

A IMPORTÂNCIA DO MANEJO SUSTENTÁVEL NA BACIA DO QUIRIRIM-PURUBA – UBATUBA/SP.

Bruna dos Santos Silva^{1}; René Antonio Novaes Junior².*

Resumo: A microbacia Quiririm-Puruba, localiza-se, no município de Ubatuba- SP. A bacia apresenta núcleos de ocupação humana em seu interior, onde hoje residem cerca de 180 famílias, que vivem principalmente da pesca e da agricultura, embora este cenário venha mudando. Este trabalho tem como objetivo realizar um mapeamento das áreas consideradas de proteção permanente, assim como das áreas resultantes passíveis de algum tipo de uso do solo, que por sua vez possa vir gerar renda as famílias residentes sem infringir as leis que regem a área de estudo. Além do mapeamento referente às áreas de proteção permanente e do uso do solo, pretende-se realizar um levantamento socioeconômico junto à população residente com o intuito de obter informações reais sobre as características da população. Espera-se como resultado deste trabalho obter a localização e quantificação das áreas consideradas de proteção permanente e das áreas passíveis de algum tipo de uso do solo. Estes resultados permitirão a sobreposição com o número de famílias que lá residem visando à busca da sustentabilidade. Para isto serão utilizadas ferramentas como o Sensoriamento Remoto e o Sistema de Informações Geográficas os quais permitem de uma forma mais rápida e eficaz a elaboração de mapas temáticos.

Palavras-chaves: Sensoriamento Remoto Planejamento Área de proteção ambiental.

THE IMPORTANCE OF SUSTAINABLE BASIN QUIRIRIM-PURUBA-UBATUBA/SP.

Abstract: The watershed Quiririm-Puruba, located in the municipality of Ubatuba-SP. The basin shows nuclei of human occupation in its interior, which today is home to about 180 families, who live mainly by fishing and agriculture, although this scenario will change. This paper aims to conduct a mapping of areas considered permanent protection, as well as areas that could result in some type of land use, which in turn may come to generate income families residing without infringing the laws governing the area study. Besides mapping related to areas of permanent protection and land use, we intend to conduct a socioeconomic survey by the resident population in order to get real information about the characteristics of the population. The expected result of this work to obtain the location and quantification of areas considered permanent protection of areas for some kind of land use. These results will overlap with the number of families residing there seeking the pursuit of sustainability. For this tools will be used as the Remote Sensing and Geographic Information System which allows for a more rapid and efficient preparation of thematic maps.

Keywords: Remote Sensing Planning Area Environmental Protection.

¹Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE;brunas@dsr.inpe.br*

²Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE;rene@dsr.inpe.br

1. INTRODUÇÃO.

A microbacia Quiririm – Puruba, localiza-se no município de Ubatuba, aproximadamente entre os paralelos 23°11'47'' e 23°21'23'' S e os meridianos 44°52'25'' e 45°02'21'' O. O Rio Puruba nasce na Serra do Mar assim como o Rio Quiririm. Eles se encontram e desembocam na Praia do Puruba, Oceano Atlântico. Parte de sua bacia encontra-se dentro do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba.

