

Implantação do Complexo Petroquímico da Petrobras em Itaboraí, RJ. Classificação do uso do solo e da cobertura vegetal das sub-bacias dos rios Cacerebu e Macacu, Bacia Leste da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara.

Ivan de Oliveira Pires ¹
Claudine Torres da Silva ²
Lisandra Gomes Mateus ³

¹ Universidade Federal Fluminense – UFF
Departamento de Análise Geoambiental
Instituto de Geociências
Avenida Litorânea, s/n, Boa Viagem
Niterói, RJ, CEP 24030-340
ivan@vm.uff.br

² Universidade Federal Fluminense - UFF
Departamento de Análise Geoambiental
Instituto de Geociências
Avenida Litorânea, s/n, Boa Viagem
Niterói, RJ, CEP 24030-340.
claudine@yahoo.com.br

³ Universidade Federal Fluminense - UFF
Departamento de Análise Geoambiental
Instituto de Geociências
Avenida Litorânea, s/n, Boa Viagem
Niterói, RJ, CEP 24030-340.
lisandramateus@hotmail.com

Abstract. During the last eight years, the Geoambiental Analysis Department (Departamento de Análise Geoambiental) offers a course, the Geotechnology in practice to analyze hidrograficas basins (Geotecnologias Aplicadas a Análise de Bacias Hidrográficas). Among subjects, there is an important ones, “digital treatment of images” in which second period students of the current year made a program to/about Digital Mapping of the use of the ground e vegetal covering of region the sub-basins the of the rivers Caceribu and Macacu that belongs to hidrographic area of guanabara bay, east *margem* where Petrobras plans to begins *workmanships* of the COMPERJ (Complexo Petroquímico do Estado Rio de Janeiro) in 2007. To develop the subject matter, the image 217.76 b of TM/LANDSAT 7 satellite bands 3,4,5 e PAN, tracking of 2002 and cartographic base available with permission of CIDE (Centro de Documentação e Dados do Estado do Rio de Janeiro). The results were digital map used in supporting of recognition of the work area and the Digital Mapping of the use of the ground e vegetal covering of of area in observation. An easy *obtaining the image method web and digital program image* are fundamental to success of the technical/ academic/ scientific activities. Nowadays, this region has its main ecosystem with considerable problems related to preservation and imobiliaria speculation.

Palavras-chave: education, remote sensing, hidrograficas basins, educação, sensoriamento remoto, bacia hidrográfica.

1. Introdução

A Petrobras lançou em abril de 2006, a pedra fundamental do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ), com capacidade para processar 150 mil barris por dia de petróleo pesado nacional e produzir matéria-prima petroquímica e derivados. Projeto de US\$ 3,5 bilhões na primeira fase e até US\$ 9 bilhões incluídas as fabricantes de resinas poliméricas e transformadores plásticos. O complexo será construído nos municípios de Itaboraí e São Gonçalo, no Estado do Rio de Janeiro, estando o lançamento das obras previsto para o início de 2007, para que possa entrar em operação a partir do final de 2011. A expectativa é de criar 212 mil empregos (diretos, indiretos) durante as obras e 50 mil na fase de plena operação. As obras começam no início de 2007, para que o projeto possa operar no final de 2011 com possibilidade de ampliação em dez anos. Na implantação das empresas de segunda geração, deverão ser incorporados outros 212 mil empregos (PETROBRAS, 2006).

Itaboraí destacou-se, segundo ainda a mesma notícia, por dispor de infra-estrutura logística, como a proximidade do porto de Itaguaí, dos terminais de Angra dos Reis, Ilha d'Água e Ilha Redonda e sinergias com outros empreendimentos como a Refinaria Duque de Caxias e indústrias petroquímicas, além da proximidade com o Centro de Pesquisas da Petrobras (CENPES), a 38 quilômetros. Em função destas facilidades, a escolha foi a que indicou menor investimento total.

Outro aspecto relevante em relação a Itaboraí está relacionado com a atividade industrial local que não compromete a qualidade do ar e ainda permite expansões futuras.

A avaliação sócio-econômica contemplou os aspectos de zoneamento, o uso e a ocupação do solo, os impactos sócio-ambientais e os riscos, considerando a presença de núcleos urbanos a cerca de 15 quilômetros. A estrutura fundiária, composta de sítios e fazendas com predominância de pastagens de baixo aproveitamento, também foi observada nos estudos.

