



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

ANÁLISE DA EXPANSÃO URBANA E DAS VARIÁVEIS CLIMATOLÓGICAS DO MUNICÍPIO DE ILHABELA – SP.

RELATÓRIO FINAL DE PROJETO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
(PIBIC/CNPq/INPE)

Thiago Lobão Cordeiro (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq)
E-mail: cordeiro@dsr.inpe.br

Dr. Cláudio Solano Pereira (CPTEC/INPE, Orientador)
E-mail: claudio.solano@cptec.inpe.br

COLABORADORES

Ms. René A. Novaes Jr. (DSR/INPE)

Junho de 2010

SUMÁRIO

CAPÍTULO I – Introdução	2
CAPÍTULO II – Fundamentação Teórica	3
2.1 – <i>A Urbanização do Litoral Norte Paulista</i>	3
2.2 – <i>Sensoriamento Remoto</i>	6
2.3 – <i>Chuva</i>	9
CAPÍTULO III – Área de Estudo	13
3.1 – <i>Localização</i>	13
3.2 – <i>Caracterização</i>	14
CAPÍTULO IV – Metodologia	16
CAPÍTULO V – Análises e Resultados	18
BIBLIOGRAFIA	22

I INTRODUÇÃO

O Litoral Norte do Estado de São Paulo apresenta uma extensão costeira de 161 km e abrange os municípios de São Sebastião, Caraguatatuba, Ubatuba e Ilhabela. Possui um ambiente caracterizado, de forma sucinta, pela interação entre o relevo da Serra do Mar, e a vegetação de Mata Atlântica e o mar, propiciando uma paisagem peculiar, de natureza exuberante, a qual tem atraído cada vez mais turistas e veranistas as praias do litoral. Esse contingente populacional, principalmente nos meses de verão, vem contribuindo para um crescimento urbano desordenado, com uma dinâmica de ocupação seguindo a lógica capitalista de apropriação e valorização do espaço, forçando o deslocamento da população caiçara tradicional para áreas de encostas, aumentando o desmatamento e a exposição aos riscos ambientais.

Cerca de 80% da área total do Litoral Norte estão inseridas na categoria de Unidade de Conservação e Áreas Especialmente Protegidas (PEREIRA, 2008), considerada por Ab'Saber (1986) como o maior banco genético remanescente da natureza tropical atlântica, e ressalta ainda, que esse espaço ecológico não admite manipulações diretas ou indiretas. É um sistema natural instável, onde a substituição da cobertura vegetal por áreas urbanas representa uma ameaça à conservação da Mata Atlântica, e principalmente às populações residentes nessas localidades. Tornando a região vulnerável frente às alterações climáticas, decorrentes dos processos de urbanização e desmatamento.

Sendo assim, o presente trabalho tem por objetivo notar alterações no regime de precipitação no município de Ilhabela, causado possivelmente pela expansão urbana e o conseqüente desmatamento. Para isso, está sendo usada a ferramenta sensoriamento remoto e sistema geográfico de informações, na quantificação e observação do crescimento urbano, bem como no cruzamento e na análise dos dados de precipitação e desmatamento.

II FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 - A URBANIZAÇÃO DO LITORAL NORTE PAULISTA

A urbanização no Litoral Norte teve início a partir da década de 50, com a construção do atual porto de cargas em São Sebastião (CUNHA, 2003), acompanhando o rápido processo de urbanização ocorrido no país (MORAES e COSTA, 1988), proveniente da reestruturação das relações entre economia e Estado no capitalismo pós-guerra, que privilegiou o desenvolvimento de determinados setores, como o de infraestrutura e o da indústria. Esse processo inseriu o país na lógica capitalista global, por outro lado, com o crescimento repentino e desordenado das cidades, decorrente da migração da população rural, provocou inúmeros problemas como a ampliação da pobreza e do desemprego (SANTOS, 2005)

A criação do terminal da Petrobrás juntamente com a construção da Rodovia dos Tamoios (SP-99) nos anos 60, consolidou o fornecimento de energia e a ligação do Litoral Norte com o Vale do Paraíba e a capital (CUNHA, 2003), provocando um aumento populacional de migrantes provenientes do interior do Estado de São Paulo e Minas Gerais, onde buscavam nas atividades turística e portuária oportunidades de emprego.

Com a criação e o asfaltamento da Rodovia Rio-Santos (BR-101), em meados da década de 70 e início dos anos 80, o acesso ao Litoral Norte é facilitado, estimulando assim as atividades turísticas e aumentando a especulação imobiliária com a construção de casas de veraneio, condomínios e loteamentos irregulares. Conforme os dados do IBGE (1970, 1980, 1991, 2000), no período de 1980 – 1991 todos os quatro municípios apresentaram um crescimento de mais de 50% de residências secundárias, acarretando em impactos diretos na urbanização e na estrutura urbana dos municípios, com consequências ambientais em toda a zona costeira e sérios problemas de infraestrutura que não acompanhou, e não vem acompanhando o crescimento urbano.

Até o presente momento contextualizado, Ilhabela era um território de caiçaras com uma urbanização e um fluxo turístico relativamente baixo, já com a

instalação da balsa na década de 70 o município insular começa a ser atingido pelo fluxo do turismo de massas (CAVALCANTE, 1997), integrando-se as demais cidades do Litoral Norte frente às transformações territoriais decorrentes das atividades turísticas e do processo de urbanização.

Como consequência disto, Ilhabela vem sofrendo um intenso crescimento populacional, conforme observado por Perez (2008), onde em 1980 a população estimada era de 7.800 habitantes e em 2007 o município já contava com 25.135 moradores, apresentando no período de 1991 – 2000 (IBGE) um índice de crescimento populacional de 85,3%, seguindo uma tendência de crescimento das demais cidades do Litoral Norte como Caraguatatuba com 40,3% e São Sebastião com 47,9%, no mesmo período.

O aumento da população no Litoral Norte, e específico em Ilhabela, vem provocando a ampliação da mancha urbana e estimulando a formação de áreas de favelização em zonas de riscos e em áreas de preservação, intensificando desta maneira a degradação ambiental. A falta de saneamento básico é ainda hoje um problema enfrentado pelos quatro municípios, representando também, um sério risco ao ambiente costeiro da região, a saúde e a qualidade de vida dos moradores (PERES e BARBOSA, 2008).

Existe hoje uma grande expectativa com as oportunidades criadas pela ampliação do porto de São Sebastião e a crescente atuação da Petrobrás na região, com investimentos pesados em infraestrutura de rodovias e acesso ao porto, na esfera Federal e principalmente Estadual. Acarretando em grande preocupação frente às possíveis mudanças no uso do solo e a crescente urbanização do Litoral Norte Paulista, tornando a região extremamente vulnerável as mudanças sociais, econômicas e ambientais.