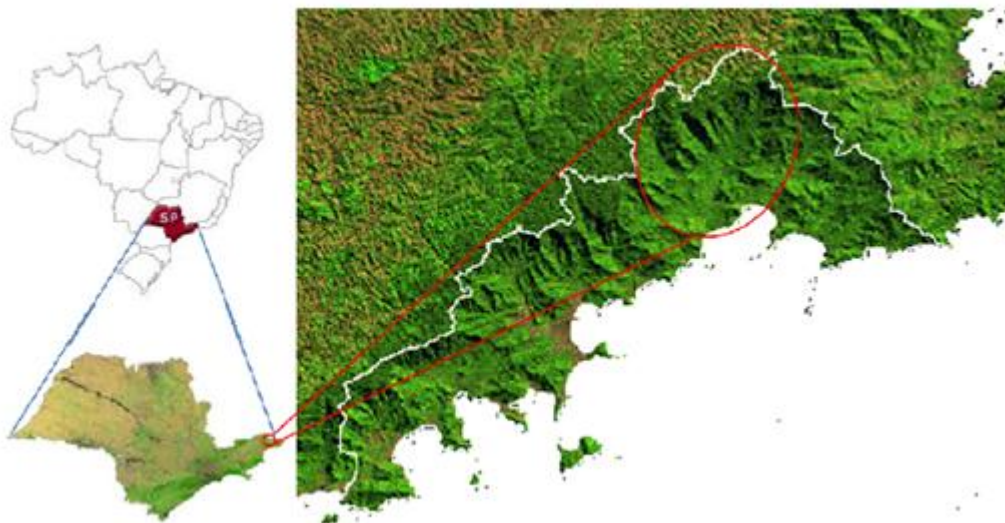


Figura 1: Localização da área de estudo.

Neste texto apresenta-se a importância de um ambiente ecologicamente equilibrado, a relação entre as áreas protegidas por legislação e o uso da cultura de subsistência no local, utilizando a educação ambiental como modo de viabilizar a função social da propriedade.

A preocupação com o meio ambiente é recente, somente em 1988 em nossa Constituição atual, tratamos sobre o assunto. O Art. 225 exerce na Constituição o papel de principal norteador do meio ambiente, devido ao seu complexo teor de direitos, mensurado pela obrigação do Estado e da Sociedade na garantia de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, já que se trata de um bem de uso comum que deve ser preservado e mantido para as presentes e futuras gerações.

A dinâmica de uso e ocupação do solo em bacias hidrográficas exige estudos para compreensão dos diversos impactos provocados pela ação antrópica e estratégias adequadas para a conservação dos recursos naturais. Os principais impactos ocasionados por modificações no uso e cobertura do solo em bacias hidrográficas são: a redução da capacidade de infiltração, o aumento do escoamento superficial, erosão, sedimentação dos cursos d'água, diminuição da profundidade do leito o que por sua vez resulta em cheias e inundações. (GROVE *et al*, 1998; Centarium *et al*, 2001; Wendland 2001 *apud* Aguiar; Targa e Batista, 2007)

Nesse ínterim a utilização das técnicas de geoprocessamento têm se difundido como uma ferramenta importante na sistematização e disposição de informações espaciais. Desta forma, é importante salientar que o nível de degradação ambiental em que se encontram as nossas bacias hidrográficas, bens imprescindíveis para as nossas vidas, decorre da falta de comprometimento ambiental e da inadequação das nossas políticas públicas, resultando no aumento da vulnerabilidade ambiental.

A partir de 2010, as discussões envolvendo as áreas de preservação permanente ganharam um novo destaque, devido à proposta de alteração no Código Florestal, essas e outras áreas regidas pela legislação sofreram alterações quanto ao seu uso econômico, modificando a dinâmica de uso e ocupação do solo.

Com a preocupação por um ambiente preservado, as pessoas acabam esquecendo que esse locais muitas vezes já eram ocupados e as pessoas lá residentes viviam em perfeita harmonia com a natureza, o presente trabalho tem por objetivo realizar um estudo sobre as possibilidades legais de uso do solo na micro bacia Quirirm – Puruba, através de mapeamento local excluindo todas as áreas protegidas por legislação, atualmente as áreas protegidas correspondem a beira de rio, topo de morro e o a área do Parque Estadual da Serra do Mar.

2. PRESSUPOSTOS TEÓRICOS.

Para SANTOS (2004) a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento é de aceitação universal. O critério de bacia hidrográfica é comumente usado porque constitui um sistema natural bem delimitado no espaço, composto por um conjunto de terras topograficamente drenadas por um curso d'água e seus afluentes, onde as interações, pelo menos físicas, são integradas e, assim, mais facilmente interpretadas. Esta unidade territorial é entendida como uma caixa preta, onde os fenômenos e interações podem ser interpretados, a priori, pelo *input* e *output*. Neste sentido, são tratadas como unidades geográficas, onde os recursos naturais se integram. Além disso, constitui-se numa unidade espacial de fácil reconhecimento e caracterização.