Outro aspecto está relacionado com o número de habitantes na zona de influência, considerando os municípios de Magé, São Gonçalo e Cachoeira de Macacu, que é de 1,3 milhão, que serão fornecedores de mão-de-obra e beneficiados pela implantação do projeto.

O Departamento de Análise Geoambiental da UFF (ex Cartografia) foi o pioneiro no Brasil, ainda em 1982, a oferecer a disciplina Sensoriamento Remoto para cursos de graduação. Primeiramente como disciplina optativa para o curso de Geografia e para demais cursos interessados. Atualmente, esse mesmo curso desdobra-se em dois módulos (Sensoriamento Remoto I e II) complementares sendo obrigatório para os cursos de Geografia, Geofísica e Engenharia Agrícola, e optativo para os cursos de arquitetura e engenharia Ambiental. Sensoriamento Remoto aplicado a análise ambiental é oferecido para o mestrado em Ciência Ambiental e para a especialização em Geotecnologias Aplicada a Análise de Bacias Hidrográficas e cujo resultado prático alcançado pela turma 2006 é em parte aqui apresentado.

2. Desenvolvimento

Região da Bacia Leste da Baía da Guanabara

A região hidrográfica da baía de Guanabara compreende uma área de 4.081 Km² drenada por 52 rios. Devido às suas dimensões e a diversidade ambiental, social e cultural, foi dividida em 39 sub-bacias através do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Baía de Guanabara (PDRH-BG). Por esse plano a bacia foi dividida em 2 comitês: Comitê das Bacias Oeste da Guanabara e Comitê das Bacias do Leste da Guanabara.

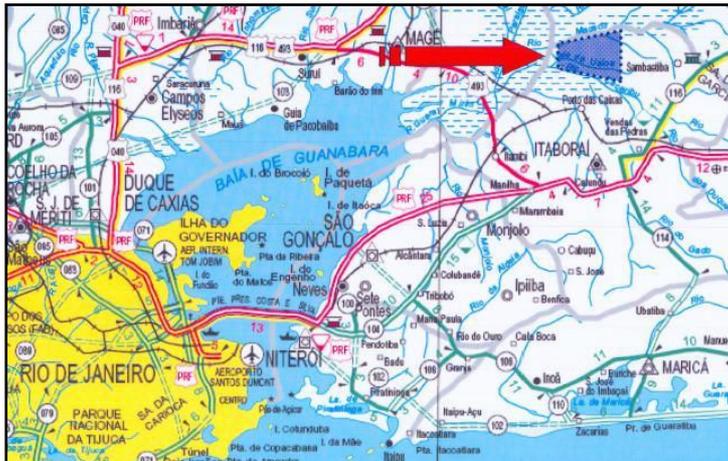


Figura 1 – Região da Baía Leste da Baía de Guanabara, RJ. (Fonte:PETROBRAS/2006)

É por essa região, que corresponde a sua margem oriental que a baía, recebe o seu maior aporte de água doce, ou seja, cerca de 70% do total (PIRES,1992). É também nessa mesma região onde pretende-se implantar o COMPERJ, mais precisamente, entre os médios baixos cursos dos rios Caceribu e Macacu os municípios de Itaboraí e São Gonçalo. A jusante deste trecho, a cerca de 8 Km encontram-se os limites da Área de Proteção Ambiental de Guapimirim que abrange cerca de 141 Km² e que tem como função precípua, proteger o principal reduto de manguezais em faixa contínua com cerca de 85%, remanescente em toda a Baía de Guanabara, PIRES (2005). Essa região, durante o corrente período letivo, foi utilizada como área laboratório de campo pelo Curso de Especialização: “Geotecnologias Aplicada a Análise de Bacias Hidrográficas” do Departamento de Análise Geoambiental da UFF.

O presente trabalho, apresenta resultados básicos desse processamento, produzidos por monitores que atuam junto as disciplinas, Fotointerpretação e Processamento Digital de Imagens, regularmente oferecida pelo curso.