2.2 - SENSORIAMENTO REMOTO

Existem na literatura diferentes formas de definições a respeito do sensoriamento remoto. Segundo Lillesand e Kiefer, (1987) é a ciência e arte de receber informações sobre um objeto, uma área ou fenômeno pela análise dos dados obtidos de uma maneira tal que não haja contato direto com este objeto, esta área ou este fenômeno. Novo (1989) define sensoriamento remoto como sendo:

A utilização conjunta de modernos sensores, equipamentos para processamento de dados, equipamentos de transmissão de dados, aeronaves, espaçonaves etc., com o objetivo de estudar o ambiente terrestre através do registro e da análise das interações entre a radiação eletromagnética e as substâncias componentes do planeta Terra em suas mais diversas manifestações.

Conforme (MOREIRA, 2001), a radiação eletromagnética é detectada e registrada pelo sistema sensor (Figura 1), em uma determinada faixa do espectro eletromagnético, gerando informações transformadas em produtos passíveis de interpretação tanto na forma de imagem, como na forma de gráfico ou tabelas. O sistema sensor é qualquer equipamento capaz de transformar alguma forma de energia em um sinal a ser convertido em informações sobre o ambiente (NOVO, 1989).

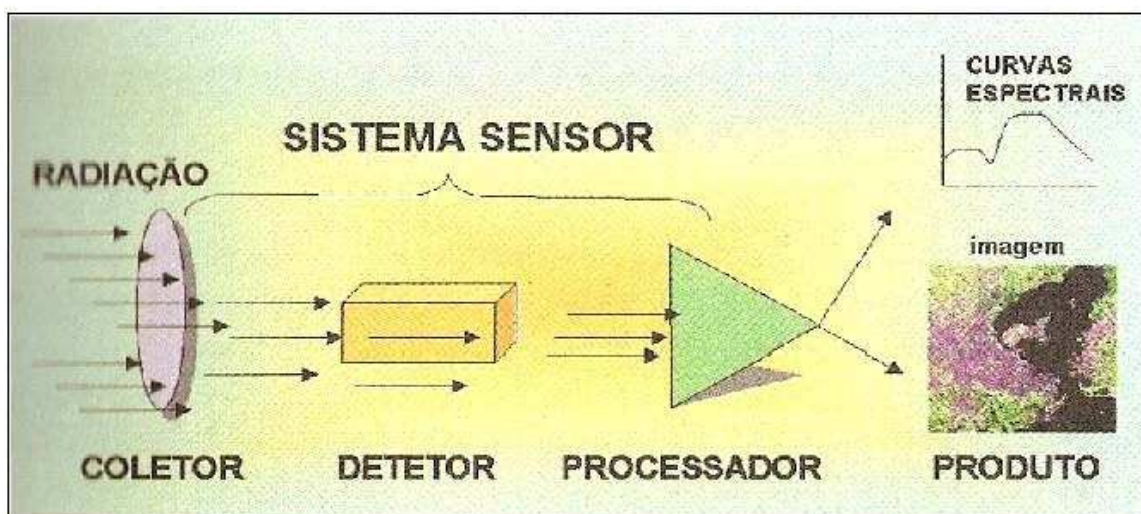


Figura 1.2.2 – Sistema Sensor. Fonte: MOREIRA (2001).

Sendo assim, a aquisição de informações pelos sensores é baseada na relação entre energia – matéria, ou seja, a radiação eletromagnética e os objetos observados. A radiação eletromagnética (REM) é aquela que se propaga na forma de ondas eletromagnéticas através do espaço. O conjunto do comprimento dessas ondas é representado através do espectro eletromagnético dividido em regiões espectrais observados na figura 2.

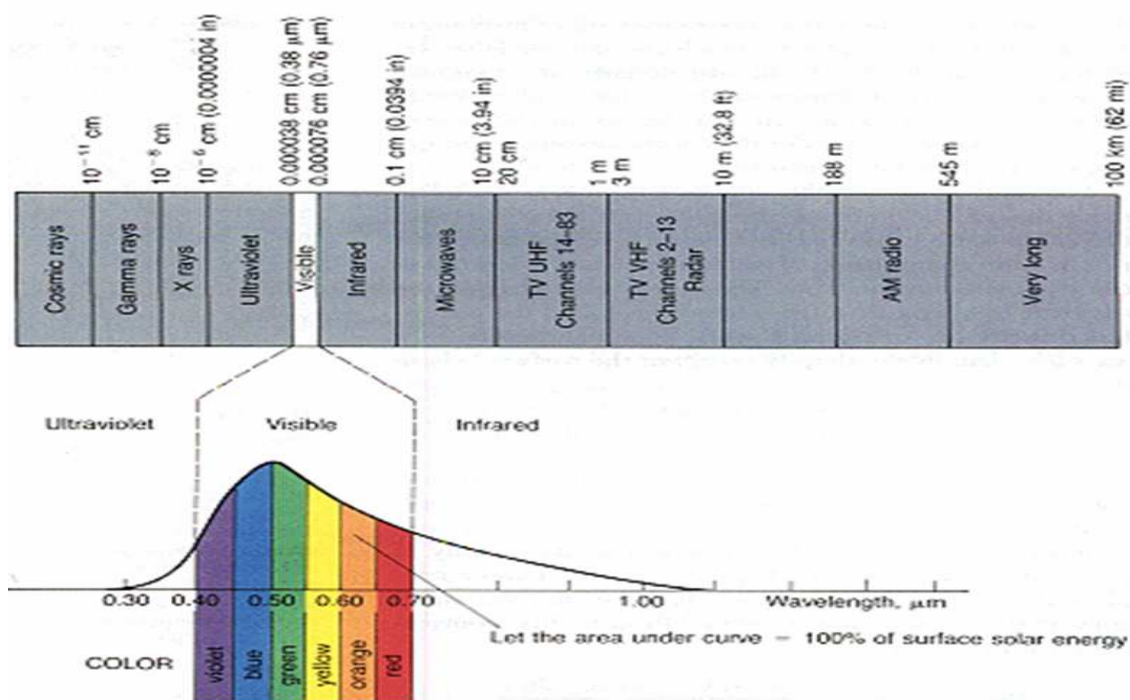


Figura 2.2.2 – Espectro Eletromagnético.

Portanto o sensoriamento remoto utiliza energia radiante que é emitida e refletida pela Terra em vários comprimentos de onda do espectro eletromagnético, possibilitando extrair informações não apenas da região do visível do espectro, na qual a visão humana é sensível, mas também das demais regiões com distintos comprimentos de onda.



Figura 3.2.2 – Balanço da radiação eletromagnética no sistema terrestre.

À medida que a radiação eletromagnética incide sobre um objeto, parte será absorvida, parte refletida e parte podendo ser transmitida (BATISTA, 2003), em proporções que variam de acordo com as características bio-físico-químicas do objeto (FLORENZANO, 2002). A soma da porção absorvida, refletida e transmitida é igual à intensidade da energia incidente (MENESES, NOVO, *et al.*, 2001).