De forma geral, o tamanho da bacia hidrográfica em estudo tem influência sobre os resultados. Como artifício, pode-se subdividir uma bacia hidrográfica em unidades menores por definição, a priori, das potencialidades, fragilidades, acertos e conflitos centrados nas características dessa área. Dessa maneira, setoriza-se a bacia de acordo com um critério estabelecido, cujas partes podem ou não coincidir com as bacias hidrográficas componentes da área de estudo. (SANTOS, 2004)

Ainda de acordo com a mesma autoria, uma vez desenhada a rede hidrográfica, as bacias componentes da área de estudo podem ser isoladas pelo delineamento dos divisores de água. Este procedimento pode ser feito a partir das curvas de nível, desenhando-se uma linha divisória ortogonal às curvas e em direção aos topos mais elevados (pontos cotados), em torno do curso de água principal da bacia e seus afluentes diretos. (SANTOS, 2004)

A redação original do texto do Novo Código Florestal não trazia o conceito de área de preservação permanente, mas outros que se assemelhavam a este, como as florestas, reservas ou estações ecológicas, estas duas últimas introduzidas pela Lei Federal 6938 de 1981, segundo Milaré (2009). A Medida Provisória 2166-67 de 2001 é que inseriu no texto da Lei Federal 4771 este conceito de área de preservação permanente, além de trazer novas funções na definição destas áreas.

Segundo Silva (2003) os Sistemas de Informações Geo-Referenciadas ou Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) são usualmente aceitos como sendo uma tecnologia que possui o ferramental necessário para realizar análises com dados espaciais e, portanto, oferece, ao ser implementada,, alternativas para o entendimento da ocupação e utilização do meio físico, compondo o chamado universo da Geotecnologia, ao lado do Processamento Digital de Imagens (PDI) obtidas através do Sensoriamento Remoto e da Geoestatística.

A Lei Federal 4771 estabelece critérios únicos a serem aplicados em todos os corpos hídricos do país, para a delimitação das áreas de preservação permanente. Entretanto, o país tem dimensões grandes e dinâmicas naturais diferenciadas em várias paisagens. Tal fato gera conflitos entre a aplicabilidade da lei e a necessidade da sociedade sobre aquele espaço protegido.

Nesse ínterim o trabalho propõe a compilação das variadas informações espaciais como imagens de satélite, cartas topográficas, mapas de geomorfologia, pedologia, hidrologia, cobertura vegetal, setores censitários do IBGE gerando um banco de dados cadastral, dispondo todas essas informações em um banco de dados georeferenciado. Após a finalização do banco de dados será feito um trabalho de campo para a realização de um questionário socioambiental no intuito de coletar informações a respeito da relação de uso e percepção entre a comunidade do entorno e a micro - bacia, objeto de estudo. Com esse banco de dados e a partir do cruzamento dos dados obtidos, o trabalho tem como objetivo a delimitação do limite físico da área da bacia, delimitação das áreas de preservação permanente (APP's) levando-se em consideração os aspectos relativos à declividade e drenagem, a geração do mapa de uso e ocupação do solo e a elaboração de um mapa de vulnerabilidade da área pesquisada.

3. MATERIAS E MÉTODOS.

Para a elaboração deste trabalho foram utilizados os seguintes materiais:

- Imagem do satélite SPOT com resolução de 5m colorida, datada de 06 de julho de 2006. Proveniente do Banco de Dados Georrelacional do município de Ubatuba, cedida pelo projeto FEHIDRO 35-05 / LN 50.
- Computador com Processador Intel® Core™i5, 4 GB de RAM;
- Software Spring 5.1.7 (Português);
- Software Microsoft Word 2007;
- GPS GARMIN Etrex Legend;

3.1 Metodologia

O Sistema de Informação Geográfica utilizado no projeto é o SPRING versão 5.1.7 (CÂMARA G., FREITAS e GARRIDO, 1996) desenvolvido no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e disponíveis gratuitamente através da internet.