3. Metodologia

A Carta Imagem

Nesse trabalho, foi primeiramente produzida a carta imagem como apresentada pela figura 2. Foi utilizada uma cena do TME/LANSAT 7, bandas: 3,4,5, obtidas através do site do INPE. Foram realizados então, os procedimentos de composição em falsa cor das bandas espectrais: TM5(infravermelho), TM4 (infravermelho próximo) e TM3(vermelho); aumento de contraste e geoposicionamento. Foi utilizada a base cartográfica da Fundação CIDE (Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro), e inseridos sobre a imagem realçada e geoposicionada, planos de informações planimétricas tais como: vias de comunicação, drenagem, toponímia, etc. A carta imagem produzida, permite o reconhecimento e posicionamento das feições do uso e da cobertura vegetal a serem classificadas digitalmente, aumentando assim o nível de acerto da classificação e economizando recursos com deslocamentos desnecessários em campo.

Classificação do Uso do Solo e Cobertura Vegetal

A temática do uso do solo e da cobertura vegetal constitui uma fonte de informações básicas e estratégicas que atendem aos mais diferentes níveis de planejamento territorial: rural e urbano, e nos mais variados níveis de generalização de escalas de representação entre 1/250 mil a 1/10 mil (regional, semi-detulhe e detalhe).

Por se tratar de uma região de extrema heterogeneidade de feições do uso e ao mesmo tempo, de cobertura vegetal diversificada e espectralmente correlacionadas como floresta Ombrófila, Mangue, Mangue Alterado, etc., foi necessário recortar a seção relativa a APA de Guapimirim que concentra nesta região o ecossistema manguezal e a coleção de Águas Litorâneas nela contida.

Vale ressaltar que tanto a carta imagem quanto a classificação digital foram elaboradas através do programa ENVI, versão 4.1 comercializada pela empresa Sulsoft. Destacamos que nos dois processamentos, carta imagem e classificação digital, foi utilizada a mesma composição colorida, em falsa cor.

O procedimento descrito anteriormente de recortar seção de feições com alta correlação entre ecossistemas diferentes em muito aumentou o nível de acerto desta classificação.

O sistema de classificação compõem-se de 12 classes e sub-classes:

- Água - compreendendo numa só classe as águas da baía, principais rios e lagoas.
- Ambiente Manguezal - correspondendo as diversas sub-classes de mangue preservado e alterados.
- Florestas - foram discriminadas 3 subclasses de sucessão secundária: Avançado, Médio e Inicial.
- Área Urbana - engloba 3 sub-classes: Densa, Média e Rarefeita.
- Área Agrícola - engloba culturas temporárias diversificadas.
- Pastagens
- Campo Salino - ecossistema hialino, periodicamente inundado.
- Solo Exposto - Áreas agrícolas em repouso, de terraplanagem recente e lixões em periferia urbana.

Sobre o mapa digital foram plotados os limites da APA de Guapimirim e os possíveis limites do futuro Complexo Petroquímico da PETROBRAS.

Análise de Resultados

As figuras 2, 3 e 4 a seguir, demonstram os resultados obtidos por esses níveis de processamentos básicos, regularmente realizados pelos alunos, como já anteriormente citado.

Há de se destacar que em um e outro caso, envolvem-se atividades regulares de campo onde os alunos aprendem a utilizar instrumentos de orientação e localização de feições (Bússolas, Clinômetros, GPS, etc.) que localizadas e identificadas comporão o sistema de classificação que nesse caso, foi adaptado com base em Anderson (1976).

A figura 2, a seguir demonstra essa atividade com os alunos.