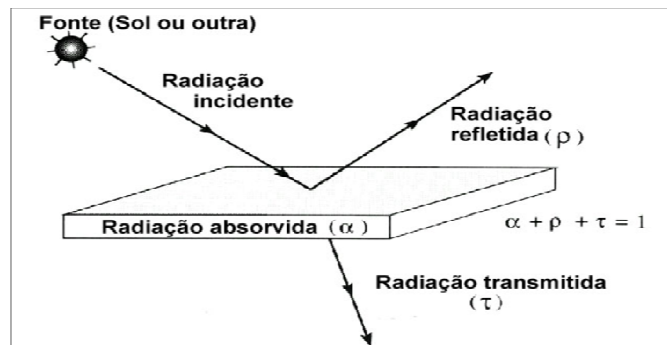


Figura 4.2.2 – Formas de interação da radiação eletromagnética (REM) com um objeto.

Contudo, nos sistemas sensores que adquirem informações nas regiões espectrais do visível ao infravermelho é detectado apenas a intensidade da radiação eletromagnética refletida. É o caso de sensores orbitais (abordo de satélites), cujas informações adquiridas são codificadas nas imagens através dos valores digitais dos pixels ou por valores de níveis de cinza,

correspondendo aos valores de intensidade de reflectância do alvo (MENESES, NOVO, *et al.*, 2001).

2.3 - CHUVA

A chuva é a precipitação em forma de gotas de água de tamanho visível que caem das nuvens (FORSDYKE, 1975), faz parte de um ciclo pelo qual a água percorre diariamente nos seus diferentes estados físicos.

Este ciclo é denominado de Ciclo Hidrológico, definido por Carvalho e Silva, (2006) como sendo um fenômeno global de circulação fechada da água, na hidrosfera, entre a superfície terrestre e a atmosfera, impulsionado pela energia solar e em conjunto com a gravidade e o movimento de rotação da Terra. Os principais componentes do ciclo hidrológico são a evaporação, a precipitação o escoamento superficial e subterrâneo, a transpiração e a infiltração.

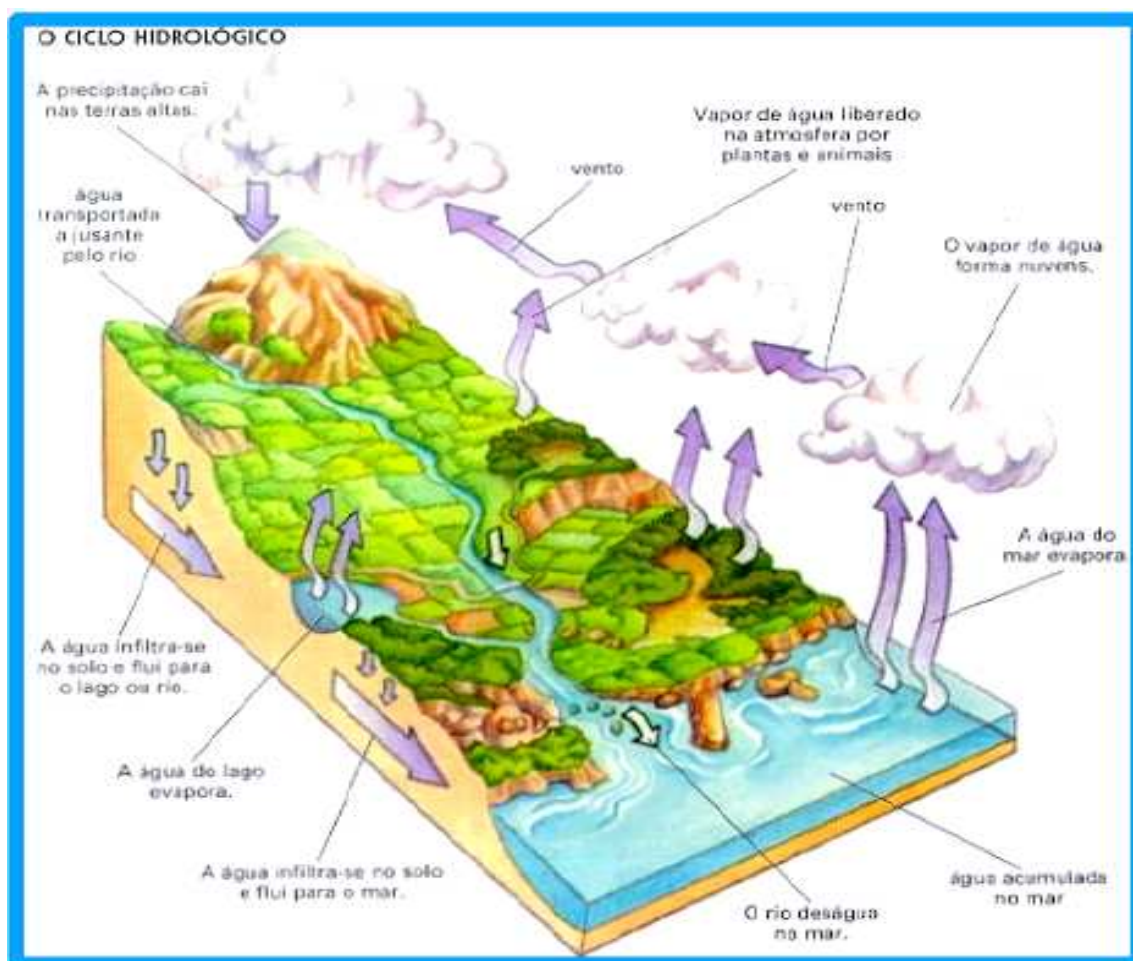


Figura 1.2.3 – Ciclo Hidrológico.

O ciclo hidrológico possibilita a renovação da água e mantém sua característica essencial de instabilidade e mobilidade, tornando um componente fundamental na dinâmica da natureza e na sustentação da vida no planeta Terra (TUNDISI, 2003).

Um dos principais mecanismos naturais de restabelecimento dos recursos hídricos na superfície terrestre é sem dúvida a precipitação, sua formação ocorre através da saturação de vapor d'água no ar, devido à ascensão de massa de ar quente e úmida na atmosfera, originando nuvens e por consequência a chuva (FORSDYKE, 1975). As chuvas podem ser classificadas em três tipos: convectiva, ciclônica e orográfica.

A chuva convectiva é resultado do aquecimento da superfície terrestre, originando movimentos de ascensão do ar e consequentemente precipitação. Possui intensidade elevada de precipitação e curta duração, são típicas de regiões intertropicais e costumam ocorrer nos fins de tarde do verão, devido há dias com altas temperaturas.

