

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Campus Rio Claro

**ANÁLISE GEOAMBIENTAL DA BAIXADA SANTISTA
DA PONTA DE ITAIPU AO MACIÇO DE ITATINS (SP)**

Adenice Menquini

VOLUME 1 - TEXTO

Orientador: Prof. Dr. Vicente José Fulfaro

Dissertação de Mestrado elaborada junto ao Programa de Pós-Graduação em Geociências na Área de Concentração em Geociências e Meio Ambiente para obtenção do Título de Mestre em Geociências e Meio Ambiente

Rio Claro (SP)
2004

551.4+ Menquini, Adenice
M547a Análise geoambiental da Baixada Santista : da ponta de Itaipu ao
maciço de Itatins / Adenice Menquini. – Rio Claro :
[s.n.], 2004

2 v. : il., tabs., fots., mapas

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista,
Instituto de Geociências e Ciências Exatas

Orientador: Vicente José Fulfaro

1. Geografia física – Aspectos ambientais. 2. Regiões
costeiras. 3. Ocupação humana desordenada. 4. Riscos
naturais. 4. Planejamento urbano. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI – Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

DEDICATÓRIA

A todos que este estudo possa interessar.

Aos meus pais, Ademar (*in memória*) e Eunice pelo apoio e exemplo de vida.

Ao meu neto, Alexandre, por representar a geração futura.

AGRADECIMENTOS

Embora corra o risco de esquecer alguém, menciono abaixo as pessoas que estiveram diretamente ligadas nesse meu trajeto. Agradeço a todos pela confiança, incentivo, compreensão e apoio.

Prof. Dr. Vicente José Fulfaro, Prof^ª. Dr^ª. Iandara Alves Mendes, Prof^ª. Dr^ª. Paulina Setti Riedel, Prof. Dr. Lázaro Valentin Zuquette, Prof. Dr. Carlos Almeida Nóbrega, Prof. Dr. Archimedes Perez Filho, Prof. Dr. Mario Luis Assine e Prof. Dr. Nazem Nascimento. Universidade Estadual Paulista – UNESP.

Prof^ª. Dr^ª. Wilma Therezinha Andrade, Prof^ª. Dr^ª. Benalva Vitório da Silva, Prof. Paulo Roberto Teixeira. Universidade Católica de Santos – UNISANTOS.

Dr. Koyu Iha, Carlos Zündt, Paulo de Moraes, Evandro, Anna Carla, Beatriz, Daniel, Ludmilla, Karine, Keine, Marcelle, Marcelo, Murilo, Tatiana, Tatiane e Rosangela. Agência Metropolitana da Baixada Santista – AGEM.

Aos funcionários da biblioteca da USP- Campus São Paulo, da biblioteca UNESP – Campus Rio Claro e da biblioteca UNESP – Campus de São Vicente, em especial, à Lúcia.

Ao Fábio, Thomás e Angélica colegas do Instituto de Geociências.

À Graça, amiga e funcionária.

Especialmente, a minha gratidão à Andreza, minha filha e ao Anderson, meu companheiro e amigo.

SUMÁRIO

VOLUME 1

ÍNDICE.....	i
ÍNDICE DE QUADROS.....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	iv
ÍNDICE DE MAPAS.....	vi
RESUMO.....	vii
ABSTRAT.....	viii
I. INTRODUÇÃO.....	01
II. METODOLOGIA E TÉCNICAS.....	08
III. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
IV. ANÁLISE GEOAMBIENTAL.....	68
V. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	86
VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	97
VII. REFERÊNCIAS	101

VOLUME 2

ANEXO E APÊNDICE

ÍNDICE

VOLUME 1

I.INTRODUÇÃO.....	01
1.1 Generalidades.....	01
1.2 Justificativa.....	03
1.3 Objetivos.....	03
1.4 Localização da área de estudo.....	04
II. METODOLOGIA E TÉCNICAS.....	08
2.1 Metodologia.....	08
2.2 Técnicas.....	09
III. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
3.1 Caracterização geomorfológica do litoral paulista.....	13
3.2 Processos de formação da Província Costeira.....	16
3.2.1 A Serra do Mar.....	16
3.2.2 Planícies costeiras paulistas.....	19
3.3 Caracterização das planícies de Santos e Itanhaém.....	25
3.3.1 Praias.....	28
3.3.2 Manguezais.....	30
3.3.3 Morros e encostas.....	32
3.4 Características climáticas gerais.....	35
3.5 Histórico da região litorânea: da ocupação colonial à emancipação político administrativa.....	39
3.5.1 Itanhaém.....	38
3.5.2 Mongaguá.....	40
3.5.3 Peruíbe.....	43
3.5.4 Praia Grande.....	45
3.6 Avaliação ambiental.....	48
3.6.1 Conceitos básicos de avaliação ambiental.....	50
3.7 Planejamento ambiental.....	57
3.7.1 Fator indutor de desenvolvimento sustentável.....	57
3.7.2 Desenvolvimento sustentável.....	60

3.7.3 Ecossistema urbano.....	64
IV. ANÁLISE GEOAMBIENTAL.....	68
4.1 Ecossistema costeiro.....	68
4.2 Regiões litorâneas.....	74
4.2.1 Áreas críticas.....	75
4.2.2 Comparação das áreas críticas no período de 1962 a 2004 e a tabela no volume 2, anexo 1,quadro 2.....	78
V. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	86
5.1 Integração de dados e a caracterização da área de estudos.....	86
5.2 Características físicas das planícies de Santos e Itanhaém.....	88
5.2.1 Maciço de Itatins e Ponta de Itaipu.....	93
5.3 Problemas de efetivação de adensamento populacional.....	95
VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	97
VII. REFERÊNCIAS	101

VOLUME 2

ANEXOS E APÊNDICE

ÍNDICE DE QUADROS

VOLUME 2

ANEXO 1.....	108
Quadro 1 – Evolução da população fixa entre 1950 e 2000.....	109
Quadro 2 – Comparação das áreas críticas por períodos.....	110
Quadros 3 e 4 – Balneabilidade das praias de Itanhaém.....	111
Quadros 5 e 6 – Balneabilidade das praias de Mongaguá.....	112
Quadros 7 e 8 – Balneabilidade das praias de Peruíbe.....	113
Quadros 9 e 10 – Balneabilidade das praias de Praia Grande.....	114
Quadro 11 – Chuva Anual, segundo Postos Pluviométricos Seleccionados: Média Histórica e Ano de 1999.....	115
Quadro 12 – Chuva Anual, segundo Postos Pluviométricos Seleccionados: Máxima e Mínima Histórica. 2000.....	116

ÍNDICE DE FIGURAS

VOLUME 1

Figura 1 – Localização da área de estudo no Estado de São Paulo, no Brasil e na América.....	05
Figura 2 – Mapa de acesso à Região Metropolitana da Baixada Santista.....	06
Figura 3– Região Metropolitana da Baixada Santista - RMBS - Localização no Estado.....	07
Figura 4 – Planícies costeiras do Estado de São Paulo.....	15
Figura 5 – Costão em falésias na ilha Porchat em 1947, São Vicente, SP.....	71
Figura 6 – Aspectos atual do costão em falésias da ilha Porchat, São Vicente, SP.....	71
Figura 7 – Costão em forma de matações.....	72
Figura 8 – Costão verdadeiro.....	72
Figura 9 – Mapa Geológico do Estado de São Paulo – Folha Santos.....	90
Figura 10 – Mapa Geológico do Estado de São Paulo – Folha Itanhaém.....	91
Figura 11 – Perfil interpretativo de sedimentação em Cananéia.....	92
Figura 12 – Perfil interpretativo do padrão de sedimentação na planície de Santos.....	92

VOLUME 2

ANEXO 2.....	117
Figuras 13 a 14 – Área crítica I 1e.....	118
Figuras 15 a 16 – Área crítica I 1e.....	119
Figuras 17 e 18 – Área crítica I 1e / I 2d.....	120
Figuras 19 a 20 – Área crítica I 2d / I 3d.....	121
Figuras 21 a 22 – Área crítica I 3d / I 4i.....	122
Figuras 23 e 24 – Área crítica I 4i.....	123
Figuras 25 a 26 – Área crítica I 5e.....	124
Figuras 27 a 28 – Área crítica I 6i.....	125
Figuras 29 a 30 – Área crítica I 6i.....	126
Figuras 31 a 32 – Área crítica I 7e / M 1d.....	127
Figuras 33 a 34 – Área crítica M 2d / M 3d.....	128

Figuras 35 a 36 – Área crítica M 3d / M 4d.....	129
Figuras 37 a 38 – Área crítica M 4d.....	130
Figuras 39 a 40 – Área crítica M 4d.....	131
Figuras 41 a 42 – Área crítica M 4d / M 5d.....	132
Figuras 43 a 44 – Área crítica M 5d.....	133
Figuras 45 a 46 – Área crítica P 1i.....	134
Figuras 47 a 48 – Área crítica P 1i.....	135
Figuras 49 a 50 – Área crítica P 2i.....	136
Figuras 51 a 52 – Área crítica P 2i / P 3d.....	137
Figuras 53 a 54 – Área crítica P 3d.....	138
Figuras 55 a 56 – Área crítica PG 1i.....	139
Figuras 57 – Área crítica PG 1i.....	140
Figura 58 – Itanhaém – Comparação da área identificada nos períodos de 1962 e 2002. Aspectos de 2003 – I 1e.....	141
Figura 59 – Itanhaém – Comparação da área identificada nos períodos de 1962 e 2002. Aspectos de 2003 – I 1e, I 2d, I 3d, I 4i, I 6i, I 7e.....	142
Figura 60 – Itanhaém – Comparação da área identificada nos períodos de 1962 e 2002. Aspectos de 2003 – I 5e.....	143
Figura 61 – Mongaguá – Comparação da área identificada nos períodos de 1962 e 2002. Aspectos de 2003 – M 1d, M 2d, M 3d, M 4d, M 5d.....	144
Figura 62 – Peruíbe – Comparação da área identificada nos períodos de 1962 e 2002. Aspectos de 2003 – P 1i, P 2i, P 3d.....	145
Figura 63 – Praia Grande – Comparação da área identificada nos períodos de 1962 e 2002. Aspectos de 2003 – PG 1i.....	146

ÍNDICE DE MAPAS

ANEXO 3.....	147
Localização de áreas críticas – Itanhaém	
Localização de áreas críticas – Mongaguá	
Localização de áreas críticas – Peruíbe	
Localização de área crítica – Praia Grande	
Áreas Críticas – Itanhaém - I 1e, I 2d, I 3d, I 4d, I 6i, I 7e	
Área Crítica – Itanhaem – I 1e	
Área Crítica – Itanhaem – I 5e	
Áreas Críticas – Mongaguá – M 1d, M 4d	
Áreas Críticas – Mongaguá – M 2d, M3d, M 5d	
Área Crítica – Peruíbe – P 1i	
Áreas Críticas – Peruíbe – P 1i, P 2i	
Área Crítica – Peruíbe – P 3d	
Área Crítica – Praia Grande – PG 1i	

APÊNDICE

APÊNDICE.....	161
Mapa – Localização de praias, manguezais e costões – Itanhaém/Peruíbe	
Mapa – Localização de praias, manguezais e costões – Itanhaém	
Mapa – Localização de praias, manguezais e costões – Mongaguá /Itanhaém	
Mapa – Localização de praias, manguezais e costões – Praia Grande/Mongaguá	
Mapa – Localização de praias, manguezais e costões – Santos/Cubatão/SãoVicente/Praia Grande	

RESUMO

A ocupação de espaço nas regiões costeiras constitui problemática de difícil solução, devido à complexidade de sua natureza. A rápida ocupação desordenada desses espaços, motivada pelo desenvolvimento econômico e potencializada por diferentes atividades turísticas, nessas últimas cinco décadas, resulta no desperdício de solo e recursos, que afetam os ecossistemas da área, provocando risco às populações fixa e flutuante. A análise geoambiental compreende a área entre a Ponta de Itaipu ao Maciço de Itatins, situada na linha de costa do Estado de São Paulo, na Região Metropolitana da Baixada Santista. Voltada às unidades geomorfológicas praias, manguezais, morros e encosta, a análise fornece dados para conhecimento dos processos críticos de erosão, deslizamento e inundação existentes na área desse estudo. O levantamento desses dados auxilia a equação dos principais fatores geológicos e geomorfológicos que influenciam o controle das áreas onde ocorre a interação entre os complexos ecossistemas urbanos e os ecossistemas costeiros em equilíbrio dinâmico. O estudo compreende diferentes fases: reconstrução histórica da colonização, emancipação dos municípios que integram a área de estudo, análise das características de ocupação, bem como a comparação de fotografias aéreas (1962 com 2002) e trabalho de campo. Assim, foram identificados dezesseis pontos de áreas críticas, constatando-se que processos críticos têm origem no uso indevido do solo, principalmente no desmatamento. Para a racionalização do uso do solo e recursos, que preservam os ecossistemas, minimizam e até evitam risco à população, propõe-se que seja trabalhada a “cultura de segurança”, indicada no Planejamento Ambiental dos programas direcionados ao Desenvolvimento Sustentável, contida na Agenda 21, que trata da Promoção do Desenvolvimento Sustentável dos Assentamentos Humanos. Nesse documento há recomendações tanto para a educação pública quanto aos programas de governo.

Palavras-chave: regiões costeiras; ocupação humana desordenada; riscos naturais; análise geoambiental; planejamento urbano.

ABSTRAT

The space occupation in coastal regions is always a difficult problem to be solved due to the environmental complexity of these areas. The rapid and disorganized occupation in the studied area is due to the economic development and by tourist activities in these last fifty decades. These combined actions had a direct impact into soil waste and other resources that affect the whole area ecosystems leading to risks to the fixed and seasoning population. A geoenvironment analysis was carried on in the coastal line of the São Paulo State between the Ponta de Itaipu and Maciço de Itatins located in the Região Metropolitana of the Baixada Santista. This analysis had been concentrated in the geomorphological units of beaches, mangroves and topographic elevated terrains within, this area, and its results leads to better understanding of the critical processes of erosion, floods and landslides presently in action. The resulting data also allows to the better knowledge of main geologic and geomorphologic factors equation that affects these areas where we have the interaction of complex urban ecosystems and coastal ecosystems of dynamic equilibrium. The historical reconstruction from the beginning of the colonial time to the present days with the analysis of the specific characteristics of the different types of occupation, the comparison of air photos dated from 1962 to those of 2002 and field work, allowed to the identification of sixteen critical points in this area. The critical processes is mainly a result of the undue soil management specially its deforestation. It is here proposed to these areas the use of the principle of “safety culture” as indicated by the Environmental Planning as mentioned in the Sustentation Development Program inside of the Agenda 21 that deals with the promotion of the sustainable development of the humans enrolments. It is also recommended that this type of analysis should be applied to the public education and governmental programs.

Key-words: coastal regions; disorganized human occupation; natural hazards; geoenvironmental analysis; urban planning.

I. INTRODUÇÃO

1.1 Generalidades

A efetiva ocupação antropogênica no Brasil começou no século XVI e se restringia à orla atlântica com características exploratórias por parte dos colonizadores. Aos poucos, foi se interiorizando e, a partir do final do século XIX e início do século XX, imigrantes europeus e asiáticos deram nova conotação à ocupação do nosso território, marcando início do desenvolvimento econômico e da industrialização do país.

O litoral paulista foi ocupado desde o Pleistoceno superior. Nessa época, vivia aí o “homem do sambaqui” que se sustentava da caça, da coleta e, principalmente, dos produtos do mar. Deixou em localidades próximas ao nível do mar, os concheiros ou sambaquis (FRIGERIO *et al.*, 1992)

O grupo indígena Tupi, habitante do planalto há cerca de 2000 anos, ao descer as escarpas da Serra do Mar para o banho de mar e apanhar sal, enfrentou o homem do sambaqui, que desaparece nesse confronto. A região foi ocupada por portugueses e espanhóis, no ano de 1500 e colonizada em 1532 por expedições portuguesas lideradas por Martim Afonso de Souza (FRIGERIO *et al.*, 1992).

A ocupação do território brasileiro e principalmente do litoral paulista, ao longo da história, foi cenário para diferentes processos de produção, novos padrões tecnológicos que deixaram e deixam marcas na organização dos espaços, promovendo gradativamente a ampliação das relações entre produtores, fornecedores e consumidores. Dessa forma, surge uma rede urbana de caráter metropolitano, um conjunto de cidades não apenas conurbadas, mas que mantém relações econômicas e sociais com estreito intercâmbio de trocas intensas e cotidianas. Esse fato urbano consagra-se nas Regiões Metropolitanas, instituídas em 1973, no Brasil. Segundo dados da Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo – EMPLASA (2002), há no país 26 Regiões Metropolitanas que concentram 413 municípios, onde vivem, aproximadamente, 68 milhões de habitantes. No Estado de São Paulo há três: São Paulo, Baixada Santista e Campinas.

