do Século XXI, 1998.
- HARTMANN, C.; SOUZA-VIEIRA S.R. Emprego da câmera fotográfica Ricoh Caplio 500SE em Mapeamento e Geoprocessamento, RS, Brasil, Dezembro, 2008.