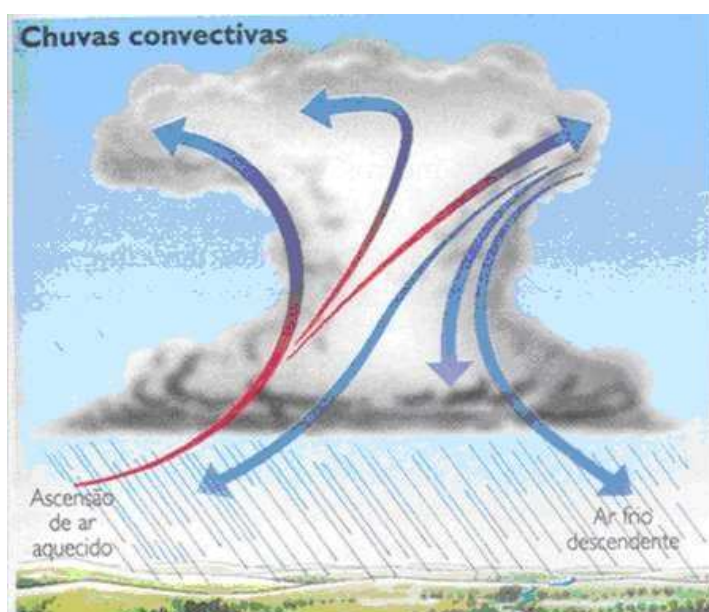


Figura 2.2.3 – Precipitação Convectiva.

Fonte: [HTTP: www.professorpaulinho.com.br/AtualidadesChuvas03.jpg](http://www.professorpaulinho.com.br/AtualidadesChuvas03.jpg)

Chuva do tipo ciclônica ou frontal é o resultado do encontro entre duas grandes massas de ar, uma quente e outra fria, decorrente dos movimentos atmosféricos horizontais de grande escala, característico das zonas de

convergência. Predominantemente de regiões de média latitude, com intensidade moderada e prolongada, podendo durar dias.

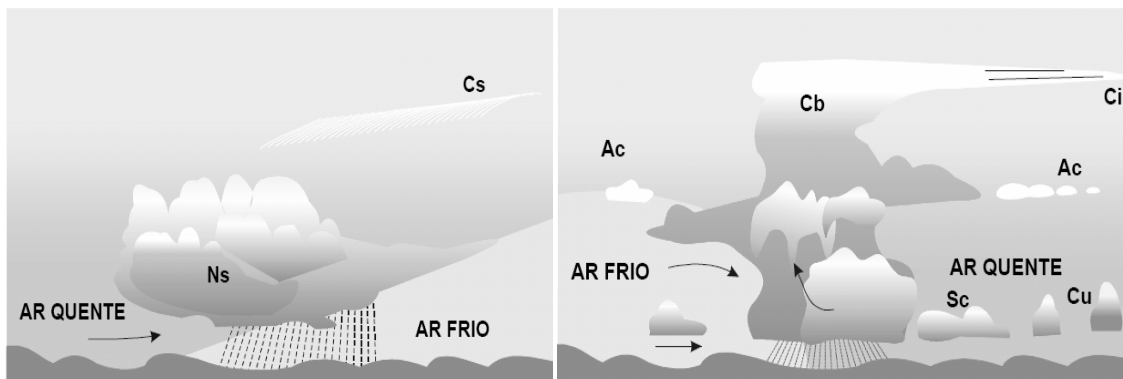


Figura 3.2.3 - Precipitação Ciclônica ou Frontal (frente quente – esquerda e frente fria - direita).
Fonte: (VAREJÃO-SILVA, 2001).

A ascensão forçada de ventos úmidos, quando estes encontram uma cordilheira ou costa alta, causa chuva orográfica (FORSDYKE, 1975), ou seja, quando uma massa de ar quente e úmida movendo-se ao longo de uma região é forçada a subir, devido a uma obstrução, como altas cadeias de montanha, a umidade relativa aumenta ocorre a condensação e formação de nuvens, conseqüentemente originando precipitação. São típicas de regiões onde barreiras topográficas obstruem o livre movimento das massas de ar, como acontece no litoral norte do Estado de São Paulo.

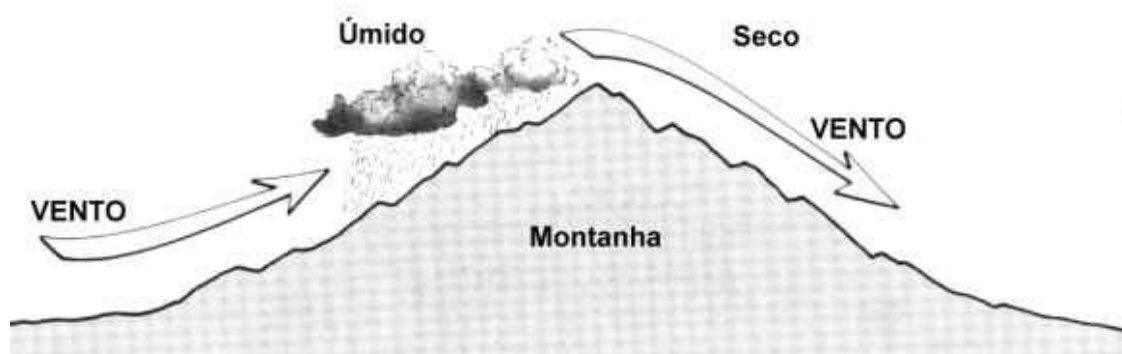


Figura 4.2.3 – Precipitação Orográfica.
Fonte: [HTTP: www.ufrb.edu.br/neasindex.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=36](http://www.ufrb.edu.br/neasindex.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=36).

Visto a importância da precipitação no ciclo hidrológico e sendo ela, juntamente com a temperatura e o vento, um dos fatores determinantes do tempo e do

clima no planeta, seu estudo e entendimento é de fundamental importância no estudo das ciências da Terra. Para isso a medição da chuva torna-se um dado primordial no estudo da precipitação, essa medição é feita através de instrumentos denominados de pluviômetro ou pluviógrafo, que tem por finalidade medir a quantidade de precipitação em uma determinada região, possuindo o milímetro (mm) como unidade adotada e obedecendo a relação de 1 mm de precipitação corresponde aproximadamente a 1 litro (L) de água por metro quadrado (m²), a Figura 5 ilustra um pluviógrafo e um pluviômetro juntamente com seus componentes essenciais:

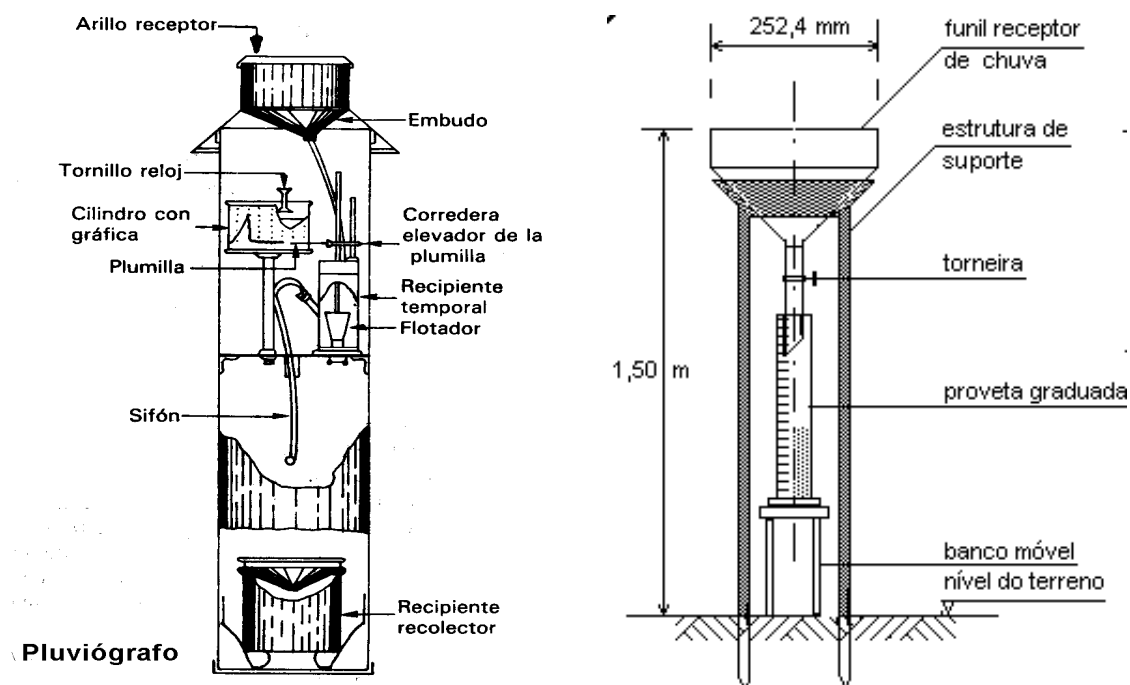


Figura 5.2.3 – Pluviógrafo e Pluviômetro respectivamente.

Fonte: [HTTP: www.geologia.uson.mxacademicoslvegaARCHIVOSARCHIVOSImage274.gif](http://www.geologia.uson.mxacademicoslvegaARCHIVOSARCHIVOSImage274.gif).

III ÁREA DE ESTUDO

3.1 - LOCALIZAÇÃO

A área de estudo deste projeto é o município insular de Ilhabela situado no litoral norte do Estado de São Paulo, distante aproximadamente 210 km da capital paulista, sob as coordenadas geográficas latitude 23° 46' 28" Sul e longitude 45°21' 20" Oeste. Ilhabela possui como sede a ilha de São Sebastião e conta também com as ilhas de Búzios, Vitória, e mais os ilhotes das Cabras, Serraria, Castelhanos, Lagoa, Figueira e Enchovas, somando aproximadamente 348 km² de extensão territorial (IBGE). Possui como limite o canal de São Sebastião a oeste, com 8 km de distancia do continente, e a leste o oceano Atlântico.

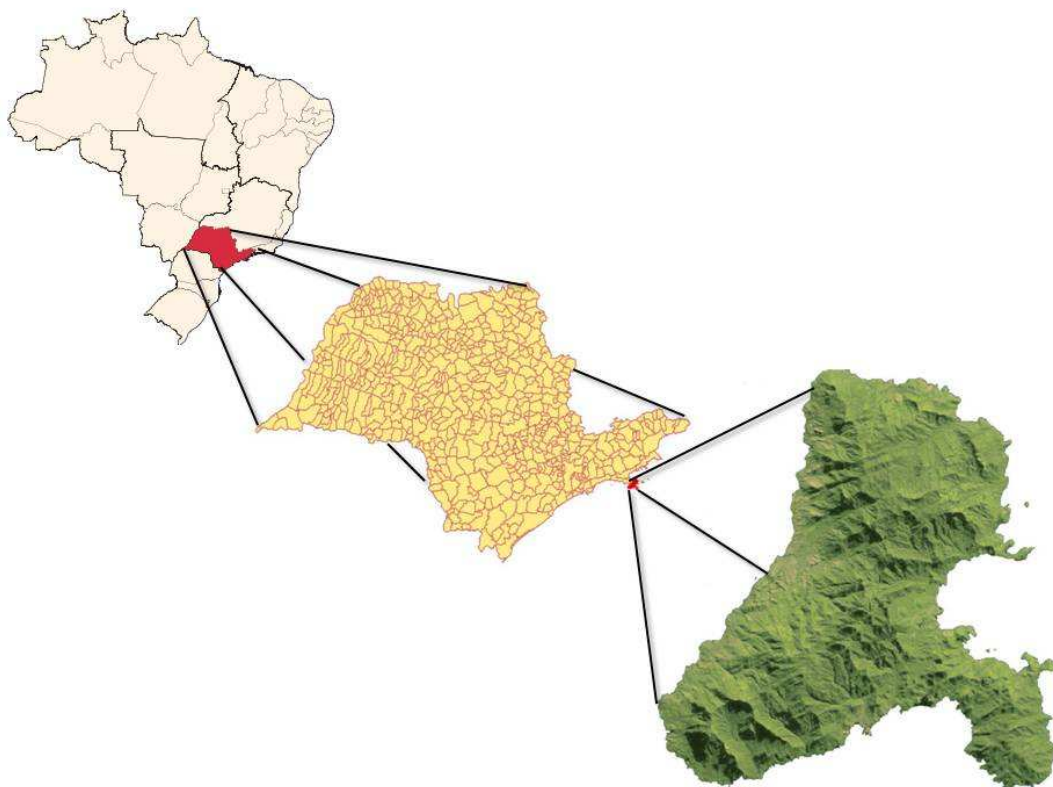


Figura 1.3.1 – Localização de Ilhabela.

3.2 - CARACTERIZAÇÃO

A população residente do município é estimada em 26 mil habitantes (IBGE, 2009), podendo chegar a mais de 100 mil pessoas nos meses de verão. A vocação turística é essencial para a economia local, desenvolvido com base nos esportes náuticos, na exploração dos recursos marinhos e no turismo, a pesca artesanal é uma atividade econômica tradicional da ilha praticada pelas comunidades caiçaras, sendo a principal fonte de renda fora da temporada de férias.

Ilhabela apresenta um relevo planáltico com desníveis acentuados, acima de 1300m, encostas com inclinação em torno de 30% e pequenas planícies (MILANESI, 2007). Segundo Jurandyr Ross (1998) a ilha está inserida em área de dobramentos antigos do Atlântico, sobre rochas do Pré-Cambriano, fortemente desgastadas pela erosão, contido na forma de relevo da Serra do Mar, responsável por abrigar parte da Mata Atlântica remanescente.