A identificação da área a ser georeferenciada foi baseada em análise visual das cartas Picinguaba, SF-23-Z-C-I-3; Ubatuba, SF-23-Y-D-III-4; Cunha, SF-23-Z-C-I-1 e Lagoinha, SF-23-Y-D-III-2; todas do IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (BRASIL, 1974) com escala de 1:50.000. Desta forma o projeto foi definido como um retângulo com coordenadas (x,y) no canto inferior esquerdo em (492000, 7410000) e coordenadas (x,y) do canto superior direito em (516000, 7436000). Projeção UTM, referência horizontal Córrego Alegre.

Os dados utilizados como base de referência, projeção e altimetria provêm das cartas topográficas do IGC Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo conforme São Paulo (1978), com escala de 1:10.000 e equidistância vertical de 5m projetadas no sistema UTM (Universal Transversa de Mercator), modelo da Terra com referência horizontal Córrego Alegre (MG) zona 23, meridiano central 45° e referência vertical, Marégrafo de Imbituba (SC).

Posteriormente tais cartas foram registradas sendo utilizados 05 pontos de controle em cada, admitindo-se erro inferior a 0,5 pixels. Após esse processo os planos de informação gerados individualmente para cada carta foram recortados para por fim serem mosaicados em um único plano de informação correspondendo ao conjunto da imagem das cartas topográficas correspondente ao retângulo envolvente referente a área de pesquisa.

Na sequência, foram identificados os rios pertencentes a micro bacia, para sua digitalização e posterior delimitação da área que compreende a micro – bacia hidrográfica Quiririm - Puruba

considerando o limite do “divisor de águas”. As curvas de nível das cartas topográficas com escala de 1:10.000 também foram digitalizadas com o intuito de se construir um modelo digital de elevação do terreno, especificamente na área correspondente a permitida para ocupação urbana.

Foram importados os dados de setores censitários do IBGE em BRASIL (2003) referentes ao município de Ubatuba, disponíveis gratuitamente no site do o banco cadastral com informações referentes à área ocupada dentro da área correspondente a micro-bacia, objeto de pesquisa.

Utilizou-se o mapa geomorfológico do Estado de São Paulo (Ross, 1997), disponibilizado pelo Laboratório de Geomorfologia da USP em formato vetorial (dxf). Os dados da cobertura vegetal foram extraídos do mapa dos remanescentes florestais disponível gratuitamente na internet no site do SOS Mata Atlântica (SOSMA, 2010), também em formato vetorial (shp).

Foi feito o download imagem Landsat do projeto Geocover USA (2010) da órbita 218 ponto 76, datada de 01 de junho de 2000 seguindo sua importação para o banco de dados. Esta imagem será utilizada como base de referência para o registro da imagem orbital, no caso deste projeto, uma imagem do Programa Francês SPOT, com resolução de 5m colorida, datada de 06 de julho de 2006 (*Système Probatoire d’Observation de la Terre*), proveniente do Projeto FEHIDRO BD-LN-50, dando sequência em sua importação e georeferenciamento dentro do banco de dados.

Para o mapeamento de APP’s de declividade superior a 45° foi utilizado como dado base amostra de Modelo Numérico de Terreno cedida pelo Projeto Topodata disponível em INPE (2011) sendo gerada posteriormente uma grade de declividade em graus, que depois de fatiada, resultou em um mapa temático com valores iguais ou superiores a 45° onde foram atribuídas à classe APP’s .

O mapeamento das APP’s de entorno de nascentes foi obtido utilizando-se como base o vetor da drenagem do município feito neste projeto. Após a geração do mapa e distância em metros, gerou-se um plano de informação contendo somente os pontos correspondentes às nascentes. Esse mapa foi fatiado com valores correspondente a 50 m de raio a partir do ponto central da nascente, resultando no mapeamento da classe de APP de Nascentes.

4. RESULTADOS.

A área total da bacia é de 167.167741km, sendo que 158.357190km estão dentro da área de preservação ambiental do Parque Estadual da Serra do Mar, restando somente 8.810551km, essa área não possui Área de Preservação Permanente de topo de morro.

A Área de Preservação Permanente de margem de rio ocupa uma área aproximadamente de 0.5761km e a Área de Preservação Permanente de nascente ocupa 0,070km restando assim 8.164451km para o uso da população.

A análise ambiental do local foi feita para identificar os modos de ocupação e os impactos ambientais causados na região.