A Região Metropolitana da Baixada Santista, instituída pela Lei Complementar n.º 815, de 30 de julho de 1996, constitui-se num bom exemplo por apresentar estrutura funcional e administrativa complexa e peculiar. Corresponde menos de 1% da superfície do Estado com 2.373 km², uma população de 1,5 milhão de moradores fixos (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2003), além da população flutuante, que representa o dobro no período da alta temporada de verão. A população fixa da Região representa 4% da do Estado e 0,9% da do país, com Produto Interno Bruto (PIB) de US\$ 7,4 bilhões.

A Região Metropolitana da Baixada Santista é constituída pelos municípios de Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente, cada qual representando interesses altamente complexos, por vezes mutuamente exclusivos e conflitantes. Dessa forma, a área abriga o sistema portuário santista, o pólo industrial de Cubatão, além da vocação turística e do crescimento habitacional intrínseco às áreas litorâneas, reforçados pela proximidade com a Grande São Paulo.

Revela destacar que o adensamento populacional, inclusive com assentamentos precários nessa faixa estreita limitada entre o mar e os contrafortes da Serra do Mar, gerou uma crescente pressão sobre essa região, desafiando a implementação do chamado desenvolvimento sustentável, preconizado na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente, a Rio 92.

Isso evidencia a premência de se adotar estratégias para minimização ou até a eliminação dos riscos ambientais decorrentes da falta de equacionamento de fatores geológicos e geomorfológicos no processo de ocupação.

No presente trabalho, propõe-se fazer uma análise geoambiental enfatizando a identificação de áreas críticas a erosões, inundações e deslizamentos do espaço que envolve os municípios de Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe e Praia Grande, localizados na porção sul do litoral do Estado de São Paulo e que integram o compartimento denominado por FULFARO *et al.* (1974) de Santos-Itanhaém-Peruíbe, tendo em vista gerar subsídios para o Planejamento Ambiental, orientando decisões dos poderes públicos e seus respectivos agentes, acerca de possíveis medidas preventivas, corretivas e mitigadoras a serem incorporadas.

1.2 Justificativa

Na medida em que há melhores condições de acesso aos municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista, particularmente aos municípios de Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe e Praia Grande, com a recente inauguração da segunda pista da Rodovia dos Imigrantes, que permite o aumento do fluxo de 8 mil para 14 mil veículos por hora e com as obras de duplicação da Rodovia Manuel da Nóbrega, antiga Pedro Taques, potencializa-se a possibilidade do adensamento populacional urbano nesses municípios e os riscos inerentes aos hábitos exploratórios exercidos pela população, principalmente em regiões litorâneas, de ecossistemas sensíveis como o complexo de praias, manguezais, morros e encostas. Assim, da mesma forma que os colonizadores gradativamente ocuparam o interior do nosso território, hoje, a população volta-se para a orla atlântica na condição de turista e morador, conservando a mesma cultura do passado, ou seja, hábitos predatórios e exploratórios.

Os municípios focados no presente estudo ainda não se encontram fortemente impactados pela ação antropogênica, se comparados a Guarujá e Santos, mas irão sofrer pressões conseqüentes à facilidade de acesso proporcionado por novas obras. . Desse modo, esses municípios terão de implementar o Planejamento Ambiental e, na medida em que forem identificadas as áreas de risco, objetivo do presente trabalho, tais informações poderão servir de subsídio para serem incorporadas aos diplomas legais e políticas pertinentes, colaborando para a consolidação desse Planejamento Ambiental, fator indutor do desenvolvimento sustentável.

1.3 Objetivos

O principal objetivo desse trabalho é apresentar a análise geoambiental da área compreendida entre a Ponta de Itaipu (Praia Grande) e o Maciço de Itatins (Peruíbe), particularmente no complexo de praias, manguezais, morros e encostas, tendo em vista a identificação de áreas críticas a erosões, inundações e deslizamentos, gerando conhecimentos que venham a proporcionar subsídios para facilitar decisões dos poderes constituídos e seus respectivos agentes, uma vez que envolve processos e situações de risco à população local e flutuante. Para tanto, procedeu-se ao levantamento da documentação bibliográfica e cartográfica,

principalmente a de cunho geológico e geomorfológico da área em estudo, reconstituiu-se de forma concisa o processo de ocupação desta área com o levantamento e análise da documentação histórica e do sensoriamento remoto, além do trabalho de observação direta dos locais selecionados. É importante salientar que este trabalho só pôde ser desenvolvido com a colaboração de diferentes áreas do conhecimento, demonstrando a importância da integração de diversas especialidades na temática geoambiental.

1.4 Localização da área de estudo

A área estabelecida para o presente estudo vai da Ponta de Itaipu ao Maciço de Itatins envolvendo os municípios de Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe, todos integrantes da Região Metropolitana da Baixada Santista. Tal área localiza-se 45° W. GR entre as coordenadas 7 338 647 e 358 346 UTM e, 7 302 255 e 295 339 UTM (volume 1, figura 1), limitada pela Serra do Mar, a Oeste e Oceano Atlântico, a Leste. Da capital paulista, a principal via de acesso a esses municípios é o Sistema Rodoviário Anchieta-Imigrantes, integrado com a Rodovia Padre Manuel de Nóbrega (volume 1, figuras 2 e 3).

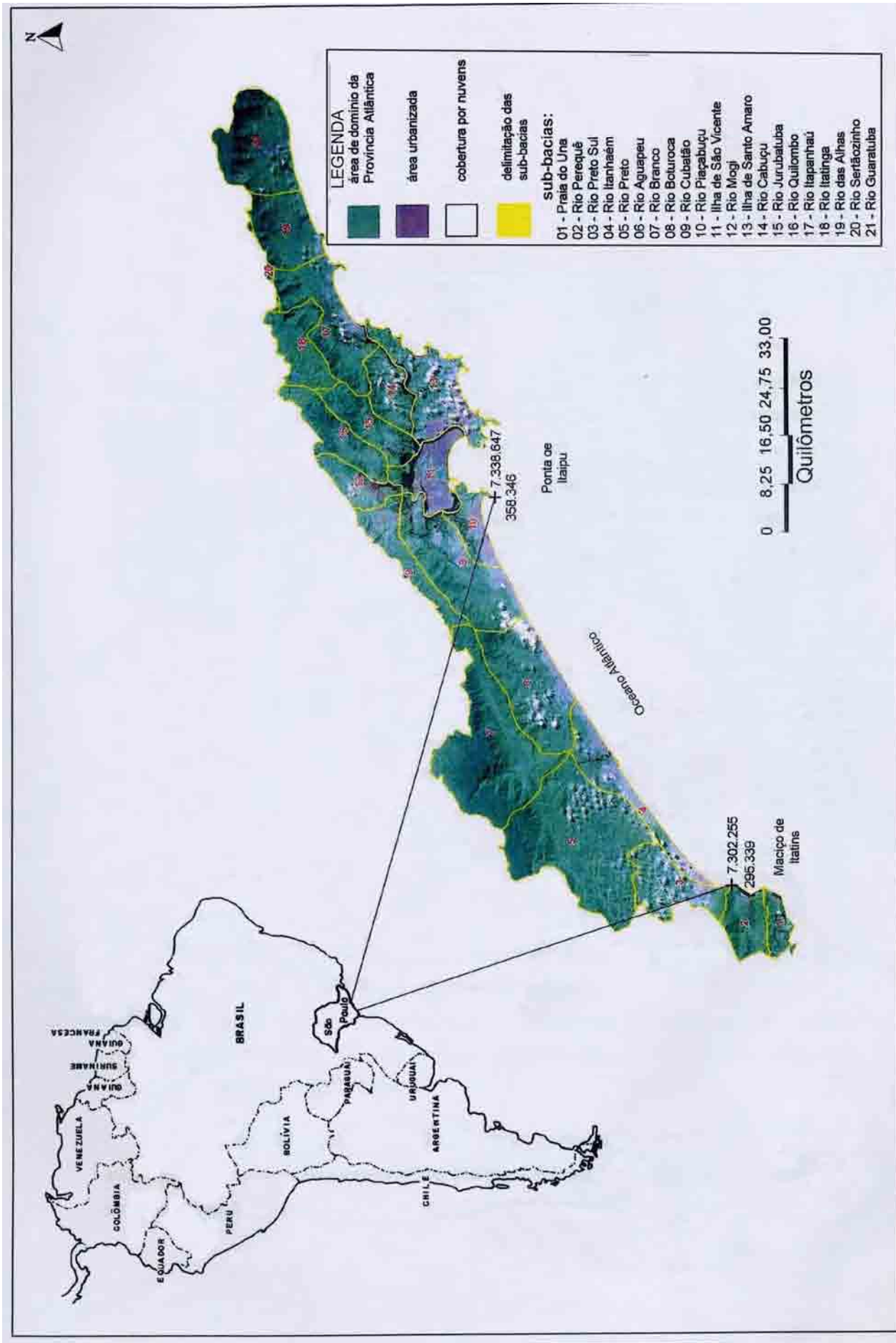
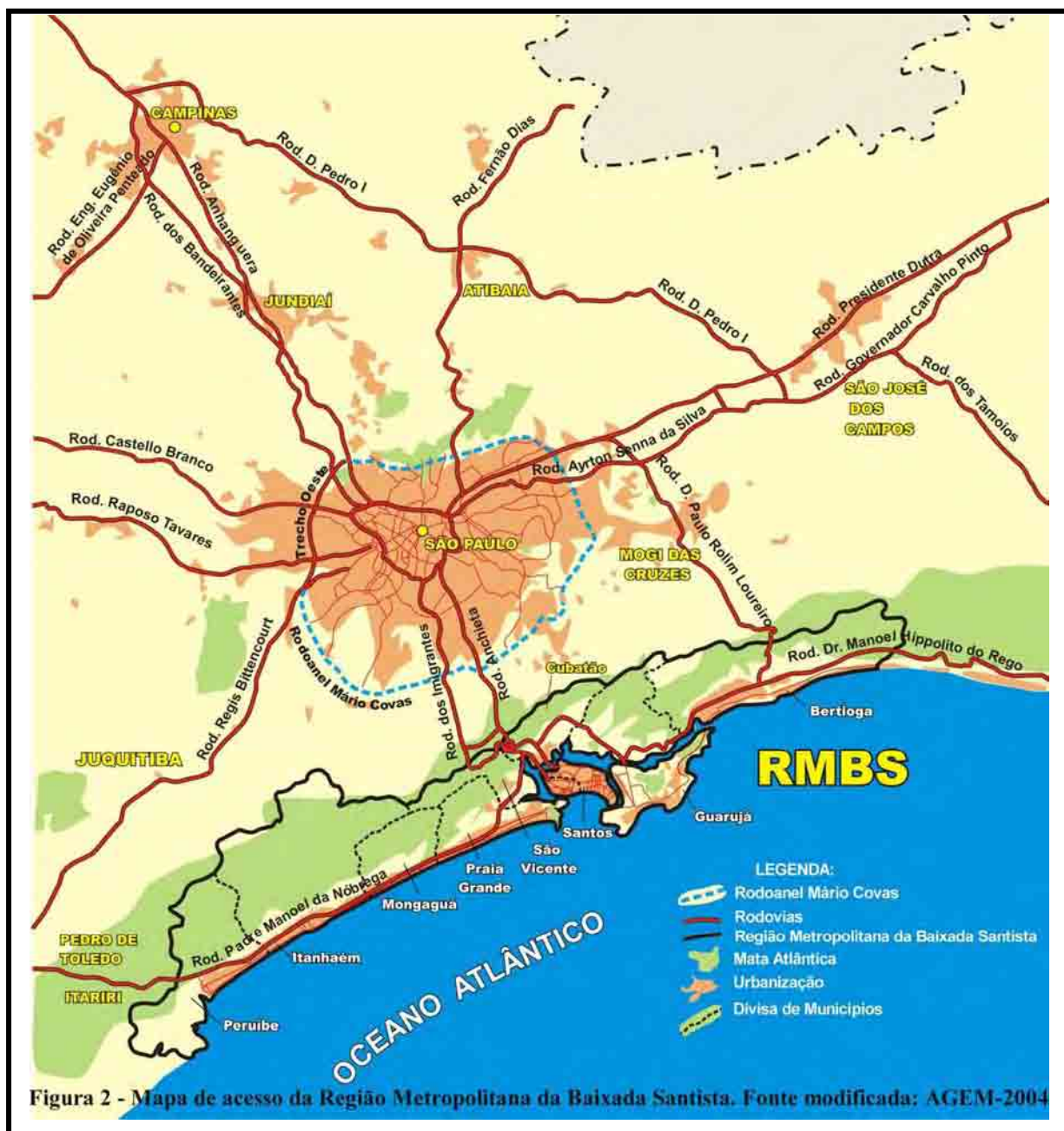


Figura 1 - Localização da área de estudo no Estado de São Paulo, no Brasil e na América do Sul. (Fonte modificada : Emplasa, 2002, Frigerio e Oliveira, 1993).



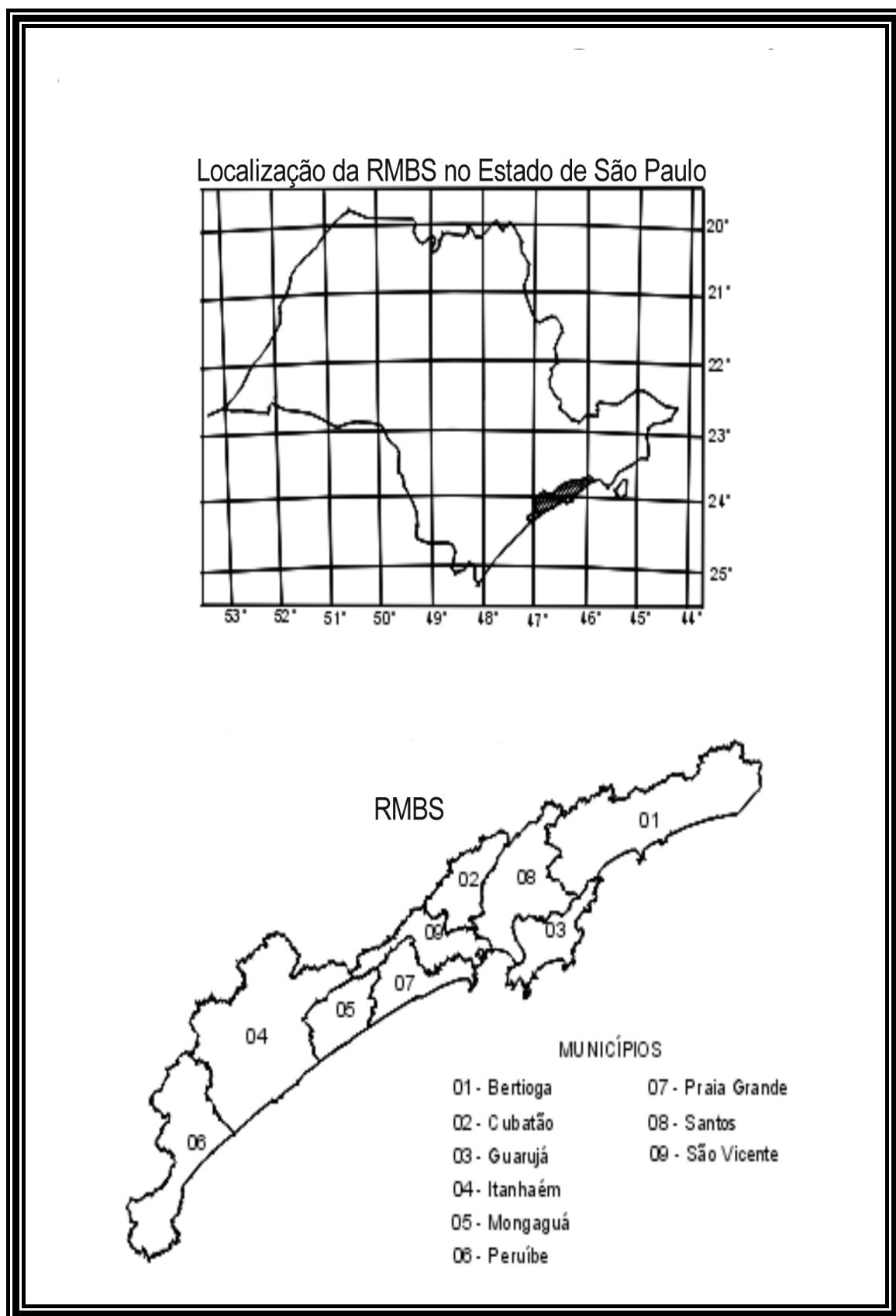


Figura 3 – Localização da Região Metropolitana da Baixada Santista - RMBS

II. METODOLOGIA E TÉCNICAS

2.1 Metodologia

No presente trabalho adotou-se, em essência, a metodologia proposta por LIBAULT (1971), uma vez que esta pode ser aplicada aos estudos socioeconômicos e nas ciências naturais permitindo a análise qualitativa, o que é mais favorável para os objetivos propostos nessa pesquisa. O autor propõe que a pesquisa tenha uma ordem lógica de organização do trabalho científico, a saber: compilatório, correlatório, semântico e normativo, podendo ocorrer sempre interferências entre um nível e outro.