Figura 2.3.2 - Vista da balsa do Monte Baepi (1050m) em Ilhabela.

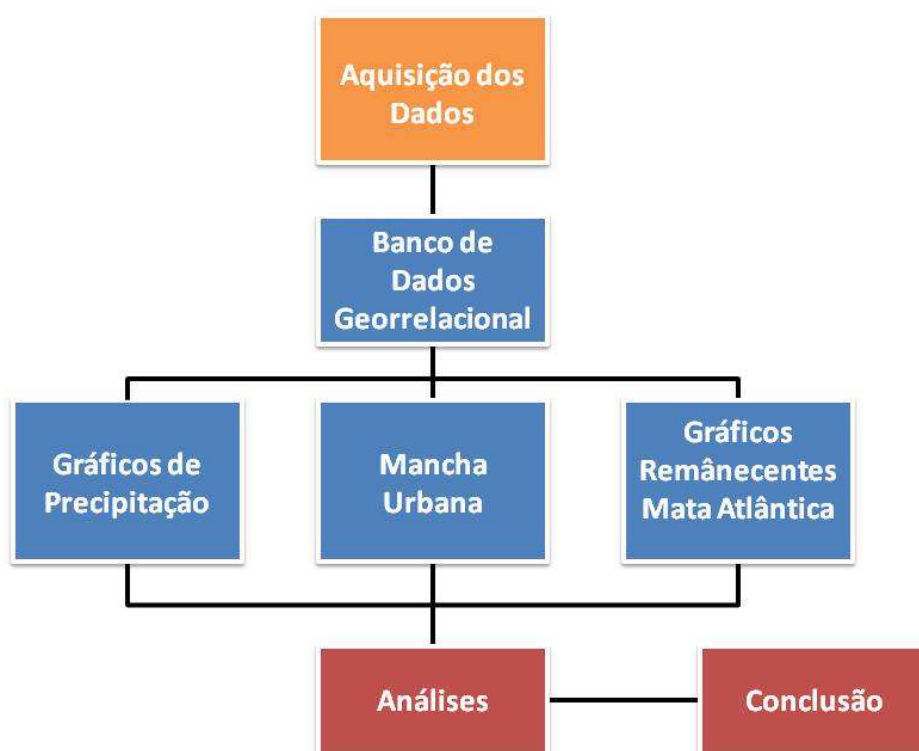
A vegetação da região, sob o domínio da Mata Atlântica, é caracterizada como do tipo floresta pluvial de encosta, com barlavento condicionado aos ventos alísios que vem do mar, atuante na formação de chuvas orográficas (MILANESI, 2007). O Parque Estadual de Ilhabela (PEI), criado em 1977, com

o intuito de garantir a proteção dos remanescentes de Mata Atlântica e a preservação dos ecossistemas sobreviventes à exploração colonial na ilha de São Sebastião, é responsável direto pela manutenção da vegetação e das características naturais, compreendendo cerca de 80% do território municipal (PERES e BARBOSA, 2008).

O clima é tropical e de alta influência oceânica, associado a um acentuado dinamismo meteorológico devido à atuação de sistemas atmosféricos extratropicais e intertropicais, por sua vez, a intensidade média de chuva na ilha fica entre 60 a 80 mm acumulados em um dia (24hrs), com os eventos de chuvas concentrados entre 100 e 150 dias por ano (MONTEIRO, 1973).

IV METODOLOGIA

O desenvolvimento do trabalho segue as etapas explicitadas no fluxograma abaixo:



A Aquisição dos Dados foi a fase que envolveu o levantamento das informações para serem usadas posteriormente no Sistema de Informação Geográfica (SIG), as informações compreendem:

- As imagens do sensor *Thematic Mapper* (TM) do satélite Landsat 5, bandas 3, 4 e 5, com resolução 30 x 30 metros nas datas de 05/01/2000 e 22/02/2010, correspondentes à órbita/ponto 218/76 e 218/77.
- Os dados digitais do limite municipal e da drenagem, encontrados no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) sob o

domínio: <www.ibge.gov.br>, no formato Shapefile (.shp), com projeção POLYCONIC/SAD69 e escala 1:50000.

- As tabelas contendo os dados mensais de precipitação das estações meteorológicas do Litoral Norte de São Paulo, retiradas do 3º Relatório de Atividades do Projeto financiado pelo Fundo Estadual de Recursos Hídrico (FEHIDRO), intitulado “Climatologia das Precipitações e Mapeamento Ambiental para Planejamento Integrado do Desenvolvimento Ocupacional da Região do Litoral Norte do Estado de São Paulo” (2004).

- A tabela dos remanescentes florestais de Mata Atlântica, proveniente do Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica no período 2005-2008, do Instituto SOS Mata Atlântica em parceria com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), disponível no site <www.sosma.org.br>.

O Banco de Dados Georrelacional contou com a compilação dos dados no software SPRING versão 4.3.3 (Sistema de Processamento de Informações Georreferenciado, DPI/INPE), possibilitando o georreferenciamento e processamento das imagens de satélite e a interpretação das manchas urbanas nos respectivos anos de cada imagem. Com os dados reunidos em um único banco de dados, permitiu o cruzamento dos gráficos de precipitação e dos remanescentes florestais com o crescimento da mancha urbana nos anos de 2000 a 2010, auxiliando consideravelmente na análise dos resultados, demonstrando no caso, a importância do SIG como ferramenta essencial no monitoramento ambiental.

V ANÁLISES E RESULTADOS

Através das imagens do satélite Landsat TM5, nos anos de 2000 e 2010 foi possível identificar e quantificar as manchas urbanas dos respectivos anos, gerando um mapa da expansão urbana na ilha de São Sebastião.