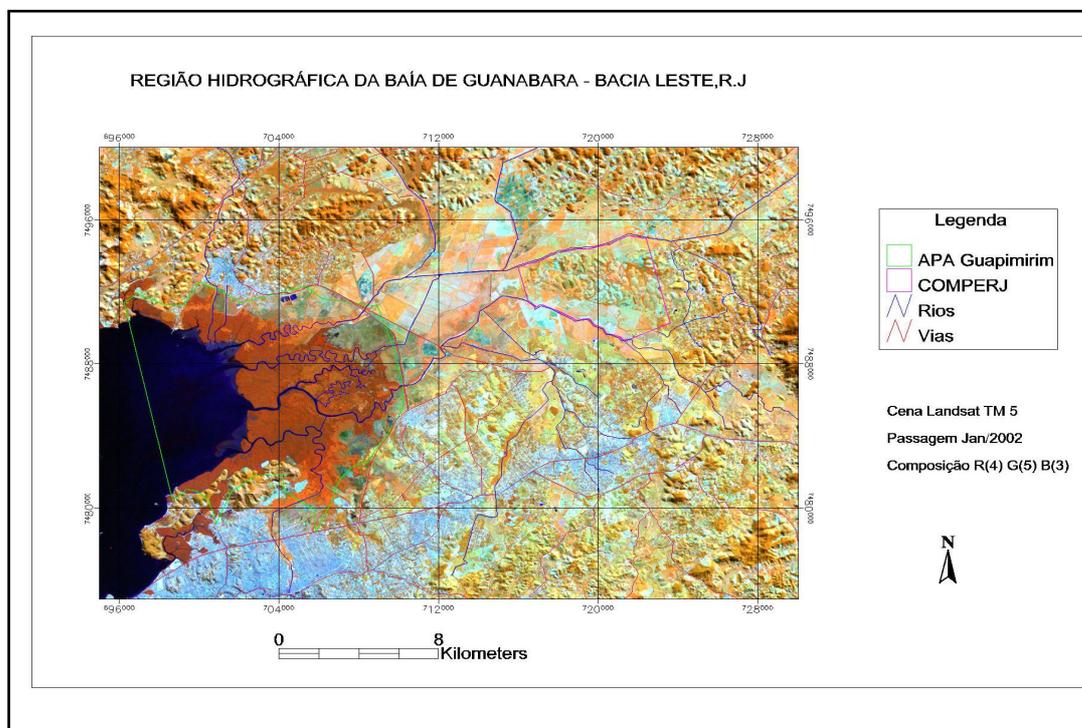


Figura 2-Carta Imagem das sub-bacias dos rios Caceribu e Macacu.



Figura 3 – Alunos utilizando cartas e instrumentais de apoio em campo.

A figura 4 a seguir, demonstra a classificação digital obtida pelo critério de Máximaverossimilhança.

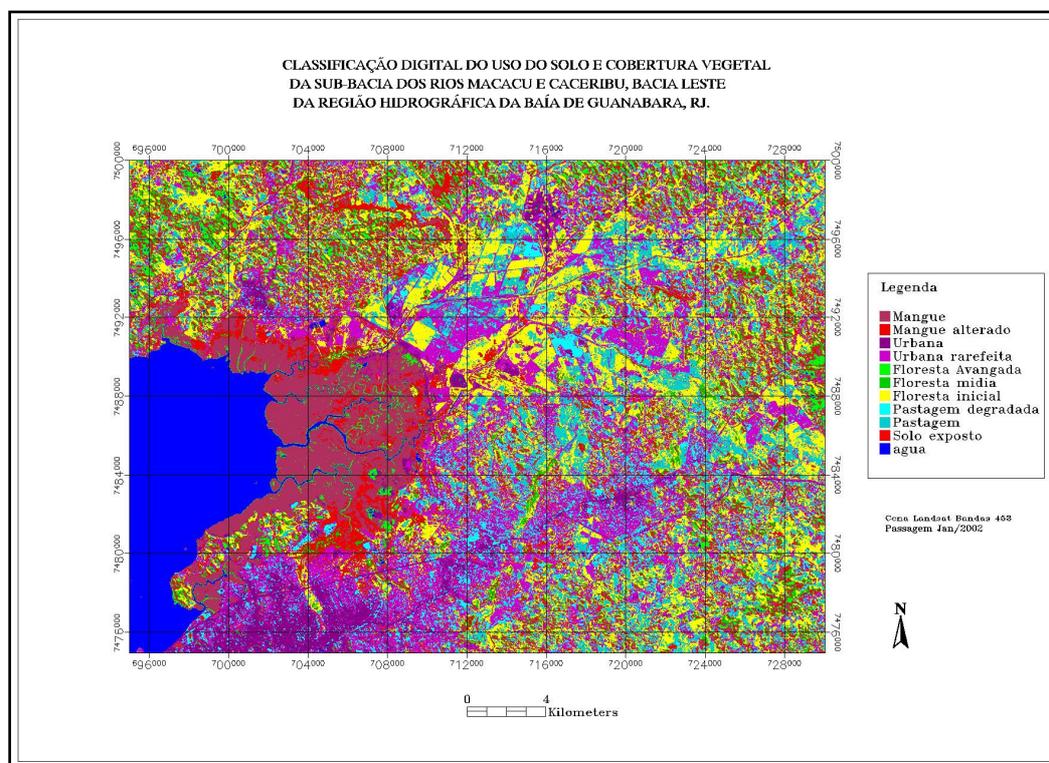


Figura 4 – Classificação Digital do Uso do Solo e da Cobertura Vegetal das Sub-bacias dos Rios Caceribu e Macacu, Bacia Leste da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara, RJ.