Assim, o desenvolvimento desse estudo segue a seguinte ordem:

a) nível compilatório – fase de contextualização histórica. A coleta e seleção de dados têm origem em bibliografia de livros, revistas e afins, documentos cartográficos, documentos aerofotográficos (de 1962 e 2002), informações da mídia. Essa fase corresponde a da revisão bibliográfica e do referencial para discussões posteriores.

b) nível correlatório - fase de correlação entre as informações obtidas no nível anterior com base nas análises e interpretações. Nela são correlacionadas as informações oriundas do nível anterior, informações referentes à dinâmica ambiental litorânea, ao uso e ocupação do solo, às diretrizes dos planos diretores e/ou leis orgânicas municipais. Correlacionam-se, assim, dados históricos da ocupação dos municípios, desde o início da colonização do Brasil até 1962, com as informações dos levantamentos aerofotográficos de 1962 e 2002. Essa correlação, de caráter qualitativo, visa detectar os efeitos da ocupação antrópica no meio físico e os principais problemas ambientais decorrentes dessa ocupação.

c) nível semântico - fase de redução e compactação dos resultados do nível anterior, com aproximação do objetivo do presente estudo, ou seja, o conhecimento dos principais problemas ambientais atuais da área estudada, mais especificadamente aqueles vinculados aos processos geológicos e geomorfológicos identificando as áreas com nível de criticidade que provoquem situações de risco à população.

d) nível normativo – fase conclusiva, compreendendo os principais problemas geoambientais, sua localização, origem, prevenção e forma de gestão. Dessa forma, entende-se a noção de sustentabilidade contida no Planejamento

Ambiental, considerando a equalização dos principais fatores geológicos e geomorfológicos, observando a segurança das populações fixa e flutuante das gerações atuais e futuras.

2.2 Técnicas

Na elaboração do presente trabalho, foi utilizado o Sistema Cartográfico Metropolitano da Baixada Santista – Esquema de Rede Geodésica Planimétrica, escala 1: 150.000 da Secretaria dos Transportes Metropolitanos – STM/CONDESB – Agência Metropolitana da Baixada Santista – AGEM (SÃO PAULO 2002a), além do Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo, escala 1: 500.000 de ROSS e MOROZ (SÃO PAULO, 1997a), Mapa Geológico do Estado de São Paulo – Folhas Santos e Itanhaém, escala 1: 1.000.000 de SUGUIO e MARTIN (SÃO PAULO, 1978a), cartas para a localização das Áreas Críticas, sendo a de Itanhaém, na escala 1: 75.000, Mongaguá, na escala 1: 50.000, Peruíbe, na escala 1: 80.000 e Praia Grande, na escala 1: 100.000 (SÃO PAULO, 2002b).

Fez-se o levantamento bibliográfico das características geológicas e geomorfológicas da área em estudo e dos processos envolvidos na formação da Província Costeira. Para tanto, a pesquisa desenvolveu-se nas seguintes bibliotecas: UNESP, campus Rio Claro e UNESP, campus de São Vicente; na Cidade Universitária, no campus São Paulo-USP, no Instituto de Geociências - IGC, no Departamento de Geografia - FFLCH, no Instituto de Pesquisa Tecnológica do Estado de São Paulo – IPT e no Instituto Oceanográfico – IOUSP.

Estabeleceu-se a reconstituição linear da história e dos efeitos da ocupação humana nos municípios que compõem a área, entre a Ponta de Itaipu (Praia Grande) e o Maciço de Itatins (Peruíbe). Nessa reconstituição histórica, optou-se por se fazer o levantamento em três fases. Na fase 1, levantamento de documentos históricos dos municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista entre Praia Grande e Peruíbe, no período que compreende o início da colonização do Brasil à emancipação político-administrativa desses municípios. O levantamento da documentação histórica deu-se no Instituto Histórico Geográfico de São Vicente, Instituto Histórico Geográfico de Santos, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Centro de Documentação da

Baixada Santista, da Universidade Católica de Santos – UNISANTOS e Agência Metropolitana da Baixada Santista – AGEM. Nessa fase, procurou-se observar as características da ocupação como critério de análise. Na fase 2, realizou-se o trabalho de fotointerpretação comparativa entre os dois momentos, 1962 e 2002, uma vez que o primeiro aerolevante da área em estudo deu-se em 1962, pela empresa Terrafoto S.A. e o aerolevante mais recente, de maio de 2002, deu-se por um consórcio de empresas Base/Engefoto/Aerocarta, gerenciado pela Base Aerofotogrametria e Projetos Ltda. As fotografias aéreas do ano de 1962 foram cedidas pelo Laboratório de Sensoriamento Remoto da Universidade de São Paulo, em fotocópias coloridas sobre papel sulfite - A 3. As ortofotos¹ do ano de 2002 foram disponibilizadas para consulta pela Agência Metropolitana da Baixada Santista – AGEM, juntamente com suporte técnico e operacional para realização desse trabalho.

Para a digitalização das fotografias aéreas foi utilizado um “scanner”, com o programa IMAGING, da KODAK. As paisagens para comparação acima mencionadas, cujos pontos estão identificados no volume 2 desse trabalho, foram geradas por meio do programa CORELDRAW, da KODAK. As fotografias aéreas de 1962 foram analisadas com estereoscópio de bolso e de espelho.

Para identificação das áreas em análise fez-se uso das Cartas de Localização do Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas Críticas de inundações, erosões e deslizamentos – PRIMAC – Região Metropolitana da Baixada Santista, relacionadas com as de unidades geológicas praias, manguezais, morros e encostas utilizou-se o Mapeamento dos Ecossistemas Costeiros do Estado de São Paulo (LAMPARELI, 1998) Itanhaém (1972), Itanhaém/Peruíbe (1973), Mogaguá/Itanhaém (1971/1972) Praia Grande/Mongaguá (1971) e Santos/Cubatão/SãoVicente/Praia Grande (1984) em escala 1: 50.000.

Como critério de análise hierárquica, estabeleceu-se avaliação por intensidade de preenchimento dos espaços urbanos, a saber: sem ocupação, ocupação fraca, ocupação média e forte ocupação. Para tanto, além da fotointerpretação já descrita, inseriu-se a vertente empírica. Observou-se ainda

¹ “Carta que tem por base uma fotografia aérea, na qual foram retificados os deslocamentos de imagem devidos à inclinação da aeronave e ao relevo. A planimetria é representada pela própria imagem de foto, sobre a qual é desenhada a informação altimétrica” (TEIXEIRA e CHRISTOFOLETTI, 1997).

nessa análise as áreas ocupadas sem evolução, áreas agrícolas e áreas de mineração (volume 2, anexo 1, quadro 2).

As figuras de localização das áreas críticas identificadas (volume 2, anexo 3) e o mapa de localização da área de estudo (volume 1, figura 1) foram editadas com a utilização do programa COREL PHOTO-PAINT 10, da KODAK com base nas cartas de Áreas Críticas mencionadas acima.

Por sua vez, as Cartas de Áreas Críticas (volume 2, anexo 3) foram elaboradas com a utilização do programa AUTOCAD, da AUTODESK. Utilizou-se como base cartográfica o Sistema Cartográfico Metropolitano da Baixada Santista, escala 1: 10 000, ortofotos aéreas dos municípios envolvidos na área de estudo e Planta Altimétrica, escala 1: 10.000. Essa última, para localizar e constatar estudos anteriores referentes à localização de praias, manguezais, morros e encostas da área em análise. Acrescentou-se às Cartas de Áreas Críticas, além dos pontos identificados, a localização de rios, lagos, córregos e canais.

O suporte técnico e operacional, além dos produtos do Sistema Cartográfico Metropolitano da Baixada Santista, foram disponibilizados pela AGEM, permitindo a realização do presente estudo.

O trabalho de campo foi realizado entre os meses de abril e maio de 2003. Nesse período, pode-se avaliar a intensidade de preenchimento dos espaços urbanos (fase 3). As áreas críticas foram identificadas e caracterizadas demonstrando o nível de criticidade da qualidade de vida da população dos municípios envolvidos na área em estudo. Observou-se imóveis em situação de risco a inundações nos locais de ocupação consolidada, em áreas de manguezais ou de planícies de inundação. Constatou-se a dificuldade de localização de cursos d'água em áreas urbanas, visto que tiveram seus cursos canalizados, aterrados; identificou-se situações de maré alta potencializada com a erosão praial e constatou-se situações de risco em moradias de veraneio ao longo da orla marítima erodida. Identificou-se ainda áreas com cicatrizes de deslizamentos, potencializando risco a moradias, vias de acesso e, conseqüentemente, à população da área envolvida. Observou-se a erosão fluvial em áreas de difícil acesso, de baixa densidade demográfica (chácaras habitadas), de áreas de ocupação sem evolução. Para se chegar a muitos desses locais o melhor meio de transporte foi o fluvial.

Fez-se necessário uma complementação do trabalho de campo, no mês de junho de 2004, para a observação direta dos pontos M 4d – M 5d, em Mongaguá,

I 7e, em Itanhaém² e a redefinição dos pontos ITAO2 e ITA03 do PRIMAC, identificados pelo trabalho de fotointerpretação. Fez parte dessa complementação um trabalho fotográfico direcionado a costões rochosos, cuja elaboração utilizou-se navegação na parte marítima do Parque Estadual Xixová-Japuí. Trabalho feito pela falta de ilustração dessas unidades geomorfológicas na bibliografia levantada. O embarque deu-se na praia do Gonzaguinha na baía de São Vicente. Desse local, navegou-se até a Ponta de Itaipu, retornando para o local de embarque. Nesse trajeto ocorrem exemplos de costões rochosos em forma de falésias, matacões e costões verdadeiros.

² Não constam no Programa Regional de Identificação e Monitoramento das Áreas Críticas de Inundações, Erosões e Deslizamentos – PRIMAC – AGEM (SÃO PAULO, 2002b).

III. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Caracterização geomorfológica do litoral paulista

O litoral paulista estende-se desde a divisa do Estado do Rio de Janeiro até a região do Vale do Ribeira de Iguape. A Baixada Santista, localizada na posição mais central da faixa litorânea paulista, apresenta características geomorfológicas diferenciadas do restante do conjunto. AB'SABER (*in* AZEVEDO, 1965) considera que essa foi a última área de relevo e drenagem a se definir no edifício topográfico e tectônico do Estado de São Paulo. Representa o resultado de interferências de processos geológicos-tectônicos, eustáticos e erosivos, como explica o autor.

[...] vertente atlântica de São Paulo constitui uma espécie de província geomorfológica e paleogeográfica sobremaneira à parte no conjunto do território paulista, representando um dos campos mais complexos de interferências de processos geológicos (tectônicos, eustáticos erosivos) na história do relevo do Brasil Sudeste.

ROSS e MOROZ (1997) descreve a Baixada Santista como Província Costeira dotada das zonas de Serrania Costeira e Baixadas Litorâneas e constituídas pelas subzonas da Serra do Mar e Serra do Paranapanema. MELO e PONÇANO (1983) referem-se à Província Costeira como “[...] à área do Estado drenada diretamente para o mar, constituindo o rebordo do Planalto Atlântico. É em maior parte, uma região serrana contínua, que à beira do mar cede lugar a uma seqüência de planícies de variadas origens”. Os autores tratam de forma detalhada a questão das diferenças encontradas na paisagem. Observam que o desnível entre as baixadas litorâneas e as bordas do Planalto Atlântico é de 800 a 1200 metros. A extensão das planícies litorâneas ou mesmo a largura da Província Costeira é muito variada ao longo de toda costa paulista.

Há discordâncias entre alguns autores sobre a setorização da fachada atlântica do Estado de São Paulo. MARTIN e SUGUIO (1976) explicam a distinção morfológica do litoral paulista com base na diferença da dinâmica de sedimentação e por influência tectônica. Ao Norte, o litoral paulista apresenta características de emersão; ao Sul, apresenta características de submersão.

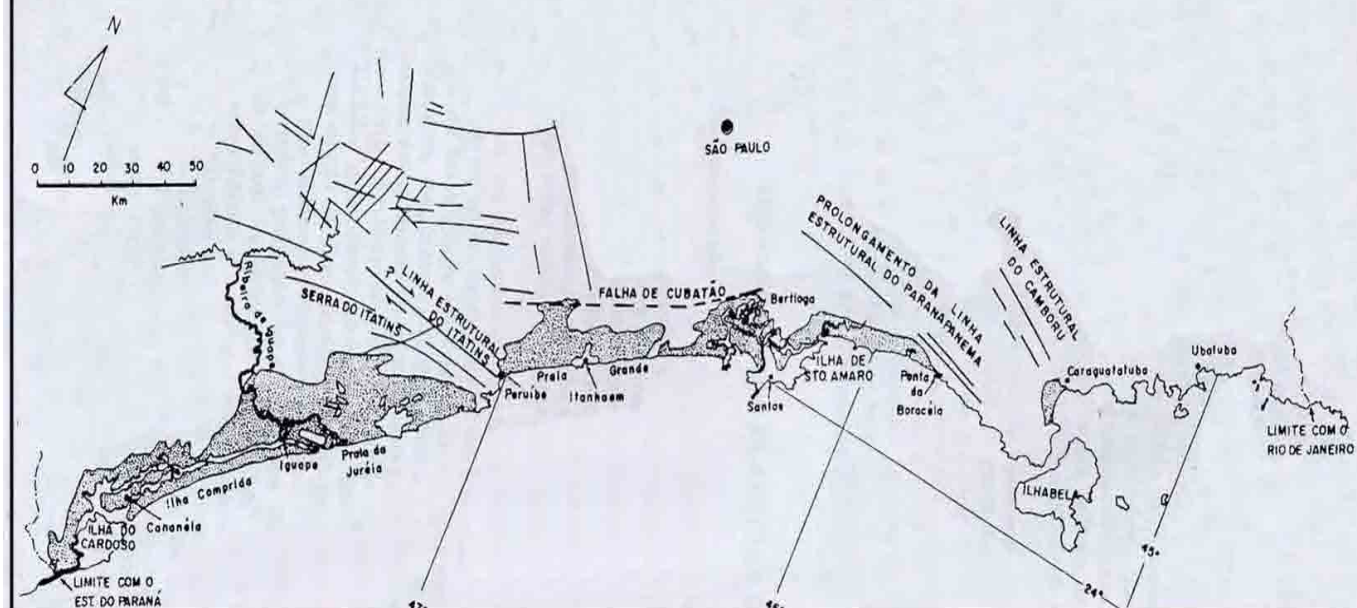
Propõem, considerando a hipótese de influência tectônica, a emersão diferencial de todo litoral e que a inexistência de passagens bruscas entre os dois tipos de morfologias torna favorável a explicação da formação por mecanismo de flexura continental. Considerando os pontais do embasamento cristalino da Serra do Mar, os autores dividem o litoral paulista em unidades. Descritas de Sul para o Norte: Unidade Cananéia-Iguape, Unidade Itanhaém-Santos, Unidade Bertioga-Ilha de São Sebastião e Unidade Ilha de São Sebastião-Serra de Parati. (Serra de Parati, no Estado do Rio de Janeiro).

FULFARO *et al.* (1974) caracterizando o litoral paulista, descrevem que “as planícies costeiras paulistas apresentam colunas estratigráficas similares demonstrando uma evolução geológica similar. Geomorficamente são divididas em compartimentos, sendo os mais extensos em área localizados ao sul da região de Santos”.

Estudos feitos com levantamento da gênese e evolução das planícies litorâneas paulistas, especialmente os da planície de Cananéia-Iguape, levaram FULFARO *et al.* (1979) a dividirem o litoral paulista em seções ou compartimentos distintos, reconhecendo um controle ligado a linhas estruturais e diferentes elementos tectônicos oblíquos à linha de costa. Foi observado que a distribuição das seções ou compartimentos relacionava-se em direções discordantes à brasileira, orientada preferencialmente NE-SW. Essa relação de direção pode ser responsável por diferentes intensidades de basculamentos dos blocos do Embasamento cristalino e de setores mais ou menos afogados da costa.

As diferenciações entre os setores do litoral paulista e sua morfogênese foram reconhecidos por FULFARO *et al.* (1979) em seções ou compartimentos do litoral paulista. De Norte para o Sul, a partir do prolongamento do alinhamento estrutural do Paranapanema e limitada a Oeste pelo alinhamento da falha de Cubatão (Pré-Cambriano, com reativações mais recentes, provavelmente no Terciário) e a linha estrutural do Itatins, tem-se o Compartimento de Caraguatatuba, Compartimento Santos-Itanhaém-Peruíbe e Compartimento de Iguape-Cananéia.