MAPA DA EXPANSÃO URBANA DE ILHABELA 2000-2010

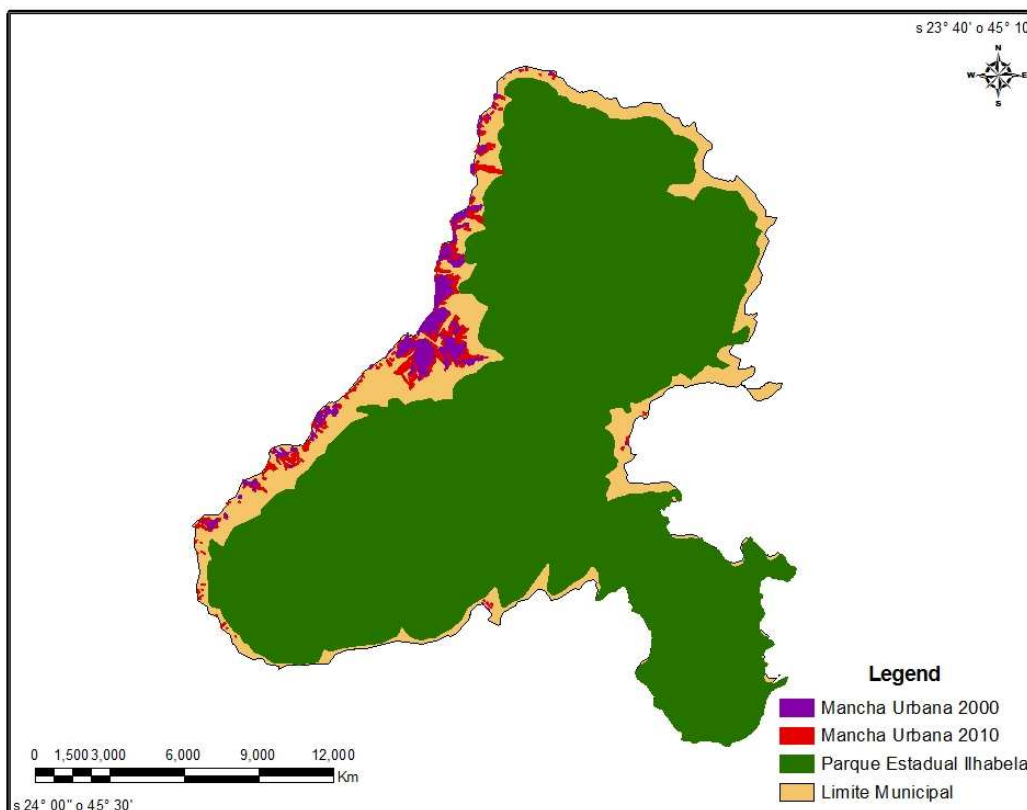


Figura 1.5 – Mapa da Expansão Urbana de Ilhabela.

A ilha de São Sebastião possui aproximadamente 332 km², sendo a área do Parque Estadual de Ilhabela (PEI) correspondente a 280 km² e restrita a qualquer tipo de ocupação, deste modo o PEI ocupa 85% da ilha de São Sebastião. Dos 15% (aprox. 52 km²) de área útil ao município, isso sem considerar áreas de alta declividade, APP's e solos cristalinos expostos, 1.5% (4.9 km²) aprox. equivalia à mancha urbana no ano de 2000, passando para 2.95% (9.8 km²) no ano de 2010. Evidenciando um crescimento de 1.45% em 10 anos.

Os gráficos de precipitação foram gerados através dos totais medidos em milímetro em um mesmo ano e estão separados por estação meteorológica, espalhada pela ilha de São Sebastião e sobre controle do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), somando ao todo apenas três estações.

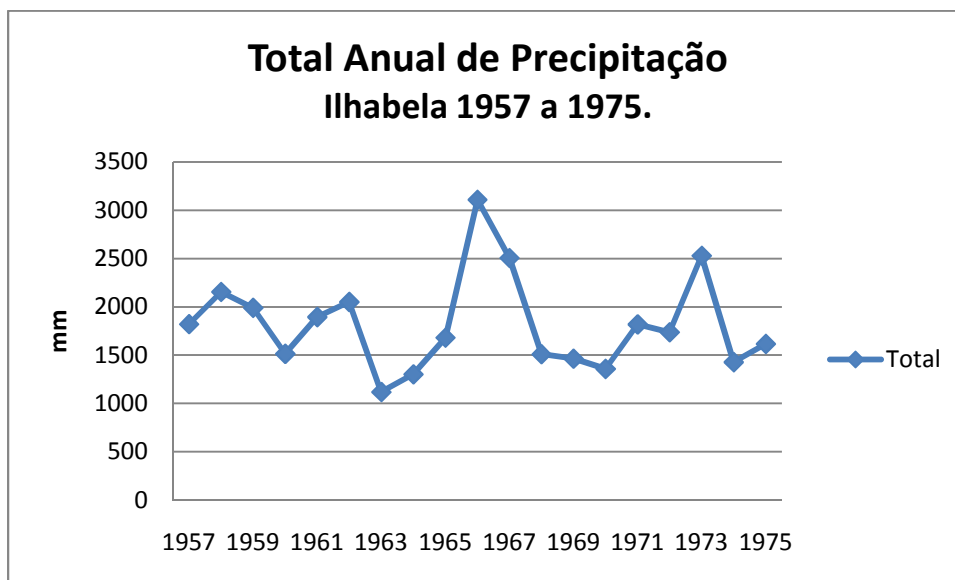


Gráfico 1.5 – Estação Ilha Bela (E2-050) Bacia Vertente Atlântica. Alt.:250 m.

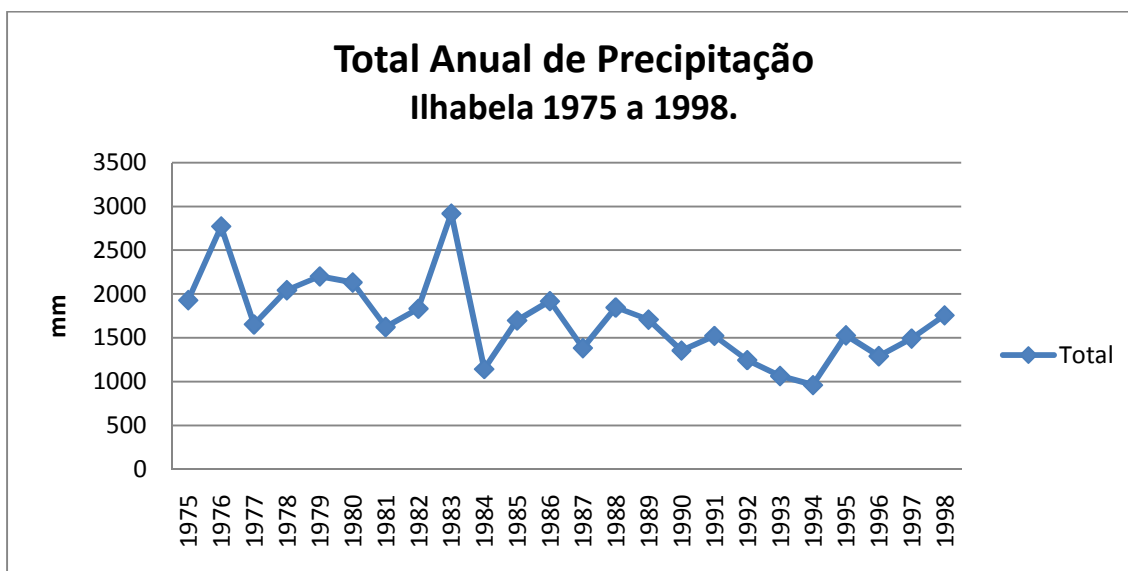


Gráfico 2.5 – Estação Ilha Bela (E2-142) Bacia Vertente Atlântica. Alt.: 90 m.