A região aqui estudada, também conhecida como Baixada da Guanabara, seção da Baixada Fluminense que corresponde ao litoral oriental da Baía de Guanabara, teve historicamente, seu processo de desenvolvimento ligado a *plantations* que visavam atender demandas do mercado exterior. Inicialmente, o ciclo da cana entre a partir do séc. XVII, posteriormente o ciclo do café entre os séc. XVIII e início do séc. XIX e finalmente a cultura de citrus que dominou essa extensa região até meados de 1940. A partir daí, final da década dos 40, sofreu a intervenção de grandes obras de engenharia (retificação e drenagem) de seus principais rios. Estas obras foram realizadas pelo extinto DNOS (Departamento de Nacional de Obras de Saneamento) e visavam “recuperar” essas extensas faixas de terra, entre rios, para atender a expansão imobiliária da cidade do Rio de Janeiro que então já se fazia presente. Dentre essas obras, destaque-se as realizadas ao longo do médio e baixo curso do rio Macacu, a principal bacia em extensão e área e que teve suas águas, desviadas para o curso do rio Guapi. (PIRES, 1992).

4. Conclusão

O que se anunciava a cerca de uma década atrás, a “democracia da geoinformação”, representada pelo desenvolvimento tecnológico, associado ao acesso livre, via web, a banco de dados e informações como imagens de satélites, base cartográficas, programas livres de captura, armazenamento e tratamento digital, etc. é o que estamos finalmente presenciando nestes últimos 2 anos no Brasil.

Este trabalho serve como um exemplo desta realidade. Ou seja, a partir da utilização de cena orbital e base cartográfica disponibilizadas pela rede pública, integrar alunos de diferentes formações acadêmicas durante um curso de 60 horas, na elaboração de um instrumento de apoio e de planejamento ambiental básico, representado pelos mapeamentos digitais aqui apresentados.

A região da Sub-bacia Leste da Guanabara de a muito vem sendo submetida a extrema degradação ambiental. Uma das conseqüências mais alarmantes neste sentido, tem sido representada pelo processo erosivo de seus vales e a conseqüente assoreamento de seus principais rios e a própria Baía de Guanabara. O acesso a foz desses rios se torna impraticável durante a maré vazante. A faixa lodosa às margens da baía nesses períodos alcança cerca de 200 metros impedindo não só o acesso por embarcações de qualquer calado como também, como já observado, pelos cardumes de peixes, como o robalo, que ficam aprisionados na lama.

Mais do que simplesmente questões de ordem econômica, outros de tamanha importância como: recursos hídricos, já deficitário no atendimento a população local, degradação do solo, déficit habitacional, proximidade de importantes unidades de conservação, etc. precisam ser melhor avaliados, no projeto de implantação de um complexo petroquímico dessa magnitude, em região ambientalmente tão deflagrada.

5. Referências

Artigo em Revista:

Petrobras.com.br/publicação/imagens/2649_refinaria.pdf. Acesso em: 08 mai 2006.

Tese:

Pires, I.O. Monitoramento de Manguezais da APA Guapimirim, RJ, através de correlação de dados de fitomassa e radiância TM/LANDSAT. Tese de doutorado. IFCH da USP. São Paulo, abril de 1992.

Eventos:

Pires, I.O. Levantamento de fitosociologia, carnofauna, avifauna e contaminação por óleo nos manguezais da APA Guapimirim, RJ. Relatório técnico. CAT-UFF/IBAMA. setembro de 2003

Pires, I.O. Manguezais da APA Guapimirim, revisita através dos Mapas. Anais do XXII Congresso Brasileiro de Cartografia. Macaé, RJ. Setembro de 2005.

Referências de Internet:

Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro (CIDE). Disponível em:
< <http://www.cide.rj.gov.br/> >. Acesso em: 10 out 2006.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/Divisão de Geração de Imagens (INPE-DGI). Disponível em:
< <http://www.dgi.inpe.br/catalogo/> >. Acesso em: 15 jul. 2006.

Petróleo Brasileiro S/A (PETROBRAS). Disponível em:
< <http://www.petrobras.com.br/> >. Acesso em: 08 mai 2006.