Figura 4 – Planícies costeiras do Estado de São Paulo mostrando forte controle estrutural (FULFARO et al. 1974)



A Província Costeira, constituída pela encosta da Serra do Mar e Baixada Santista ROSS e MOROZ (1997), compreende em seu conjunto geomorfológico, continental e insular, as escarpas e os morros litorâneos, as planícies de manguezais (flúvio-marinhas), as planícies marinhas e os cordões arenosos. PONÇANO (1985) ressalta a complexidade das planícies da Baixada Santista, onde ao norte apresenta características de emersão, ao sul característica de submersão, descrevendo que:

[...] engloba praias, planícies de maré, planícies aluvionares e planícies de antigos sedimentos [...] isolados por sedimentos da planície costeira, dispõem-se morros de rochas precambrianas, de encostas semelhantes às da Serra do Mar. Estes morros podem fazer face direta ao mar, o que resulta na formação de costões e de pequenas praias de tombo.

MELO e PONÇANO (1983), com referência a extensa planície costeira no Litoral Sul do Estado de São Paulo, particularizam o “[...] desenvolvimento de costa retilínea, estando as escarpas distanciadas da orla”. FULFARO et al. (1974) descrevem as características da parte norte do litoral paulista “[...] em que predominam pequenas enseadas e praias de bolso possui características de uma costa de emersão com significativas diferenças tanto granulométricas como mineralógicas com a área sul”.

FULFARO (*idem*) referem-se à predominância das planícies litorâneas paulistas, que está na faixa sul da área Santos-Bertioga, ou seja, na planície de

Santos-Peruíbe-Iguape. Descrevem as interrupções ocasionais de pontões cristalinos de idade pré-cambriana e as costas retilíneas formadas em sua maioria por cordões progradantes paralelos à costa. Os sedimentos mais antigos encontrados, de idade cenozóica, pertencem à Formação Cananéia. A granulometria reflete um retalhamento do material marinho antigo.

3.2 Processos da formação da Província Costeira

3.2.1 A Serra do Mar

Os processos tectônicos na crosta terrestre, ocorridos durante o período Arqueano deram origem à Plataforma Brasileira e iniciaram “*com a consolidação de antigas massas ou núcleos crustais que foram aglutinados, através de sucessivas colisões*”, formando um megacontinente há 2 bilhões de anos atrás, de acordo com BARTORELLI e HARALYI (1998). No Proterozóico, os núcleos e as placas aglutinadas romperam-se por meio das zonas de fraqueza crustais, chamadas suturas ou geossuturas, ocorrendo a desagregação parcial do megacontinente. Os processos colisionais e desagregacionais atuam até hoje, mas foi no Mesozóico que ocorreu a ruptura e conseqüente deriva continental, resultando na distribuição atual dos continentes.

No Brasil são encontradas duas grandes províncias geotectônicas: o Embasamento Cristalino ou Pré-Cambriano e as Bacias Sedimentares, estas últimas ocupam 50 % do território nacional. FREITAS (1951), ao se referir às deformações epirogênicas modernas do escudo brasileiro, explica que

Acham-se ligadas aos fenômenos orogênicos dos Andes e secundariamente a mecanismo de compensação isostática operados pela longa denudação do escudo desde os tempos precambrianos. O arqueamento produziu-se com o deslocamento do rígido “foreland” cristalino brasileiro de encontro à cinta orogênica andina.[...] Todas as direções tectônicas do escudo brasileiro coincidem com as direções assumidas pela cinta orogênica dos Andes, fato que não pode ser interpretado como coincidência, mas sim como conexos.

O arqueamento produzido pelo deslocamento do Escudo Brasileiro em direção ao cinturão orogênico andino originou planaltos e bacias, ou seja, “*tratos*

continentais elevados e depressões”, segundo FREITAS (1951). As bacias tornaram-se sítios propícios à recepção de sedimentos carreados que, pesando sobre o escudo, impuseram, posteriormente, deformações em função do equilíbrio isostático.

AB’SABER (*in* AZEVEDO, 1965) discute a origem e formação da Serra do Mar baseada nos processo de falhamentos, por volta do Cretáceo e do Terciário e concomitante ao soerguimento epirogênico do núcleo sul-oriental do Escudo Brasileiro, associado às efetivas influências dos fatores climáticos. O autor definiu, a partir de estudos, “*pelo menos, duas fases de deformações tectônicas, para explicar a gênese da grande escarpa e dos pequenos morros costeiros regionais*”. Os falhamentos aplicados à metade oriental da abóbada do Escudo copiaram as direções estruturais antigas dos gnaisses regionais – direção brasileira, NE-SW. Esses eventos, efetuando estilhaçamento tectônico dos blocos em rede complexa de falhamentos, teriam originado o alinhamento principal do embrião da Serra Mar.

No alinhamento principal de tais falhas restou o embrião da grande escarpa tectônica da chamada Serra do Mar, enquanto alguns blocos semi-isolados da área continental, mais ao Sul e mais ao Norte, teriam ficado em posição de ‘*horts*’ engastados. (AB’SABER *in* AZEVEDO, 1965, p. 50).

Segundo o mesmo autor, “*a partir da segunda metade do paleogeneo [...] iniciaram-se aplainações que tenderam a reduzir as irregularidades dos blocos abatidos.*”Essas aplainações ocorridas por processos morfoclimáticos, associados com as direções estruturais dos gnaisses resistentes e pouco diaclasados, resultaram em dissecações relativamente pequenas e num recuo homogêneo das escarpas de falhas. Os blocos resultantes dos falhamentos frontais da escarpa foram cortados e nivelados por uma superfície de aplainamento, denominada nível Santa Terezinha – Monte Serrate (220 m – 300 m), que se constitui num fato geomorfologicamente significativo, constatando o envolvimento de muito tempo para o desenvolvimento da aplainação dos blocos frontais. O autor ao se referir à superfície, 220- 300 metros, informa que:

[...] serviu de assoalho para retomadas de erosão posteriores e foi o ponto inicial para uma série e interferências de processos geológicos e fisiográficos, ao término dos quais restaria esboçada a porção inferior costeira da fachada atlântica de São Paulo.

A segunda fase de deformações - fase Serra do Mar II (AB'SABER *in* AZEVEDO, 1965) - corresponde à *flexura continental derradeira*, seguida de falhamentos na plataforma continental, as diferenciações de clima, ora úmido (interglacial), favorecendo as erosões fluviais lineares, ora seco (glacial), favorecendo o alargamento dos vales e colos (aplanações laterais). Os intervalos secos, no período Quaternário resultaram de ligeiras fases do processo de pedimentação na região, que favoreceram aplainações restritas, contribuindo para o estreitamento e caracterização dos maciços mais resistentes, dando origem ao paleo-arquipélago de Santos-Santo Amaro. Para o autor, “*teria sido, a segunda fase de deformações tectônicas [...], que respondeu mais diretamente pela flexura continental derradeira, acompanhada de falhamentos complementares, na plataforma*”.

A partir dessa segunda fase, um novo arranjo fluvial foi produzido e existem várias evidências que demonstram que a fachada atlântica do litoral de Santos esteve sob efeito de epirogênese positiva durante muito tempo no Quaternário, favorecendo, desta forma, o entalhe fluvial profundo da zona pré-Serra do Mar. Assim, a regressão pré-flandriana teria acentuado a incisão e re-incisão dos antigos vales, preparando a desarticulação e o insulamento dos baixos esporões anteriormente vinculados à base da Serra do Mar.

Em busca da interpretação da origem das feições das Serranias Costeiras, ALMEIDA (1974) considera a possibilidade

[...] de o Planalto Atlântico paulista ter se estendido outrora muito para sudeste, alcançando área hoje ocupada pela plataforma continental [...] vem recuando sob a ação da erosão [...] no trecho santista, a chamada serra do Cubatão, o fronte erosivo recuou até [...] as serras do Mourão e Mãe Maria e seu prolongamento, a serra de Mongaguá [...] sempre em consequência de imposições litológicas aos processos erosivos.

ALMEIDA e CARNEIRO (1998) analisaram a origem da Serra do Mar, a partir da falha³ situada na atual plataforma continental, atribuíram o recuo

³ “ entre a zona de charneira que limita a parte profunda da Bacia de Santos e a linha-de-costa existe um proeminente falhamento normal, a Falha de Santos, cujo rejeito é desconhecido por terem sido erodidas as possíveis camadas de referências do bloco elevado, o ocidental” (ALMEIDA e CARNEIRO, 1998).

existente à erosão e soerguimento, progressivo e pulsativo e ao efeito de compensação isostática. Novos estudos estratigráficos sobre a Bacia de Santos indicaram que no Cretáceo Superior houve relação com um relevo destacado, situado perto da borda, que forneceu detritos para a plataforma externa e a borda, próximo à bacia.

As reativações nas zonas de cisalhamento propensas à erosão diferencial orientaram a rede de drenagem, ocorrendo falhamento tectônico de camadas de sedimentos pleistocênicos ou mais recentes. De acordo com ALMEIDA e CARNEIRO (1998):

A erosão da serra por ação de rios, mar e movimentos em massa de suas vertentes tê-la-ia feito recuar durante o Cenozóico, até três ou quatro dezenas de quilômetros, abandonando numerosas ilhas e baixios próximos à costa atual, entalhando a superfície Japi⁴ e mais tarde as superfícies neogênicas.

A proposta dos autores relacionada ao recuo erosivo das encostas da Serra do Mar direciona à conhecimentos futuros a serem adquiridos em estudos sobre a Falha de Santos, a tectônica e a sedimentação cenozóica da plataforma continental média e interna em relação à Serra do Mar.

3.2.2 Planícies costeiras paulistas

ROSS e MOROZ (1997) caracterizam as planícies costeiras “*por ambiente extremamente frágil e ao mesmo tempo muito rico em biodiversidade*”. Nesses lugares de grande importância ambiental, ocorrem áreas de reprodução marinha e suporte de sobrevivência e reprodução para muitas espécies de animais.

Ao sintetizar explicação da fachada atlântica do Estado de São Paulo, AB’SABER (1955) refere-se a duas fases de um passado geológico. A primeira, aos fins do Cretáceo e Eoceno, que corresponde a processos ligados aos grandes falhamentos do Brasil Sudeste responsáveis pela gênese das escarpas do Planalto Atlântico. A fase mais recente, em pleno Cenozóico superior, no Quaternário, segundo o autor, está ligada “*aos relevos epicíclicos da zona costeira, balizada pelos baixos níveis e relacionados com a interferência dos movimentos*

⁴ “Ela nivela as intrusões alcalinas senorianas do oeste de Minas Gerais e sudeste de Goiás [...] A superfície Japi foi deformada por flexuras e falhamentos (ALMEIDA e CARNEIRO, 1998).

epirogênicos e eustáticos”. O autor propõe que o testemunho do baixo nível costeiro de 220-300 metros, provavelmente criado no Cenozóico, ainda no Terciário, serviu como assoalho para as erosões posteriores e que “*foi o ponto inicial para uma série de interferências de processos geológicos e fisiográficos, ao término dos quais restaria esboçada a porção inferior costeira da fachada atlântica de São Paulo*”.

Vale ressaltar que a paisagem descrita acima, tida como fase anterior ao atual desenvolvimento do relevo, configurou-se em toda costa paulista, apresentando em forma de ilhas de todos os tamanhos e níveis altimétricos, os maciços granítico-gnáissicos e os morros isolados da Baixada Santista. Essa paisagem foi denominada *período dos golfões*. (AB’SABER, 1962). O autor, ao delimitar o traçado antigo do golfão pleistocênico Cananéia – Iguape, concluiu “*que as áreas onde hoje se situam as baixadas de Santos, de Itanhaém e de Cananéia-Iguape, constituíram extensos, profundos e recortados golfões que iam encostar às escarpas e esporões principais da Serra do Mar*”. Formados os golfões, também chamados de rias pelo autor, tende a ocorrer à rápida colmatagem⁵ marinha e flúvio-marinha, justificada por pontos de amarração para restingas, feixes de restingas e praias barreiras.

Diversos trabalhos foram realizados na tentativa de conhecer a gênese das planícies costeiras paulistas, como os estudos de FÚLFARO *et al.* (1974; 1979), MARTIN e SUGUIO (1976; 1978b), PONÇANO (1985). Os autores enfatizam que a formação das áreas baixas da fachada litorânea paulista vincula-se às ocorrências tectônicas ligadas à gênese das escarpas do Planalto Atlântico - Serra do Mar II (AB’SABER *in* AZEVEDO, 1965) – e uma segunda influência, às oscilações do nível do mar ocorridas no Quaternário. Nesse sentido, a fase tida como anterior à transgressão Flandriana⁶, MELO e PONÇANO (1983) situam temporalmente o nível marinho de 80 a 100 metros, na regressão representada pelo estágio glacial Würm, iniciado há 100 mil anos, posterior à glaciação Riss de 300 mil anos atrás. PONÇANO (1985, p.) explica que:

Nesse período de rebaixamento do nível marinho, corresponde a glaciação Würm, teriam sido também entalhados os

⁵ “Trabalho de atulhamento ou enchimento realizado pelos agentes naturais ou pelo homem, em zonas deprimidas” (GUERRA *apud* MOREIRA, 1992).

⁶ “Tratando-se de um nível marinho, tipicamente eustático e, portanto, de caráter universal” (AB’SABER *in* AZEVEDO, 1965).

sedimentos depositados no interglacial Riss-Würm em cujo topo colocam-se as areias da Formação Cananéia.

MARTIN e SUGUIO (1976), na referência às planícies sedimentares litorâneas, propõem que os sedimentos foram depositados em duas fases transgressivas principais, nos períodos Pleistoceno e Holoceno e os eventos ocorreram em ambiente marinho raso. Os estudos dessas formações quaternárias permitiram estabelecer curva de variação do nível do mar nos últimos 6000 mil anos A.P., possibilitando sugerir, um levantamento diferencial da linha de costa, durante o período citado. PONÇANO (1985) de escreve que o nível marinho subiu pouco mais de cinco metros em relação ao nível atual, no máximo da última transgressão, causando inundações nos vales existentes, formando a paleobaía de Santos “*que continha o paleo-arquipélago de Santos, formado por interflúvios insulados de antigos vales*” como já referido por AB’SABER (in AZEVEDO,1965). MARTIN e SUGUIO (1976), na referência às planícies sedimentares litorâneas, propõem que os sedimentos foram depositados em duas fases transgressivas principais, nos períodos Pleistoceno e Holoceno e os eventos ocorreram em ambiente marinho raso. Os estudos dessas formações quaternárias permitiram estabelecer curva de variação do nível do mar nos últimos 6000 mil anos A.P., possibilitando sugerir, um levantamento diferencial da linha de costa, durante o período citado. PONÇANO (1985) descreve que o nível marinho subiu pouco mais de cinco metros em relação ao nível atual, no máximo da última transgressão, causando inundações nos vales existentes, formando a paleobaía de Santos “*que continha o paleo-arquipélago de Santos, formado por interflúvios insulados de antigos vales*” como já referido por AB’SABER (in AZEVEDO,1965).

SUGUIO e MARTIN (1978b), ao concluírem estudo sobre as duas ingressões holocênicas na área de Iguape-Cananéia, consideraram que, em torno de 5 100 anos A.P., o nível relativo do mar passou por um máximo de 3,0 m a 3,5 m acima do nível médio atual. Há cerca de 3 800 anos A.P., esse nível seria provavelmente inferior ao atual, e em torno de 3 500 anos A.P, o nível médio do mar atingindo, aproximadamente, 3,0 m acima do atual. Em seguida, o nível do mar recuou progressivamente para o nível atual e, em torno de 1800 anos A.P.,ainda poderia ser superior a 0,5 metro acima do nível atual.

AB'SABER (*in* AZEVEDO, 1965) por sua vez, trata a ascensão glácio-eustática quaternária como evento único e a denomina de transgressão Flandriana.

MELO e PONÇANO (1983) referem-se aos registros estratigráficos, tratando as oscilações do nível marinho no entendimento da paisagem atual: “*As variações do nível do mar deixaram um registro estratigráfico melhor estudado nas extensas planícies do Litoral Sul*”. Já os trabalhos de MARTIN e SUGUIO (1976) demonstram que, com os estudos sobre a planície de Cananéia e Iguape é “[...] *possível comparar datações obtidas com as curvas estabelecidas [...]*”.

Foram utilizadas datações por radiocarbono em material encontrado em áreas do litoral paulista e sul-fluminense, procurando detectar concordância entre o tempo máximo e mínimo da ocorrência dessas ingressões marinhas, mas existem diferenças quanto aos limites alcançados do nível do mar, bem como sua localização geográfica, como descreve PETRI e FULFARO (1983)

Enquanto o máximo de 5.100 anos se situou em torno de + 3,5 metros, na região de Iguape-Cananéia, tal valor seria de + 4,6 na região de Praia Grande-Bertioga e + 4,8 na região da baía de ilha Grande (Estado do Rio). O segundo máximo estaria situado a + 3,0 metros do sul e + 4,0 na região de Bertioga.

MARTIN e SUGUIO (1976), na referência às datações de tubos de *Callianassa*⁷, posteriormente identificados por *Callichirus major*, na região de Samaritá descrevem que:

[...] um vasto afloramento de areias marinhas contendo tubos de *Callianassa*. Já foi mencionado que as margens dos rios Mariana e Piaçabuçu esta formação marinha apresenta uma altitude de 7 a 8 m. Na região de São Vicente, rumo ao topo, encontra-se leitos argilosos contendo troncos de árvores. A datação deste material nos permitirá confirmar ou não a idade pleistocênica da formação. Entretanto, provavelmente ela é correlacionada à formação Cananéia.