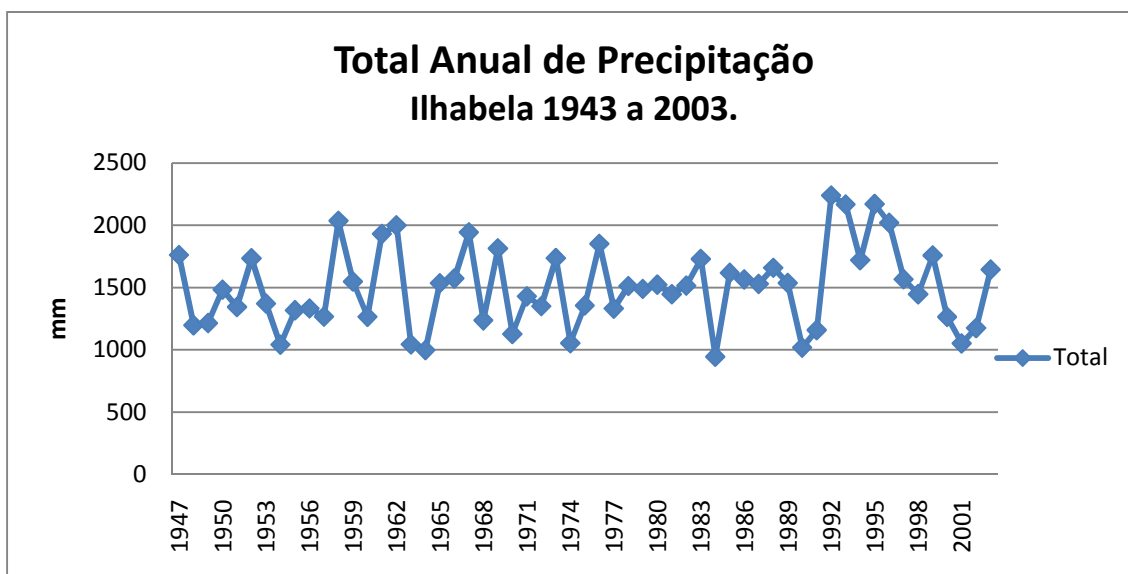


Gráfico 3.5 – Estação Ilha Bela (E2-012) Bacia Vertente Atlântica. Alt.: 10 m.

Observa-se nos gráfico a variação dos anos com maior e menor volume de precipitação entre 1000 e 3000 mm, dentro da dinâmica climática da ilha de São Sebastião caracterizada por Monteiro (1973), onde aponta quantidades superiores a 1700 mm/ano na vertente oceânica e menores na vertente oposta, podendo atingir médias de 2000 mm/ano em maiores altitudes. Essas características podem ser observadas nos gráficos com altitudes próximas e superiores a cota de 100m, quase divisa com a área do Parque (cota 200m acima) com a vegetação preservada, atingindo médias iguais ou superiores a 2500 mm/ano.

A vegetação e a altitude mostram-se, até o presente momento do trabalho, fatores determinantes no aumento do volume anual das chuvas locais.

Para próxima etapa do trabalho pretende-se cruzar os dados da expansão urbana com os de precipitação e concluir se houve modificações no regime pluviométrico em função do processo de urbanização na ilha.

BIBLIOGRAFIA

- AB'SABER, A. N. O tombamento da Serra do Mar no Estado de São Paulo. **Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional**, São Paulo, v. 21, 1986.
- BATISTA, G. **Apostila Introdutória de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento**. Taubaté: Unitau, 2003.
- CARVALHO, D. F. D.; SILVA, L. D. B. Ciclo Hidrológico. In: CARVALHO, D. F. D.; SILVA, L. D. B. **Hidrologia**. Rio de Janeiro: UFRRJ, 2006. Cap. 2.
- CAVALCANTE, M. C. M. H. Ilhabela: Turismo e Território. **Ilhas e sociedades insulares**, São Paulo, 1997.
- CUNHA, Í. Conflito ambiental em águas costeiras: Relação porto – cidade no Canal de São Sebastião. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, Julho/Dezembro 2003.
- FLORENZANO, T. G. **Imagens de Satélites para Estudos Ambientais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.
- FORSDYKE, A. G. **Previsão do tempo e clima**. Melhoramentos. ed. São Paulo: Edusp, v. 17, 1975.
- IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Banco de Dados Agregados Demográfico e Contagem**. [S.l.]. 1970, 1980, 1991, 2000.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA IBGE. Cidades@. **IBGE**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=352040> >. Acesso em: 5 jun. 2010.
- LILLESAND, T. M.; KIEFER, R. W. **Remote Sensing and Image Interpretation**. 2ª Edition. ed. New York: John Wiley & Sons, 1987.
- MENESES, P. R. et al. **Sensoriamento remoto: reflectância dos alvos naturais**. 1ª. ed. Brasília: Unb, v. 1, 2001.
- MILANESI, M. A. **Avaliação do Efeito Orográfico na Pluviometria de Vertentes Opostas da ilha de São Sebastião (Ilhabela - SP)**. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2007.
- MONTEIRO, C. A. F. **A Dinâmica Climática e as Chuvas no Estado de São Paulo: estudo geográfico em forma de atlas**. USP - Instituto de Geografia. São Paulo, p. 129p. 1973.
- MORAES, A. C. R. D.; COSTA, W. M. D. **A valorização do espaço**. São Paulo: Hucitec, 1988.
- MOREIRA, M. A. **FUNDAMENTOS DO SENSORIAMENTO REMOTO E METODOLOGIAS DE APLICAÇÃO**. São José dos Campos: INPE, 2001.

NOVO, E. M. L. M. **Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações**. São paulo: Edgard Blucher, 1989.

PEREIRA, C. S.; SANSIGOLO, C. A.; NOVAES, R. A. J. **Climatologia das Precipitações e Mapeamento Ambiental para Planejamento Integrado do Desenvolvimento Ocupacional da Região do Litoral Norte do Estado de São Paulo**. FUNCATE. São José dos Campos. 2004.

PEREIRA, F. R. D. S. **Avaliação do Impacto Antropogênico no Litoral Norte de São Paulo**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2008.

PERES, S. M. D. P.; BARBOSA, S. D. C. S. **Ilhabela - SP: Transformações Sócio-Ambientais e Processos Saúde-Doença**. IV Encontro Nacional da ANPPAS. Brasília: [s.n.]. 2008.

ROSS, J. S. (.). **Geografia do Brasil**. 2ª Edição. ed. São Paulo: Edusp, 1998.

SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. 5ª Edição. ed. São Paulo: Edusp, 2005.

TUNDISI, J. G. Ciclo hidrológico e gerenciamento integrado. **Cienc. Cult. [online]**, [online], p. 31-33, 2003. Disponível em: <>. Acesso em: 22 maio 2010.