Verificou-se através do questionário aplicado que a população possui interesse em auxiliar na preservação-ambiental do local, apesar de ser uma região esquecida pelo Poder Público, a maioria das casas não possuem água tratada e nem rede de esgoto.

Após o termino do estudo, poderemos excluir toda a área protegida por legislação e no restante do local, auxiliarmos os moradores no desenvolvimento de culturas de subexistência, para que assim não precisem mais deixar o local onde vivem em busca de melhores condições de vida. Conforme os moradores precisam trabalhar em locais distantes e até mesmo mudarem de residência, a microbacia do Quirim- Puruba perde sua identidade. Além da cultura de subexistência pretende-se integrar os morados no chamado Pagamento por Serviço Ambiental.

A disponibilização dos estudos sobre os aspectos ambientais locais e a dinâmica de uso e ocupação do solo irá auxiliar na criação de subsídios mais detalhados com informações que auxiliem as autoridades e a população local a tomar decisões que permitam intervir no espaço através da criação de políticas públicas direcionadas ao planejamento e gestão da área, bem como a melhoria do relacionamento entre o espaço analisado e as populações diretamente envolvidas. Preocupando-se também com a melhoria do modo de vida da população local, que atualmente está esquecida pela sociedade, apesar de promover um papel tão louvável que é a preservação do ambiente onde vivem.

5. CONCLUSÃO.

O presente trabalho fez uma avaliação do uso e cobertura do solo na área da micro bacia Quiririm Puruba, verificou-se que a área disponível para o uso dos moradores da bacia é pequena, a maior parte encontra-se protegida por legislação ambiental, porém com o uso de técnicas de plantio essa área pode ser bem aproveitada pelos moradores.

O ordenamento do território é necessário como fundamento do planejamento ambiental, por estabelecer que o território seja um portador de recursos naturais e humanos que são frágeis, vulneráveis e finitos. Por todos esses motivos requer um manejo adequado e gestão ambiental.

6. REFERÊNCIAS.

AGUIAR, L. S. G.; TARGA, M. S.; BATISTA G. T. **Escoamento superficial na bacia hidrográfica do Ribeirão Itaim**. Revista Ambi - Água. Taubaté, v. 2, N. 1, P. 44-56, 2007.

BARUQUI, A. M.; FERNANDES, M. R. Práticas de conservação do solo. Belo Horizonte. Informe Agropecuário, Belo Horizonte. v. 11, n. 128. p. 55-69, ago. 1985.

BASSOI, L. e GUAZELLI, M. “**Controle Ambiental da Água**”. In: PHILLIPPI JR., A.; ROMÉRO, M.; BRUNA, G.. Curso de Gestão Ambiental. São Paulo: Manole, 2004.

BOTELHO, R. e SILVA, A. “**Bacia Hidrográfica e Qualidade Ambiental**”. In: VITTE, A. C.; GUERRA A. J. T. Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil. São Paulo: Bertrand Brasil, 2004.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão. Centro de Documentação e Disseminação de Informações. **Censo Demográfico 2000 – Agregado por Setores Censitários dos Resultados do Universo**. 2ª edição. Documentação do Arquivo. Rio de Janeiro, 2003.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Superintendência de Cartografia. In: _____ Cartas do Brasil. Escala 1:50.000. Projeção Universal Transversa de Mercator. Rio de Janeiro: IBGE, 1974.

CÂMARA G.; SOUZA R. C. M.; FREITAS U. M.; GARRIDO J. **SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling**. Computers & Graphics, 20: (3) 395-403, May-Jun 1996.

CHRISTOFOLLETI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Editora Blucher, 1980.

COELHO NETTO, A. L. “**Hidrologia de encosta na interface com a geomorfologia.**” In GUERRA, A. e CUNHA, S. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

DPI – Departamento de Processamento de Imagens. **O que é o SPRING ?** Disponível em <http://www.dpi.inpe.br/spring/> acessado em 24 de junho de 2012.

EMBRAPA. **Banco de Dados Climáticos do Brasil**. Disponível em <http://www.bdclima.cnpm.embrapa.br/resultados/balanco.php?UF=&COD=492> acessado em 15 de junho de 2012.