Os autores afirmam que sobre as formações marinhas foram encontradas uma formação argilo-arenosa, uma formação conglomerática continental (correlacionada à Formação Pariquera-Açu) e areias eólicas que podem atingir 5 a 6 metros de espessura.

⁷ “Tubos e galerias construídos por crustáceos decápodes do gênero *Callianassa*, que marcam as áreas costeiras pretéritas, entre o mar e o continente” (PETRI e FULFARO, 1983).

AB'SABER (*in* AZEVEDO, 1965), explica os cordões arenosos situados em posições diferentes na Baixada Santista, originados a partir, no máximo, da fase interglacial flandriana, que nos auxilia o entendimento sobre a oscilação do nível marinho e formação da paisagem atual.

No litoral santista existem três faixas de cordões arenosos, situados em altitudes e posições geográficas diferentes, os quais balizam, a história dos fenômenos de construção marinha na região, a partir da profunda submersão relacionada com o máximo da transgressão flandriana.

O cordão arenoso mais antigo, segundo o autor, encontrado entre 6-7 metros de altura em relação ao nível do mar atual, está em Samaritá, área continental do município de São Vicente em época provável, entre o máximo da transgressão citada e início da regressão. Em posição mais externa ao cordão de Samaritá, situado na altura de 2,5 e 3,5 metros, um cordão capeado por velhos campos de dunas representa o estágio principal da regressão flandriana, na Praia da Enseada, Ilha de Santo Amaro, município de Guarujá, ocorria situações mais acentuadas. O cordão mais recente situa-se entre 1,5 e 2,5 metros acima do nível da maré média. Esse cordão é capeado por lençóis de dunas delgadas, de formação recente. A diferença de espessura entre as dunas do nível intermediário e o recente ocorre na proporção de 5 para 1, podendo significar que a formação do lençol mais espesso foi em clima mais seco que o atual.

Existem divergências entre o resultado dos estudos sobre as oscilações do nível marinho e a formação das planícies litorâneas paulistas, como descreve PONÇANO (1985) “[...] *para Ab'Saber (1965) os diferentes níveis de planície costeira santista seriam explicados pelos eventos pós-glaciais de oscilação marinha, ao passo que os conhecimentos mais recentes indicam que o nível correspondente à Formação Cananéia é pleistocênico*”. No entanto, FULFARO *et al.* (1979), analisam a gênese e evolução da planície de Itanhaém com a finalidade de esclarecer hipóteses existentes sobre a origem das formações cenozóicas nas planícies costeiras do Estado de São Paulo. Apontam duas seqüências de sedimentos costeiros, aflorantes ou não: uma inferior, fluvial, e outra superior, marinha. Posteriormente, considerada como seqüência transgressiva, sendo os sedimentos inferiores correlacionáveis à Formação Pariquera-Açu e as do topo à Formação Cananéia. As datações de sedimentos, embora sejam matéria controvertida, não apresentam grandes discordâncias, o que mostra “*que seus sedimentos devam ter sido depositados em uma única fase*

de ingressão, correspondente ao interglacial Riss-Würm, o que data como quaternária toda a cobertura do Embasamento Cristalino” (FULFARO et al., 1979). Assim, os autores propõem que essas datações representem a idade de implantação da drenagem moderna, pois os sedimentos pleistocênicos sofreram erosão completa e a planície de Itanhaém está coberta essencialmente por areias holocênicas, admitindo-se, dessa forma, uma fase erosiva.

As análises de dados e estudos paleogeográficos sugerem a ocorrência de um único evento transgressivo e os eventos que influenciaram a formação da planície de Santos e a planície de Itanhaém, em suas atuais morfologias, não foram idênticos, o que é adotado no presente estudo, considerando a proposta de FULFARO *et al.* (1979) que explicam:

Como as faixas de mangue de uma planície costeira revelam sua declividade, pois estão restritas às faixas de amplitude das marés, verifica-se que na planície de Itanhaém a declividade é bem maior do que a da planície adjacente de Santos, limitando-as praticamente, à barra do rio Itanhaém.

3.3 Caracterização da planície de Santos e Itanhaém

A área ocupada pelas planícies na Baixada Litorânea paulista compreende cerca de 1/5 do total da Província Costeira do Estado de São Paulo, apresenta uma seqüência de planícies de largura variada, compreendendo áreas restritas mais ou menos isoladas. De acordo com ALMEIDA (1974)

[...] apresentam-se como terrenos não mais elevados que uns 70 m sobre o mar disposto em áreas descontínuas à beira-mar. Seus aspectos são mais diversificados e maiores em suas extensões nos trechos compreendidos entre Santos e os limites ocidentais da província, que no impropriamente chamado 'litoral norte'. Naquele trecho distingue-se as baixadas de Santos, Itanhaém e da Ribeira de Iguape, esta última mais ampla. Separam-nas os espigões que da Serrania Costeira avançam até o mar, em Mongaguá e Peruíbe.

AB'SABER (*in* AZEVEDO, 1965), tratando a região de Santos sob influência da transgressão dos fins do Pleistoceno, relata uma ingressão das águas em massas espessas ao invés de um verdadeiro recobrimento sedimentário transgressivo. Após a ingressão marinha, criaram-se condições para o aparecimento de restingas ou praias barreiras, “[...] *devido a excelência do teatro geográfico criado pela desarticulação da costa e pela formação do páleo-arquipélago de ilhas cristalinas*”.

Das saídas de drenagens pretéritas, a única que concentrou as embocaduras dos cursos d'água (os rios Mogi, Cubatão e Quilombo, parte norte da planície de Santos) foi a que se situava entre os Maciços Monte Serrate-Santa Terezinha e Itaipú-Xixová. O fato do desenvolvimento de restingas ou praias barreiras, entre Itaipu e Mongaguá “[...] *obrigaram os rios da baixada flúvio-marinha atual, a procurar saídas em torno do maciço de Monte Serrate-Santa Terezinha, ou seja, através o chamado estuário de Santos e o 'largo' de São Vicente*” (AB'SABER *in* AZEVEDO, 1965).

Sobre a região localizada nesse trabalho, a parte sul da planície de Santos e a planície de Itanhaém, ALMEIDA (1974) trata das similaridades das baixadas litorâneas paulistas.

As baixadas de Itanhaém e Santista apresentam aspectos comparáveis aos da Ribeira de Iguape, não lhes faltando as

planícies de restingas elevadas, as dunas, que têm apreciável desenvolvimento nas praias Grande e de Peruíbe, e as grandes extensões de brejos parálisos com mangais, sobretudo na Baixada Santista. Esta é atravessada por numerosos canais que a dividem em ilhas, em artes rochosas, sendo as maiores as de Santo Amaro e São Vicente, que chegam ao mar.

A hidrografia da parte sul da planície de Santos é representada principalmente pelos rios Itinga, Branco, Negro, das Cobras, Boturoco, Piaçabuçu, Icaraú, Quietude, da Cruz, Guaramar e Mongaguá. Na planície de Itanhaém, a drenagem é representada pelos rios Branco, Preto, Aguapeí e Itanhaém (SUGUIO E MARTIN, 1978b). Essas planícies situam-se no compartimento Santos-Itanhaém-Peruíbe (FULFARO *et al.*, 1974).

PONÇANO (1985) refere-se aos vales íngremes escavados em forma de “V”, formados na área santista, resultante da ação fluvial de rios de alta energia, provenientes dos terrenos pré-cambrianos das encostas da Serra do Mar. Essa ação fluvial atua diferentemente, de acordo com as características da topografia e litologia das áreas em questão. As torrentes serranas associadas aos depósitos de calhas e de pequenos cones de dejeção reúnem em seus depósitos grande proporção de blocos e matacões. Os sedimentos carregados pelos rios em seu percurso de serra são de granulometria variada, incluindo, clásticos grosseiros e são depositados à medida da modificação da competência desses rios. Assim, deixam no sopé das encostas a fração mais grosseira de sedimentos, continuando a transportar areia e sedimentos mais finos. Essa mudança de competência influi no modo de escoamento desses rios: “[...] *seus percursos, de bastante retilíneos e controlados por direções estruturais, passam a ser meandantes*” (PONÇANO, 1985).

Nas áreas próximas às encostas, segundo ANDRADE e LAMBERTI (*in* AZEVEDO, 1965), encontra-se um habitat “[...] *essencialmente de água doce, uma vez que os pequenos rios não chegam até ao mar e terminam em lagoas de dimensões as mais variadas*”. Os autores dividem a comunidade de vegetação costeira da Baixada Santista, denominada “*habitat*,” caracterizando os diferentes tipos vegetais encontrados em cada um deles, a saber: zona do litoral arenoso, zona dos brejos de água doce, zona de manguezais e zona dos morros e da encosta da Serra do Mar. Na zona do litoral arenoso, também designada “*habitat*” da praia, desenvolvem-se os ecossistemas de restingas.

Segundo SUGUIO e TESSLER. (1984), o termo restinga “[...] *abrangeria depósitos arenosos costeiros de origem variadas [...]*”. Esses autores propõem estudos sistemáticos dos depósitos que propiciem a compreensão dos mecanismos genéticos e que esses conhecimentos venham contribuir para o desenvolvimento sustentável das regiões de equilíbrio frágil, como as regiões litorâneas. Este termo, no sentido genético para PETRI e FULFARO (1983), define-se como: “[...] *cordões arenosos construídos por correntes marinhas. Elas crescem a partir de um pontal rochoso, avançando gradativamente para o mar em direção paralela à costa*”. Portanto, os cordões arenosos se constituem em habitat da praia, que podem apresentar duas subdivisões distintas de acordo com a vegetação. A primeira subdivisão, o lado da praia voltada para o mar, com ocorrência de dunas primárias ou anteriores e interiores, apresenta a formação de uma faixa coberta de vegetação de ervas e arbustos, denominada vegetação pioneira ou das dunas. A segunda subdivisão ocorre segundo ANDRADE e LAMBERTI (in AZEVEDO, 1965) “[...] *atrás dessa faixa, uma região arenosa mais ou menos plana, na qual ocorre a vegetação de restinga, que é a vegetação principal da praia*”. Essa vegetação da região mais interior da praia arenosa, chamada “jundú”, desenvolve-se em área onde existem arbustos e árvores, efetivando a diferença entre os dois tipos de vegetação. Estudos de Secretaria do Meio Ambiente – SMA (SÃO PAULO 1997) explicam a vegetação de restinga como comunidades fisiologicamente distintas que sofrem influência marinha e flúvio-marinha, encontradas em áreas de grande diversidade ecológica. Sua ocorrência deve-se mais a natureza do solo que do clima.

Genericamente, as formações de restingas podem se dividir em: vegetação de praias e dunas, vegetação sobre cordões arenosos e vegetação associada às depressões (entre cordões), num gradiente que vai da praia as encostas da Serra do Mar ou Morros Isolados[...]

De acordo com a publicação em áreas de ecossistema frágil, como se configuram as dunas e mangues, a vegetação exerce papel fundamental para a estabilização, bem como a manutenção da drenagem natural. Dessa forma, o corte da vegetação ocasiona prejuízo na reposição, porte e diversidade de algumas espécies, ocorrendo oportunidade de predomínio para outras espécies vegetais.

3.3.1 Praias

O efeito das profundas transgressões no final do Pleistoceno, na região de Santos, resultante da ingressão de massas espessas das águas flandrianas, favoreceu condições para o aparecimento de restingas ou praias barreiras. Segundo MELO e PONÇANO (1983), “*no Litoral Sul encontra-se extensa planície costeira, com o desenvolvimento de costas retilíneas, estando as escarpas serranas distanciadas da orla*”. Nesse ambiente, há, entre outras, a zona do litoral arenoso ou “habitat” da praia, onde se desenvolvem ecossistemas de restingas.

PETRI e FULFARO (1983) consideram o trecho sul do litoral paulista caracterizado pela existência de cristas de material arenosos, paralelos à linha de costa em todas as planícies. Essas planícies litorâneas são interrompidas, vez por outra, por rios e todo complexo de planícies de inundação, mangues, pântanos e lagoas. A competência desses rios muda devido a pouca declividade do relevo, formando foz de rios com curvas convexas a jusante, que variam de direção, norte ou sul, de acordo com a direção predominante das correntes costeiras. A corrente fluvial, ao penetrar no mar, deposita o material mais grosso carreado pelo rio. Sob a alta energia do mar e pela ação das ondas, parte desse material é devolvido para o continente, contribuindo para a formação da praia.

SUGUIO (1992) classifica as praias e destaca os seguintes tipos: praia de bolso, praia dissipativa, praia reflexiva e praia transicional.

A praia de bolso tem extensão limitada (algumas centenas de metros de comprimento) entre uma reentrância litorânea ou entre dois cabos ou pontas. A praia dissipativa é caracterizada pela baixa declividade ($< 2^\circ$), em que a energia das ondas, na face praial⁸, é dissipada acentuadamente pelo atrito na zona de surfe⁹, que representa grande largura. A praia reflexiva apresenta alta declividade ($6-8^\circ$) em que a energia das ondas é predominantemente refletida pelos leitos da antepraia¹⁰ e face praial. As ondas, nesse caso, quebram muito perto do limite da

⁸ “Face praial é a estreita zona que se inicia no nível de maré baixa ordinária e estende-se mar adentro até além da zona de arrebentação, em geral na base da onda. Zona de arrebentação é uma faixa estreita onde as ondas se rompem pela diminuição de profundidade abaixo de um valor determinado. Determina o sentido de direção do movimento dos sedimentos tanto rumo ao mar quanto rumo à praia” (MENEZES, 1994).

⁹ “Zona de surfe é situada entre o limite externo da arrebentação e o limite de espraiamento das ondas. Na zona de espraiamento ocorre o espalhamento da água do mar, após as arrebentações seguindo declive acima sobre a superfície praial” (MENEZES, 1994).

¹⁰ “Antepraia corresponde à parte anterior da praia que sofre normalmente a ação das marés e os efeitos de espraiamento das ondas após a arrebentação” (MENEZES, 1994).

praia. A praia transicional apresenta características morfológicas e dinâmicas intermediárias entre as praias dissipativas e reflexivas, descritas originalmente como praia de topografia rítmica (SONU, 1968).

ANDRADE e LAMBERTI (*in* AZEVEDO, 1965) fazem referência ao “*habitat*” praia, dividindo-o em duas subzonas caracterizadas pelo tipo de plantas particularmente encontradas em cada uma delas. Na zona da praia (lado voltado para o mar) há vegetação das dunas ou plantas pioneiras. São plantas *halófitas*, sujeitas à ação da água salgada. Nas dunas primárias ou anteriores desenvolvem associações vegetais que, de acordo com estudos da ENGENHARIA, CONSULTORIA E PLANEJAMENTO AMBIENTAL Ltda – ECP (1998), essas associações “*sobretudo aquelas pertencentes ao complexo da restinga e manguezais, até a típica floresta pluvial de encosta Atlântica*” são plantas, além de *halófitas* e também, *psamófitas*, e se desenvolvem segundo suas próprias necessidades, ou seja, são capazes de formar um sistema radicular extenso, estendendo-se tanto para cima, quanto para os lados, através de depósitos recentes de areia. Essa espécie de planta pioneira é tolerante à exposição contínua dos ventos fortes do mar que contêm borrifos salgados. Nas dunas interiores há plantas herbáceas e arbustivas “*que não têm hábitos rastejante, mas são capazes ainda de resistir aos efeitos da exposição aos sais*” (ANDRADE e LAMBERTI, *in* AZEVEDO 1965). Atrás da faixa das dunas, há vegetação de restinga, incluindo a vegetação de várzea, que na “*maior parte, porém, as espécies presentes são sub-arbustos, arbustos e árvores perenes*” que se desenvolvem posteriormente à faixa das dunas até o sopé da Serra do Mar (ANDRADE e LAMBERTI, *in* AZEVEDO, 1965).

Atualmente, a vegetação de restinga está muito alterada pela progressiva urbanização nas regiões litorâneas. No “*habitat*” praia está centralizado o principal vetor econômico da área em estudo, visto que a unidade geológica corresponde ao atrativo da vocação turística dos municípios locais, ou seja, os municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista e respectivas extensões de praia: Bertioga, 36 km; Cubatão, região interior sem praia; Guarujá, 19 km; Itanhaém, 22 km; Mongaguá, 13 km; Peruíbe, 38 km; Praia Grande, 22 km (volume 2, anexo 3, Mapa de praias, manguezais e costões).

3.3.2 Manguezais

Ao descrever as baixadas de Itanhaém e Santos, ALMEIDA (1974) refere-se à “*grandes extensões de brejos parálicos com manguezais, sobretudo desenvolvidas na Baixada Santista*”.

De acordo com PONÇANO (1985), esses ambientes descritos foram formados a partir do “*recoo da linha de costa do último período transgressivo para sua posição atual e teria desencadeado o processo de desenvolvimento da extensa região de manguezais da Baixada Santista*”.

Os rios provenientes dos terrenos cristalinos pré-cambrianos das encostas da Serra Mar ao mudar sua competência modificam seus percursos, de retilíneos, controlados por direções estruturais, passam para meandranes, deixando de carrear frações grossa de sedimentos, transportando apenas areia e sedimentos finos “*distribuindo em suas planícies de transbordamento o material de intemperismo do Embasamento Cristalino, proveniente dos seus altos curso*”(FULFARO *et al.* 1979). Somados aos sedimentos carreados, os manguezais apresentam substratos originários no próprio ambiente, folhas, galhos, restos de animais em decomposição, denominadas turfeiras. De modo geral, os substratos dos manguezais contêm muita matéria orgânica, altos índices de salinidade, pouca consistência e cor acinzentada. Em função do gradiente reduzido do relevo, os rios têm baixa velocidade em suas águas. Com a influência das marés, é criado um ambiente propício para a ocorrência do manguezal. A área de inundação das marés revela as faixas de mangue em relação à declividade das planícies (FULFARO *et al.*, 1979).

Dessa forma, o ambiente propício para ocorrência do manguezal é criado quando a mistura do sal do mar produz a coagulação e a precipitação do material fértil depositado no fundo do leito dos rios. NOVELLI (1995) define os manguezais como:

Ecosistema costeiro, de transição entre os ambientes terrestres e marinho, característico de regiões tropicais e subtropicais, sujeitos ao regime das marés. É constituído de espécies vegetais lenhosas típicas (angiospermas), além de micro e macroalgas (criptógamas), adaptadas à flutuação de salinidade e caracterizadas por colonizarem sedimentos predominantemente lodosos, com baixo teor de oxigênio.

FERNANDES e PERIA (*in* NOVELLI, 1995) consideram que os manguezais podem se desenvolver em diferentes substratos, mas o melhor desenvolvimento ocorre em local onde o substrato se apresenta com baixa declividade e granulometria fina. Observam que em ambientes abrigados há dominância de partículas finas, juntamente com grande quantidade de matéria orgânica, de água e de sais. Os autores caracterizam o ambiente de manguezal de acordo com o clima, salinidade, marés e substratos.

Segundo NOVELLI (1995) “*a cobertura vegetal pode modificar as características do substrato*”, em razão da diferença de contribuição de matéria orgânica. As plantas dos manguezais que cobrem um solo arenoso-barrento, rico em matéria orgânica, são adaptadas, de acordo com ANDRADE e LAMBERTI (*in* AZEVEDO, 1965) “*a dois fatores ambientes: teor salino e a carência de oxigênio no solo. A falta de aeração do solo tem como determinante primordial sua inundação periódica pela água do mar*”. Reduzidos números de vegetais adaptam-se nesses solos de pouca consistência, mas os que conseguem, desenvolvem seu sistema radicular, aumentando a superfície de sustentação da planta e oferecendo maior área de troca gasosa. Surgem, dessa forma, as raízes escoras e os pneumatóforos¹¹. A *Rhizophora* (mangue bravo ou vermelho) desenvolve raízes escoras ao longo do tronco, direcionadas para o solo, ramificando-se perto da superfície que as sustenta num sedimento pouco consolidado. A *Avicennia* (siriúba, mangue branco), desenvolve um sistema radicular horizontal, a poucos centímetros abaixo da superfície do sedimento, de onde saem ramificações eretas, os pneumatóforos.

ROSS e MOROZ (1997), ao se referirem às planícies de mangue ou intertidais relacionadas com as oscilações dos níveis de maré, ressaltam a grande complexidade genética e alto potencial de fragilidade “*por serem áreas sujeitas às inundações periódicas, com lençol freático pouco profundo e sedimentos inconsolidados sujeitos às acomodações constantes*”. Portanto, os manguezais são tidos como ambientes extremamente frágeis, no âmbito do meio físico e biótico. Essa constatação não tem impedido ações impactantes causadas por atividades antrópicas, marcadas pela urbanização, mesmo sendo as áreas de

¹¹ “Pneumatóforos são pequenas raízes com cerca de 10 cm de comprimento por 1,5 cm de diâmetro e que saem fora do solo em posição vertical” (ANDRADE e LAMBERTI *in* AZEVEDO, 1965).

manguezais protegidas por leis ambientais, no Brasil, como áreas de preservação permanente. As áreas de manguezais na costa do Estado de São Paulo perfazem 231 km². Desse total, 120 km² correspondem a 52% da área de manguezal do Estado, que se encontram nos municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista (SÃO PAULO, 2002b), nos seguintes percentuais: Bertioga, 15%; Cubatão, 19%; Guarujá, 12%; Itanhaém, 3%; Mongaguá, 0%; Peruíbe, 5%; Praia Grande, 7%; Santos, 26%; São Vicente, 13% (volume 2, anexo 3, Mapa de praias, manguezais e costões).

Da mesma forma que outras áreas frágeis, as de restinga foram e continuam sendo devastadas, alterando a dinâmica do ecossistema por meio da urbanização crescente e interesses econômicos. Assim, NOVELLI (1995) adverte que os eventos naturais ou atividades humanas podem causar alterações nas propriedades dos ecossistemas, resultando em impactos ambientais.

3.3.3 Morros e encostas

As paisagens de planícies costeiras, predominantes ao sul do litoral paulista, são ocasionalmente interrompidas por pontões de rochas cristalinas com idade pré-cambriana, que podem aparecer isolados por sedimentos ou, muitas vezes, chegar até ao mar. PONÇANO (1985) descreve assim a paisagem

[...] isolados por sedimentos da planície costeira, dispõem-se morros de rochas precambrianas, de encostas semelhantes às da Serra do Mar. Estes morros podem fazer face direta ao mar, o que resulta na formação de costões e de pequenas praias de tombo.

Quanto à origem, as encostas e morros apresentam diferentes formas resultantes de forças externas e internas, originadas por processos geológicos, climáticos, biológicos e humanos na evolução da superfície terrestre. Os maciços focados nesse trabalho fazem parte da morfoestrutura do cinturão orogênico do Atlântico. Quanto à morfoescultura, as unidades fazem parte do Planalto Atlântico, Escarpas/Serra do Mar e Morros Litorâneos. Descritos por ROSS e MOROZ (1997), os maciços “*consiste em uma faixa de encostas com vertentes abruptas que margeam o Planalto Atlântico*”. De acordo com CUNHA (1991), as encostas são formas de relevo em superfície natural inclinada (declive) que une outras superfícies com energias potenciais diferentes e “*os taludes naturais*

são definidos como encostas de maciços terrosos, rochosos ou mistos, de solo e rocha”.

A identificação das características geométricas, dos tipos de terreno, juntamente com o clima e cobertura vegetal determinam seu comportamento no desenvolvimento da dinâmica superficial. A dinâmica superficial das encostas é regida pelos processos naturais de transporte de massa: erosão laminar, em sulco ou ravinas e por boçoroca; e movimentos gravitacionais; rastejos, escorregamentos, quedas/tombamentos e corridas de massa. (CUNHA, 1991). Os principais elementos geométricos de um morro ou encosta são, de acordo com CUNHA (1991), a Inclinação ou Declividade, a Amplitude e o Perfil. A Inclinação traduz o ângulo do plano médio da encosta com a horizontal, a partir da base. A Declividade representa o ângulo de inclinação em uma relação percentual entre o desnível vertical (H) e o comprimento na horizontal (L) da encosta ($\text{declive} = H/L \times 100$). Amplitude indica a diferença de cota existente entre a base e o topo da encosta, ou seja, seu desnível vertical. O Perfil de uma encosta caracteriza a variação de sua declividade ao longo de sua extensão transversal e podem ser de três tipos: retilíneo, convexo e côncavo.

A combinação desses elementos define as diversas formas de relevo acidentado, como se descreve a seguir: morros, declividade acima de 15% e amplitude entre 100 e 300 m; relevo montanhoso, declividade acima de 15% e amplitude acima de 300 m; escarpas, declividade acima de 30% e amplitude acima de 100 m.

O substrato de uma encosta ou morro constitui-se em dois grandes grupos de materiais ou terrenos, os solos e as rochas. Em regiões de clima tropical, quente e úmido, as alterações químicas e físicas das rochas processam-se com maior velocidade, originando a formação do manto de alteração, que é o próprio solo. Como resultado desses processos de formação aparecem no manto de alteração unidades diferenciadas de comportamentos geotécnicos distintos, como: resistência, erodibilidade, plasticidade e outros (CUNHA, 1991).

De acordo com ANDRADE e LAMBERTI (*in* AZEVEDO, 1965), não há vegetação primitiva nos morros e escarpas da Serra do Mar e são raras as de áreas com a vegetação secundária. Na região do município de Mongaguá, a vegetação secundária foi retirada em várias áreas, onde existem fontes de extração mineral (material de empréstimo), usadas na pavimentação de vias locais e fins comerciais.

A ação humana tem sido um importante agente modificador do meio ambiente, interfere, potencializa e acelera os processos da dinâmica superficial, que se constitui na erosão antrópica. No caso das encostas e morros, as ações humanas tornam-se importantes devido a suscetibilidade natural dos processos de movimentos gravitacionais de massa e processos erosivos. As interferências mais comuns ocorrem com a retirada da vegetação e a exposição dos solos mais suscetíveis à erosão, sendo a remoção da vegetação uma das principais causas da erosão. Quando ocorre a remoção da vegetação, o solo fica exposto ao impacto da chuva, iniciando a erosão, seguindo o escoamento da água no terreno, efetivando o processo erosivo propriamente dito (CUNHA, 1991).

A erosão é um processo geológico contínuo na superfície terrestre, caracterizado pela remoção e transporte de sedimentos, constituído de minerais ou rochas, por ação primordial de água. Em regiões litorâneas, os processos podem ser do tipo continentais ou costeiros, locais ou regionais. A erosão continental ocorre nas encostas e nas planícies, por ação da água das chuvas, dos escoamentos superficiais e por ação gravitacional. A erosão costeira é causada pela ação das correntes geradas por ondas e marés. Os impactos erosivos são representados por interferência nos regimes hidráulicos e na dinâmica de sedimentação fluvial e costeira; assoreamento de rios e canais de maré, aumento de intensidade das inundações e ampliação da área atingida, comprometimento da qualidade e do volume das águas superficiais e subterrâneas, perda de solos férteis ou aráveis, diminuição das atividades primárias, como a pesca, diminuição da largura das praias, danos às construções e degradação dos ecossistemas (SÃO PAULO, 2002b).

3.4 Características climáticas gerais

A área em estudo está localizada na Região Sudeste do Brasil, sob o Trópico de Capricórnio que passa junto à cidade de São Paulo. O clima apresenta-se quente e úmido, com temperatura média anual superior a 22° C, pluviosidade elevada entre 2000-2500 mm/ano. A caracterização freqüentemente encontrada na literatura é a de Köppen. SANTOS (in AZEVEDO, 1965) descreve que o clima “*é do tipo tropical chuvoso, simbolizado pelas letras Af*”, abordando considerações sobre a formação do clima regional. O autor adverte sobre a

caracterização de um clima, indicando os fatores climatogênicos e as características geográficas.

Para a caracterização de um tipo de clima local [...] o caminho mais indicado consiste, sem dúvida, em descrever os processos climatogênicos (insolação e circulação atmosférica), os fatores geográficos (forma de relevo, ação do mar e a vegetação e do próprio homem), tanto quanto o comportamento de cada elemento climático e suas inter-relações no complexo climático considerado.

A área em estudo, por efeito de sua posição geográfica, é controlada durante quase o ano inteiro pelo anticiclone¹² semipermanente do Atlântico Sul - local de origem da massa do ar tropical – a Tropical Atlântica (Ta). Essa massa de ar, de temperatura homogênea, sofre instabilização em sua base quando entra em contato com a corrente marítima quente do Brasil, que percorre a costa na região. No verão, o anticiclone ao se estender sobre o continente superaquecido sofre aumento de instabilidade.

A influência da entrada das frentes frias, resultado da circulação atmosférica no sul do continente, interfere nas características climáticas. As atuações das frentes frias na circulação atmosférica regional têm origem, basicamente na massa Tropical Atlântica (Ta) e na massa Polar Atlântica (Pa) (ECP, 1998).

Essas frentes frias, formadas no Pacífico à latitude da costa meridional do Chile, caminham em direção NW-SE, chegando a Cordilheira dos Andes, desviando-se ao Norte para a Patagônia, SW-NE, aumentando sua importância à medida que avança para o Norte. Segundo SANTOS (*in* AZEVEDO, 1965), “o limite da penetração de ar polar é, de maneira geral, até 10° de Lat. S., no inverno, e cerca de 20°, no verão”. O autor relaciona a interferência das frentes frias no clima da região com suas condições atmosféricas e trajetória, ficando nessa dependência a intensidade e a duração dos efeitos causados durante a atuação dessa frente fria. A forma de relevo tem influência nas características das frentes frias, considerando a morfologia e alterações advindas desse fator. Quando uma frente fria encontra barreiras que se antepõem no seu percurso, estaciona, formando assim o chamado “mau tempo” na região. Essa situação

¹² “Anticiclone – Massa de ar frio, procedente dos pólos, caracterizada por alta pressão atmosférica. É indicadora de tempo bom e frio” (Engenharia, Consultoria e Planejamento Ambiental Ltda - ECP, 1998).

atmosférica é muito freqüente em relevos que apresentam serras como barreiras, a exemplo da costa sul do Brasil. Enquanto a frente fria permanecer estacionária, verifica-se a ocorrência de chuvas torrenciais persistentes e com forte nebulosidade. Além de provocar chuvas torrenciais, a contraposição da Serra do Mar opõe-se à circulação da massa de ar, interceptando os ventos litorâneos. Isso ocorre em conseqüência da posição dos contrafortes e ramificações da Serra do Mar que se orientam transversal e paralelamente à própria linha de costa.

Dessa forma, interceptando a penetração do ar úmido vindo do mar, criam-se condições para a ocorrência das chamadas chuvas orográficas. No verão, ocorrem também as denominadas chuvas de convecção, resultantes do aquecimento terrestre. Esses dois tipos de chuvas são comuns na região. SANTOS, (in AZEVEDO, 1965) ao se referir às chuvas provocadas por convecção, explica que:

[...] dominam chuvas de convecção, provocadas por correntes convectivas que formam nuvens cumuliformes e tempestades locais, com relâmpagos e trovões. Todavia, nessa estação do ano ocorrem, também, chuvas frontais provocadas pela advecção do ar quente (equatorial ou tropical continental), dando origem a nuvens estratiformes e chuvas mais moderadas, porém mais prolongadas podendo chover 24 horas, sem interrupção [...]

Os períodos de alta freqüência pluviométrica estão concentrados nos meses de primavera e verão, estando associados às condições atmosféricas, perturbações e instabilidades do ar (FARINACCIO, 2000). As típicas chuvas da região muitas vezes tornam-se catastróficas, derrubando barreiras e causando desmoronamentos, constituindo uma ameaça para a população. Outro fato importante é o processo morfoclimático regional originado por alta freqüência pluviométrica que se constitui no intemperismo químico, que, alterando a rocha, provoca sua decomposição, camuflando o reconhecimento geológico da área em estudo, contribuindo, de acordo com SANTOS (in AZEVEDO, 1965), “*para a colmatagem rápida e progressiva das áreas submersas do golfão santista*”.

Além das chuvas, a alta taxa anual de umidade relativa do ar torna-se característica fundamental de influência na formação do clima e na atuação dos processos morfoclimáticos, ficando superior a 80%, embora apresente alterações devido às brisas terrestres e marítimas, como explica SANTOS (in AZEVEDO, 1965).

3.5 Histórico da região litorânea: da ocupação colonial à emancipação administrativa

A colonização do Brasil teve início em 1532, nas regiões litorâneas, com a expedição colonizadora de Martim Afonso de Souza, que fundou São Vicente, o mais antigo núcleo populacional da região.

A atividade econômica inicial da Colônia foi à extração do pau-brasil, madeira da qual se retirava tinta vermelha para tingir tecidos. Posteriormente, como a diminuição desse tipo de árvore, a opção para viabilizar comercialmente a Colônia foi o cultivo da cana-de-açúcar, que substituiu o extrativismo vegetal.

Foram instalados inúmeros engenhos no litoral brasileiro, onde se produziam, dentre outros derivados da cana, o açúcar. Esse produto era comercializado na Europa com grande sucesso. Conhecido como “ouro branco”, chegou a ser considerado patrimônio da metrópole portuguesa. Dessa forma, instalou-se no Brasil uma agromanufatura, constituída da cultura de cana e da produção do açúcar.

O contexto social-político econômico do Brasil Colonial foi moldado pela Coroa portuguesa para regulamentar a produção agrícola e de manufatura. Esse sistema de produção era a base econômica da Colônia e de interesse da Metrópole. Para tanto, Portugal criou o sistema de Capitânicas Hereditárias ou Donatárias, em 1534. Tratava-se da divisão do território brasileiro em 15 Capitânicas, doadas a 12 donatários ou capitães, constituídas de áreas enormes, *“cujas divisas eram linhas retas e paralelas, que saindo da costa iam encontrar, perpendicularmente, a linha do Tratado de Tordesilhas”* (SÃO VICENTE, 2000).