FERNANDES, M.R. e SILVA, J. C. Programa Estadual de Manejo de Sub-Bacias Hidrográficas: Fundamentos e estratégias - Belo Horizonte: EMATERMG. 24p. 1994.

INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Banco Geomorfométricos do Brasil**. Disponível em <http://www.dsr.inpe.br/topodata/> acessado em 12 de junho de 2012.

NOVAES, R. A. J. *et al.* **Diagnóstico sócio-ambiental da ilhas ocupadas do Litoral Norte do Estado de São Paulo**. Anais III Congresso Brasileiro de Oceanografia Fortaleza, CE, 20 a 24 de maio de 2008.

NOVO, E. M. L. M. **Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações**. São Paulo: Editora Blucher, 2008.

PNUMA. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. **O Dia Mundial da Água de 2010 traz soluções e apela por atitudes para a melhoria da qualidade da água no mundo todo**. Disponível em http://www.pnuma.org.br/comunicados_detalhar.php?id_comunicados=69 acessado em 15 de julho de 2012.

PORTAL DO COMITÊ DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO LITORAL NORTE. **Mapa da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Litoral Norte**. Disponível em <http://www.cbhln.com.br> acessado em 06 de julho de 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBATUBA. **Dados de Ubatuba**. Disponível em www.ubatuba.sp.gov.br/ acessado em 12 de julho de 2012.

RADAMBRASIL, Folhas SF.23/24 Rio de Janeiro/Vitoria; **Geomorfologia e Vegetação**. Projeto RADAMBRASIL. – Rio de Janeiro, 1983.

ROSS, J. e MOROZ, I. (realização) **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo: escala 1:500.000**. Laboratório de Geomorfologia, Depto. Geografia, FFLCH-USP [e] Laboratório de

Cartografia Geotécnica, Geologia Aplicada, IPT [e] FAPESP, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. [São Paulo, Brazil] : USP, FFLCH : IPT : FAPESP, 1997

SANTOS, R. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de textos, 2004.

SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). **Solos do Estado de São Paulo: descrição das classes registradas no mapa pedológico**. João Bertoldo de Oliveira. Campinas – Boletim Científico nº 45. Junho 1999.

SÃO PAULO. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional do Estado de São Paulo. Coordenadoria de Planejamento e Avaliação. Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC). In: _____ **Plano Cartográfico do Estado de São Paulo**. Escala 1:10.000. Projeção Universal Transversa de Mercator. São Paulo: IGC, 1978.

SÃO PAULO. Secretaria do Desenvolvimento do Estado de São Paulo. Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). **Diagnóstico da Situação atual dos Recursos Hídricos da Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Litoral Norte** – Relatório Final. Relatório 46.172, 2000.

SILVA, A. B. **Sistemas de Informações Geo-referenciadas: conceitos e fundamentos**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2003.

SILVA, A. M. **Princípios Básicos de Hidrologia**. Departamento de Engenharia. UFLA. LavrasMG. 1995.

SILVA, V. A. **Relatório de criticidade de bacias hidrográficas: Banco de dados georelacional para o município de Ubatuba**. Projeto FEHIDRO BD – LN-50. Contrato FEHIDRO 032/05. FUNCATE. 2008.

SOSMA - Fundação SOS Mata Atlântica e INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Mapas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica. Período 2008- 2010**. Disponível em <http://mapas.sosma.org.br>. Acessado em 29 de setembro de 2010.

USA – United States of America - National Aeronautics and Space Administration (NASA) - Applied Science & Technology Project Office – **Geocover Project**. Disponível em <https://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid/mrsid.pl> acessado em 13 de setembro de 2010.

VALENTE, O.F. & CASTRO, P. S. Manejo de bacias hidrográficas. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 7, n. 80, p. 40-45, mar. 1981.

VALÉRIO, M., S. A. **Análise e Interpretação de dados de Sensoriamento Remoto**. Apostila. INPE, 1996.

VASCONCELOS. A. **Análise e espacialização dos manguezais de Ubatuba, SP**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para a obtenção do título de bacharel em Geografia pela Universidade de Taubaté, Taubaté – SP, 2008.