Martim Afonso de Souza recebeu a Capitania de São Vicente, com 100 léguas de costa, constituída de dois lotes. O primeiro compreendia a região do Rio de Janeiro até a ilha de São Sebastião. O segundo estendia-se da Barra de Bertioga até Cananéia. Entre os dois lotes vicentinos estava a capitania de Santo Amaro, com 10 léguas.

São Vicente foi base para formação de outros povoados, que ao longo do tempo passaram a ter administração própria, como: Santos, em 1534; Nossa Senhora de Itanhaém, em 1549; São Paulo de Piratininga, em 1554, dentre outros.

Na área de Itanhaém, colonizadores estabeleceram-se na foz do rio Itanhaém, formando o primeiro núcleo de habitantes no local, favorecidos pelo rio que oferecia boa entrada e ancoradouro para navios. Em 1624, Nossa Senhora de Itanhaém, na condição de vila, assume o título e categoria de Cabeça da Capitania dos herdeiros de Martim Afonso, onde foram criadas as vilas de Sorocaba, Iguape, Cananéia e Paranaguá. A Capitania de Itanhaém esteve, durante esse tempo, sob jurisdição de vasta região, desde Cabo Frio, ao norte, até Paranaguá, ao sul, bem como sobre as vilas de São José dos Campos, Taubaté, Pindamonhangaba, Guaratinguetá e as povoações criadas nas lavras de Minas Gerais (SÃO PAULO, 1947).

Em 1710, D. João V, mandou pagar título de compra, *“tornando as terras e Capitánias ao domínio da coroa”* (SÃO PAULO, 1974).

No entanto, há consideração sobre a ilegalidade do título de Capitania dado à vila de Itanhaém, *“pois, estando essa vila dentro da Capitania de Martim Afonso, não poderia adotar outro título que não fôsse o de Capitania de São Vicente”* (IBGE, 1957).

3.5.1 Itanhaém

Durante, aproximadamente, um século e meio, a partir de 1624, Itanhaém projetou-se nas páginas áureas da história como Capitania de Nossa Senhora da Conceição de Itanhaém. Os franciscanos que ali se estabeleceram, em 25 de janeiro de 1640, ajudados pelos moradores, construíram um convento que hoje é considerado Monumento Nacional.

No século XVIII, os jesuítas foram expulsos, depois de dois séculos de catequização indígena, deixando *“a passagem dos missionários indelevelmente na tradição local. Entre êsses missionários contaram-se Nóbrega e Anchieta”* (SÃO PAULO, 1947).

A vila foi elevada à sede de município pela Carta Régia de 20 de outubro de 1700. Vale ressaltar que, em 1853, nasceu em Itanhaém, Benedito Calixto de Jesus, grande pintor, historiador, teatrólogo e introdutor da fotografia no Estado

de São Paulo. Só em 6 de novembro de 1906, passando à categoria de cidade pela Lei nº 1021, deixou de se chamar Conceição de Itanhaém para se chamar Itanhaém. O nome tem origem do termo indígena Ita-Haê, que significa “bacia de pedra”. Em 1958, tornou-se Sede de Comarca, abrangendo Itariri, Peruíbe e Mongaguá e, no ano seguinte, seu território foi desmembrado com a criação dos municípios de Mongaguá e Peruíbe.

No início do século XX, foi instalada na região a estrada de ferro *Southern São Paulo Railway Company* que, posteriormente, por rescisão de contrato com a empresa inglesa e incorporação ao Estado de São Paulo, passou a se chamar Estrada de Ferro Sorocabana. A essa ferrovia foram incorporadas outras, como a Estrada de Ferro Santos-Juquiá, tornando-se a linha Santos-Juquiá; criados novos trechos, como ramal Mairinque-Santos que transpõe a Serra do Mar. A Estrada de Ferro Sorocabana foi incorporada à FEPASA (Ferrovia Paulista S/A) em 1971, junto com a Companhia Paulista das Estradas de Ferro, Companhia Mogiana, Estrada de Ferro Araraquara e Estrada de Ferro São Paulo – Minas. A FEPASA deixou de existir no primeiro semestre de 1998.

A ferrovia contribuiu para o progresso da área em estudo, na época, transportando pessoas e produtos. No auge do plantio da banana, quando o município se tornou um dos principais produtores da fruta, o escoamento era feito pelo Porto de Santos. Em 1972, segundo dados da Secretaria de Planejamento do Estado de São Paulo, dentre outros produtos agrícolas, o município tinha 2.420 hectares de área com plantio de banana (SÃO PAULO, 1974).

Localizado a Sudoeste da Região Metropolitana da Baixada Santista, a latitude 24°11'01" Sul e longitude 46°47'18" Oeste, o município faz divisa com Peruíbe a Sudoeste, a Oeste com o município de Pedro de Toledo, a Noroeste com dois municípios da Região Metropolitana de São Paulo, respectivamente, Jquitiba e São Paulo (Capital do Estado), Leste com São Vicente e Mongaguá e a Sudeste com o Oceano Atlântico. Sua extensão territorial é de 599,017 km², correspondendo a 24,72 % área total da Região Metropolitana da Baixada Santista, altitude de 3 metros, tendo 22 km de praia. Sua população é de 71.995 habitantes (IBGE, 2002). O município tem o turismo como principal atividade econômica, característica marcante de estância balneária, com casas de veraneio de médio padrão de acabamento e possui 20.513 domicílios particulares permanentes (SÃO PAULO, 2002b).

A principal via de acesso é a Rodovia Padre Manuel da Nóbrega SP – 055¹³, eixo de ligação entre os municípios de Mongaguá e Peruíbe, inaugurada em 1961.

O quadro da evolução populacional entre os anos de 1950 e 2000, encontra-se demonstrado no volume 2, anexo 1, quadro 1.

3.5.2 Mongaguá

O município de Mongaguá está localizado a Sudoeste da Região Metropolitana da Baixada Santista, a latitude 24°05'35" Sul e longitude 46°37'10" Oeste. Limita-se a Oeste com o município de Itanhaém, ao Norte com o município de São Vicente, a Leste com o Oceano Atlântico e o município de Praia Grande e ao Sul com o Oceano Atlântico. Sua extensão territorial é de 143,171 km², correspondendo a 5,91% do total da Região, altitude de 10 metros, tendo 13 km de praia. Caracteriza-se como estância balneária com grande número de casas de veraneio de padrão médio de acabamento, tendo o turismo como principal atividade econômica (SÃO PAULO, 2002b). Possui uma população de 35.098 habitantes que residem em 9.831 moradias permanentes. O quadro de evolutivo da população entre os anos de 1950 e 2000 encontra-se apresentado no volume 2, anexo 1, quadro 1.

O nome Mongaguá, de origem indígena, tem vários significados: “água pegajosa”, “Terra dos Santos dos Milagres” e “Terra dos Padres”. As primeiras habitações populacionais surgiram em torno da Estação Ferroviária Sorocabana, linha Santos-Juquiá, em 1912/1915. Esse núcleo urbano limitava-se pela Serra do Mongaguá, a estrada de ferro, a linha da praia e na foz do rio Mongaguá.

Entre 1930/1940, uma senhora francesa conhecida por Dona Chiquita mandou construir um hotel, prédio de dois andares, junto à praia, com o objetivo de iniciar ali uma estância balneária. Mas seus planos fracassaram, porque Itanhaém, como centro de veraneio e turismo, era mais procurado, pois oferecia

¹³ Situação atual de acesso à área de estudo. “O Sistema Anchieta Imigrantes tem hoje 206 km de extensão. É formado pelas rodovias Anchieta (SP 150), dos Imigrantes (SP 160 – contando com a recém-inaugurada Pista Descendente), Padre Manuel da Nóbrega (055 – antiga Pedro Taques), Cônigo Domênico Rangoni (SP 248/55 – antiga Piaçaguera-Guarujá) e duas interligações entre a Anchieta e a Imigrantes, uma no Planalto (SP 041) e outra na Baixada (SP 059) (ECOVIAS DOS IMIGRANTES S/A, 21/07/2004).

melhor estrutura e Mongaguá só registrou desenvolvimento com a construção da Cidade Ocian, em Praia Grande, Comarca de São Vicente, em 1950. A partir daí, surgiu número considerável de construções em Mongaguá. Um grande impulso local deu-se quando foi criado o município, pela Lei Estadual nº 5.121 de 31 de dezembro de 1958. Sua emancipação político-administrativa deu-se em 7 de dezembro de 1959, quando deixou de pertencer à Comarca de Itanhaém. Com a instalação do município, políticos ocupando cargos de vereança e possuindo glebas nos arredores da antiga sede distrital, votaram leis que beneficiaram suas áreas de interesses.

Na década de 50, a população subdividiu-se e foi diversificando as atividades rentáveis em três gêneros principais: empregados de hotéis, bares e similares; pequenos comerciantes; operários da construção civil e pedreiras. Em consequência dessas atividades, registrou-se, no final da década de 80, população masculina maior que a feminina.

Nesse período, Mongaguá contou com uma fábrica de bananada com matéria-prima de cidades vizinhas, uma fábrica de ladrilhos, que proporcionou a expansão da cidade e arredores e uma usina elétrica, Companhia Industrial Elétrica de Mongaguá que forneceu energia para a cidade com captação de água da serra circundante da cidade. A baixa voltagem da usina promoveu sérios problemas à população.

Até a década de 1950, havia dois tipos de moradias: as médias-inferiores e modestas e, defronte ou próximo delas, as primeiras construções de habitações médias e médias superiores, algumas com certo luxo. Essas residências eram de veranistas que, em sua maioria, moravam na capital paulista.

O crescimento de Mongaguá é relatado em matéria do *São Vicente Jornal*, de 1956.

Em sua área comercial, o plano geral aproxima-se do traçado de um tabuleiro de xadrez, tendo como núcleo uma praça central, onde fica a estação. Esta praça e adjacências fazem parte do núcleo da cidade, contendo o centro comercial, a única farmácia, uma fábrica de doces, cinema com 300 lugares, alguns bazares, bares de restaurantes, serviços públicos e outros estabelecimentos. Essa área comercial prolonga-se além do rio, na direção sul, pela Avenida Marina aberta em data recente –

aproximadamente 1948. O centro comercial conta com velhas construções, salvo dois sobrados e um cinema, edificados por volta de 1940.

A partir de 1960, entre a Avenida Marina e a orla da praia, surgem construções de habitações de nível sócio-econômico mais elevado. Surgem então, as primeiras edificações prediais concluídas nos idos de 1970.

Estudos identificam a produção agrícola do município em 1972, destacando o plantio do abacaxi e mandioca, embora o produto mais cultivado seja banana, colhida em 813 hectares (SÃO PAULO, 1974).

3.5.3 Peruíbe

O município de Peruíbe está localizado no extremo Sudoeste da Região Metropolitana da Baixada Santista, na latitude 24°19'18" Sul e longitude 46°59'55" Oeste. Faz divisa a Sudoeste com o município de Iguape, a Oeste com município de Itariri, ao Norte com o município de Pedro de Toledo, a Nordeste com o município de Itanhaém e a Sudeste com o Oceano Atlântico. Sua extensão territorial é de 326.214 km², correspondendo a 13,46% do total da Região, altitude de 5 metros, tendo 39 km de praia. O município tem características marcantes de estância balneária com grande número de casas de veraneio de médio padrão de acabamento, com ampla população flutuante e tem como principal atividade econômica o turismo. Possui uma população de 51.451 habitantes, que moram em 14.376 domicílios particulares permanentes (SÃO PAULO, 2002b). No volume 2, anexo 1, quadro 1, encontra-se apresentado o quadro da evolutivo da população, entre os anos de 1950 e 2000.

Como principais vias de acesso ao município estão as rodovias Regis Bittencourt BR – 116 e Padre Manuel da Nóbrega SP – 055, esta última faz ligação entre a Baixada Santista e os municípios do Vale do Ribeira.

O nome Peruíbe ou Peruhye, de origem indígena, significa em Tupi Guarani “rio do tubarão”. A origem do lugar não está definida e há discordâncias entre os historiadores. As Ruínas do Abareberê constam como o começo do núcleo de população. Segundo BASTOS (2001), “*ostenta as ruínas de uma velha edificação, que sem dúvida é uma capela, com outra construção em anexo. O conjunto recebeu dos antigos habitantes o nome de RUÍNAS DO ABAREBERÊ*”.

Nas décadas de 40 e 50, muitas famílias viviam de cooperativas de pescas, atividade que trouxe desenvolvimento considerável ao lugar. Vendiam toneladas de peixes condicionados em caixas empilhadas nos vagões e transportados pela Estrada de Ferro Sorocabana até o Porto de Santos. Há na região grande quantidade de estrangeiros, principalmente japoneses. Nessa época, chegam à cidade os acampamentos do DER (Departamento de Estrada de Rodagem) que proporcionaram empregos fixos aos filhos de caiçaras que passaram a dedicar-se à abertura de estradas, desbravando o litoral e o Vale do Ribeira.

O município foi criado pela Lei Estadual nº 5.121, de 31 de dezembro de 1958, juntamente com o município de Mongaguá. A emancipação político-administrativa deu-se em 18 de fevereiro de 1959, quando deixou de fazer parte da Comarca de Itanhaém. Em 22 de junho de 1974, foi reconhecida como Estância Balneária.

Os loteamentos de Peruíbe diferenciam-se dos outros municípios da Região. Os lotes eram maiores, dessa forma, chamavam mais atenção dos interessados em adquirir propriedades. Por outro lado, os proprietários viam a necessidade de contratar pessoas para cuidar dos lotes. Essas pessoas eram chamadas de caseiros, que plantavam para subsistir.

A procura por áreas na Baixada Santista foi enorme na década de 50. Os veranistas procuravam a faixa de terra em frente às praias, onde em outros locais como Itanhaém, Mongaguá e Praia Grande, já havia sido ocupada, tendo somente a opção de crescer verticalmente (o que começou mais tarde, na década de 70). Investidores e construtoras, voltando à atenção para Peruíbe, relotearam a área em pequenos terrenos padronizados. Ainda hoje, Peruíbe, fora das terras da faixa de praia, está dividida em grandes chácaras e sítios, com plantações diversificadas.

Em 1974, havia no município 400 propriedades agropecuárias com criação em pequena escala de bovinos e suínos. Plantações de cereais, frutas e, principalmente, a banana e o café (SÃO PAULO, 1974).

O município conta com características de estância hidromineral. A fonte de água sulfurosa juntamente com a lama negra às margens do rio Preto, no bairro denominado Jardim Veneza, destacam as qualidades hídricas e medicinais do lugar. A eficácia da lama negra foi comprovada pela Universidade de São Paulo, por meio de análises do Instituto Geográfico e Geológico de São Paulo e Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Aliado às propriedades hidrominerais, o clima saudável com 5,6 % de ozona¹⁴ no ar, é classificado como o quarto clima mais salutar do mundo (HERRERA, [1991 ?..]).

¹⁴ “Matéria incorporada ao ar que respiramos e fenômeno prodigalizado pela natureza que faz o refino do ar atmosférico. O ozona é atribuído à presença de vegetação, solo rico em minério e águas marinhas não poluídas [...] conjunto de elementos que forma o complexo chamado ozona que higieniza o ar que purifica os pulmões[...]”(HERRERA, [1991 ?..]).

A Estação Ecológica Juréia Itatins foi criada pelo Governo do Estado de São Paulo, em 20 de janeiro de 1986, Decreto Lei nº 24.646. De acordo com MENEZES (1994), compreende cerca de 82 000km², abrange terras de Peruíbe (48,33%) e outros três municípios Miracatu (46,18%), Itariri (31,12%) e Iguape (36,99%).

A área é uma representação típica do ecossistema brasileiro da Mata Atlântica, preservada para a realização de pesquisas básicas e aplicada à ecologia, à proteção ambiental e ao desenvolvimento da educação conservacionista.

3.5.4 Praia Grande

O município de Praia Grande está localizado na parte Centro Oeste da Região Metropolitana da Baixada Santista, na latitude 23°00'35" Sul e longitude 46°59'45" Oeste. Limita-se a Oeste com o município de Mongaguá e ao Norte com o município de São Vicente e a Sudeste com o Oceano Atlântico. Sua extensão territorial é de 149.079 km², correspondendo a 6,15% do total da Região, altitude de 5 metros, tendo 22 km de praia. O município tem características marcantes de estância balneária, com grande número de casas e apartamentos de veraneio de médio padrão e acabamento, ocupados por população flutuante e tem o turismo como principal atividade econômica. Possui uma população é de 193.582 habitantes que moram em 55.030 domicílios particulares permanentes (SÃO PAULO, 2002b).

Os dados populacionais de Praia Grande, de 1950 e 1960, então subdistrito de São Vicente, são indicados pelo IBGE acoplados aos dados da Comarca de São Vicente, exceto os dados populacionais da vila de Solemar, no ano de 1950. Em 1950, 28.012 habitantes; em 1960, 73.558 habitantes (IBGE, 1953).

Há duas aglomerações urbanas: a cidade de São Vicente com 28.012 habitantes (14.132 homens e 13.880 mulheres) e a vila de Solemar com 69 habitantes (41 homens e 27 mulheres). Em virtude do surto imobiliário que corre em Praia Grande e na própria cidade, carreando para o município enorme

contingente demográfico, acredita-se que a cidade possua, presentemente, mais de 40.000 habitantes.

O quadro da evolução da populacional, entre os anos de 1970 a 2000 encontra-se no volume 2, anexo 1, quadro 1.

As principais vias de acesso são: Rodovia Padre Manuel da Nóbrega SP-055, eixo que liga Praia Grande aos municípios de Cubatão e Mongaguá, e o sistema Anchieta e Imigrantes que faz a ligação da Região Metropolitana de São Paulo.

Os colonizadores vieram para “Peabuçu” ou Peaçabuçu”, palavra tupi guarani que significa “Porto Grande” e se estabeleceram entre as encostas dos morros Xixová-Guaçu, Itaipu e a divisa com Mongaguá.

Durante, aproximadamente 300 anos, não houve progresso considerável no lugar. Somente no século XIX, pescadores formaram os primeiros núcleos, onde hoje estão os bairros de Vila Matilde, Jardim Guilhermina, Vila Mirim, Caiçara, Balneário Florida, Cidade da Criança e Solemar. A partir de 1902, com o início da construção da Fortaleza do Itaipu, a atual Estância Balneária de Praia Grande registrou crescente desenvolvimento, com a Estrada de Ferro Santos-Juquiá, 1912 e, mais tarde a Estrada de Ferro Sorocabana. Em 1914, a inauguração da Ponte Pênsil sobre o Mar Pequeno ligou Praia Grande (continente) a São Vicente (ilha).

Porém, a ocupação da orla de Praia Grande só aconteceu em 1936, com a fundação do Aeroclube da cidade, iniciativa de um grupo de santistas. O Aeroclube foi desativado no início de 2001.

O turismo sempre marcou o desenvolvimento do município. Assim, o empreendimento de Antônio de Sá Lopes, adepto do ecoturismo, desde as décadas de 30 e 40, tornou conhecidas as potencialidades praigrandenses. Por meio de excursões, ele trazia as pessoas de diferentes lugares, até mesmo do estrangeiro, para conhecer uma suposta baleia que estaria próxima à praia do Boqueirão. Embora ninguém tenha visto o mamífero, a tranquilidade do lugar, com praia quase deserta e de grande extensão de orla, atraía a atenção de turistas. Além disso, havia um aspecto pitoresco na Cidade: as redes dos pescadores eram puxadas por boi.

As primeiras construções começaram em 1945, no Boqueirão e Vila Matilde, atraindo o interesse das pessoas de outras cidades, principalmente da cidade de São Paulo. Nessa altura, a Região já contava com acesso fácil e rápido à capital, pois já funcionava a via Anchieta, inaugurada em 1942. Dessa forma, teve início o êxodo semanal do Planalto para a Região, provocando a valorização da orla da praia. As ocupações mais intensas foram registradas no Jardim Guilhermina e Cidade Ocian, até hoje os pontos que mais recebem turistas na Cidade. A construção da Cidade Ocian deu-se na década de 50 e marcou sobremaneira o desenvolvimento regional. Nesse período, os problemas de falta d'água e energia elétrica eram constantes e o transporte era precário. Em 1972, a pequena produção agropecuária do município contava com a criação de 85 cabeças de suínos e 111 hectares de área com plantio de bananas (SÃO PAULO, 1974).

Uma matéria do *São Vicente Jornal*, de 1949, descreve o transporte da Cidade:

[...] bem mal servida é a região por transporte, principalmente a praia, não passam horário regular, são extremamente desconfortáveis [...] proprietários das empresas alegam não ser possível maior número de carros, tendo em vista que não há afluxo constante de passageiros durante a semana. Quanto a qualidade afirmam que só poderão ser usados carros melhores quando do asfaltamento da Avenida Beira-Mar. No momento a passagem pela linha da Maré ocasiona sérios estragos na carroceria e motor dos coletivos.

O município foi criado pela Lei Estadual nº 8.050, de 31 de dezembro de 1963, e sua emancipação deu-se em 19 de janeiro de 1967. Dessa forma, deixando de ser subdistrito da Comarca de São Vicente, finda a luta que durava desde 1953, liderada por Julio Secco de Carvalho, no bairro de Solemar.

3.6 Avaliação ambiental

Muito se tem feito no sentido de desenvolver uma base metodológica para realização dos estudos ambientais com a contribuição de instituições, como universidades, institutos de pesquisas, órgãos públicos, associações ambientalistas, empresas de consultorias e projetos, profissionais liberais e organismos internacionais. Destacam-se, entre os organismos internacionais o Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

Os estudos ambientais enfrentam um dos grandes desafios do século, que é do acúmulo de informações o que para MACEDO (*in* TAUKE, 1995) as práticas usadas por estudiosos, decorridas da explosão de tecnologias para suporte dos estudos ambientais, muitas vezes, abrangem assuntos de grande amplitude e não atingem um objetivo específico. Trabalhos apoiados em esforços de teorização ou de compilação e migrações teóricas foram insuficientes para atender a quadros mais gerais, tratando apenas de soluções específicas, com óticas às vezes reducionistas. Aponta “*que o esforço para o desenvolvimento de uma metodologia unificada demanda um razoável investimento e, além disso, o atendimento a objetivos bem delineados*”.

Sendo assim, com os objetivos bem definidos, esse autor propõe conhecer, examinar e analisar as experiências anteriores de avaliação e gestão ambiental, sistematizar e integrar conhecimentos já obtidos por organizações, instituições, especialistas e acadêmicos, além de desenvolver estudos sobre fatores determinantes à estabilidade ambiental de regiões de significativo valor ecológico, como as ricas em biodiversidade, centros urbanos, áreas litorâneas, dentre outras. Propõe ainda o estabelecimento de requisitos mínimos que objetivem o financiamento de projetos e implantação de atividades produtivas, apoiadas no desenvolvimento e na adequação da legislação ambiental, considerando as normas unificadas dos estudos ambientais para países latino-americanos e que observem a realidade sócio-econômica e fatores geográficos específicos da área de estudo. Recomenda a produção de guias metodológicos direcionados à avaliação de impactos ambientais, a planos de proteção e

conservação ambiental, a projetos de zoneamento ambiental e programas de gerenciamento ambiental. Dessa forma, recomenda estruturar e promover o treinamento e capacitação de quadros técnicos desprovidos de compromissos políticos e de individualismo, assegurando a manutenção e o aprimoramento dos objetivos pré-determinados.

Diante da série de ações acima elencadas fica constatada a importância da avaliação ambiental, tratando-se de uma ampla atividade analítica a ser realizada em um objeto definido. Para tanto, requer a compreensão do processo evolutivo da área em causa numa abordagem holística que leva em conta análises com mensuração e compreensão das relações entre os elementos físicos, bióticos, econômicos, sociais e culturais. Observa que esse enfoque não deva ser apenas cartesiano, mas próximo aos encontrados na concepção geossistêmica: *“geossistemas¹⁵ são sistemas¹⁶ dinâmicos, flexíveis, com estágios de evolução temporal, numa modalidade cada vez maior sob influência do homem”* (SOTCHAVA *apud* CHRISTOFOLETTI, 1999).

MACEDO (*in* TAUKE, 1995) discute ainda a avaliação ambiental e aponta que os estudos a esse respeito têm como principal finalidade elaborar um conjunto de propostas aplicadas para capacitação do homem, por intermédio de conhecimentos adquiridos e dominados, com o objetivo de ação e pró-ação sobre uma região, independente de sua dimensão, conteúdo, dinâmica ou localização. A avaliação ambiental reúne funções semelhantes às de um manual de conhecimentos científicos voltados a uma região, com propriedades que revelam suas potencialidades de uso, ou não uso, ocupação, vulnerabilidade e desempenho para o futuro. Assim, as decisões vinculadas à preservação, conservação e ecodesenvolvimento, podem ser direcionadas, tornando-se base fundamental para realizações auto-sustentadas. Assegura a transmissão de informações aos segmentos antrópicos envolvidos, dando-lhes oportunidade de organizar-se, alertando-os contra planos de cunho paternalistas, políticos ou individualistas.

¹⁵ “O geossistema resultaria da combinação de um potencial ecológico (geomorfologia, clima, hidrologia), uma exploração biológica (vegetação, solo, fauna) e uma ação antrópica, não apresentando, necessariamente, homogeneidade fisionômica, e sim um complexo essencialmente dinâmico” (CHRISTOFOLETTI, 1999).

¹⁶ “[...] um sistema é totalidade que é criada pela integração de um conjunto estruturado de partes componentes, cujas interrelações estruturais e funcionais criam uma inteireza que não se encontra aplicada por partes componentes desagregadas” (CHRISTOFOLETTI, 1999).

A avaliação pressupõe mensuração e comparação. Para tanto, uma avaliação ambiental produz um cenário ambiental¹⁷ futuro de uma região, ou seja, um cenário-alvo¹⁸. Esse cenário é a origem para o desenvolvimento de um plano integrado para se estudar uma região, que tem como finalidade garantir níveis compatíveis de qualidade ambiental e de vida, considerando a ocorrência de todos os fatores ambientais que fazem parte da área, garantindo a dinâmica das relações necessárias e desejadas.

Todo processo de avaliação ambiental tem por finalidade o balizamento de processos de gerenciamento e monitoramento ambiental. Dessa forma, a comparação entre o cenário-alvo e o que se deseja torna-se fundamental, considerando a observação das versões temporais em um estudo sistemático e gradativo da realidade.

3.6.1 Conceitos básicos de avaliação ambiental

Macedo (*in* TAUK, 1995) propõe uma abordagem holística que requer a utilização da visão multi e interdisciplinar que, naturalmente, apresenta dificuldades de gerenciamento diante da realidade diversificada de enfoques de cada ótica específica.

Tomando por empréstimo conceitos básicos de várias áreas do conhecimento e outros criados com a finalidade de formar um modelo de avaliação ambiental, tenta-se equacionar uma proposta razoável que funcione para esse modelo. O conjunto de conceitos forma uma estrutura para abordagem de um modelo para ser utilizado na avaliação de transformações ambientais de naturezas diversas. Os conceitos dividem-se em três dimensões distintas e complementares: os relativos ao ambiente, os relativos às atividades transformadoras e os relativos às relações entre ambos.

Descrevem abaixo os conceitos relativos ao ambiente.

¹⁷ “[...] consiste na representação modelada de um qualquer espaço biogeofísico, por meio dos elementos essenciais que o constituem e da dinâmica que apresentam em decorrência das relações que mantêm entre si, de acordo com uma finalidade de conhecimento e de decisão previamente estabelecida” (MACEDO, *in* TAUK, 1995).

¹⁸ “[...] corresponde à alternativa desejada para uma região[...]” (MACEDO, *in* TAUK, 1995).

- a- Qualidade ambiental¹⁹, que resulta da dinâmica de adaptação e dos mecanismos de auto-superação dos ecossistemas.
- b- Qualidade de vida, entendida como a ideal para o homem com condições mínimas que um ecossistema deve apresentar na natureza física, química, biológica, social, econômica, tecnológica, cultural e política.
- c- Indicador ambiental, que representa fator com comportamento e funcionalidade típicos do ecossistema²⁰ a que pertencem, apresenta atributos de funções e de relevância ao contexto do ambiente; permite a aferição das oscilações de comportamento e/ou funcionalidade; elemento adequado para análise qualitativa e quantitativa das variáveis do ecossistema.
- d- Meio ambiental, que é considerado a partir da abordagem e ação observada em cada região; a ampla subdivisão reconhecida e mais utilizada propõe o meio físico, o meio biótico e o meio antrópico.
- e- Compartimento ambiental, que trata da subdivisão dos meios ambientes e contém todos os conjuntos de fatores ambientais da mesma natureza.
- f- Fator ou bem ambiental, que representa o elemento constituinte da estrutura do ecossistema; unidade conceitual utilizada pelo modelo para operacionalizar a avaliação ambiental e um sistema em si mesmo, sobrevivente de uma estrutura de ordem estratificada das relações que mantém com os outros fatores e com a totalidade do ecossistema que faz parte; aborda o espaço em duas formas: de ação e de interação dos níveis sistêmicos estratificados e a observação desses níveis sob diversos ângulos.
- g- Representação funcional do ambiente, que trata da unidade de sobrevivência, expressa na relação do fator ambiental com o ecossistema que faz parte; enquadra a estrutura funcional dos ecossistemas, representada por níveis estruturados dos menos complexos aos mais complexos. Assim, quatro níveis são representados em ordem, por coleções: fatores ambientais, relações ambientais, ciclos ecológicos e

¹⁹ Considerando a teoria sistêmica da evolução “[...] a qualidade ambiental é o resultado da ação simultânea da necessidade e do acaso” (MACEDO, in TAUKE, 1995).

²⁰ “O ecossistema é definido como sendo área relativamente homogênea de organismos interagindo com seu ambiente” (CHRISTOFOLETTI, 1999).

ecossistemas. Cada nível constitui-se pela organização e integração dos elementos que formam o nível anterior e de menos complexidade; esse nível inferior, representado pela coleção de fatores ambientais, apresenta-se por intermédio da auto-afirmação dos fatores e a integração que os ordena em níveis.

- h- Representação estrutural do ambiente, que trata da sua estrutura orgânica, representada por quatro níveis estratificados, que partem do menos complexo ao mais complexo, a saber: fatores ambientais, compartimentos ambientais, meio ambientais e ambiente; os enfoques funcionais ou estruturais apresentam níveis sistêmicos integrantes. Observadas as devidas adaptações na dinâmica ambiental, as representações vinculadas a determinados níveis são constatadas nos demais níveis.
- i- Relação ambiental, que se constitui na troca sistêmica de energia entre os fatores de um ecossistema, gerando sua auto-organização e complexidade crescentes, com probabilidade de diminuir sua entropia²¹; as relações ambientais apresentam três propriedades que se mostram no movimento aleatório dos ecossistemas; a primeira propriedade apresenta as relações de multiparidade mantidas entre os conjuntos de fatores ambientais; a segunda propriedade trata da natureza das relações mantidas entre elementos de diversos conjuntos de fatores, tais como relações de ordem, de oportunidade e de integração.
- j- Ciclo ecológico, que representa a auto-regulação da qualidade total dos ecossistemas por meio das relações ambientais; assim, em um ecossistema definido ocorrem muitos ciclos²² ecológicos.
- k- Estabilidade ecológica, que representa propriedade relativa à tendência de plenitude na relação, com a estabilidade do ecossistema que decorre dentro do intervalo de homeostase dos fatores envolvidos, caracteriza-se em processo de não-equilíbrio que tende a busca da auto-regulação por meio de relações ambientais; nos ecossistemas podem ser observadas

²¹ “A entropia é a medida da quantidade de energia capaz de ser convertida em trabalho. Se a entropia aumenta, então há decréscimo na energia disponível para realizar trabalho” (CHRISTOFOLETTI, 1999).

²² “o termo ciclo não pressupõe uma série finita de eventos ocorrendo em uma seqüência preestabelecida, mas um período de tempo variável” (MACEDO, *in* TAUKE, 1995).

duas propriedades inerentes dos seres vivos: a flexibilidade e a plasticidade dos ciclos ecológicos.

- l- Plasticidade ecológica, que envolve os mesmos gêneros de fatores ambientais, porém com infinitas formas e alternativas de estruturação de ciclos ecológicos da mesma natureza; dessa forma, os fatores ambientais têm cada qual sua distinta auto-afirmação.
- m - Flexibilidade ecológica, compreende as relações em dois ciclos ecológicos da mesma natureza. Ainda que os fatores constituintes tenham auto-afirmação, a ordem e a funcionalidade dos ecossistemas serão alteradas como um todo; desde que não haja intervenção externa, a transformação da natureza do ecossistema não modificará, ocorrendo apenas a diferenciação em seu desempenho; a capacidade conjunta de auto-afirmação é a garantia da qualidade ambiental do ecossistema, estado denominado homeostático e sua amplitude da faixa de trânsito de energia, intervalo de homeostase.

Descrevem abaixo os conceitos relativos às atividades transformadoras.

- a- Atividade transformadora, que consiste na ação humana ou não, que desencadeia processo de alteração em qualquer nível de um ecossistema, afetando sua estabilidade e capacidade, por meio da coleção de fatores ambientais, relações ambientais e ciclos ecológicos.
- b- Fator de ameaça, que se constitui no agente da atividade transformadora que causa adversidades ambientais, denominadas rupturas de relações ambientais; o fato dá-se pelo potencial de impactos negativos oriundos do fator de ameaça, independente das características da região que altera.
- c- Fator de oportunidade, que se constitui no agente que gera benefícios ambientais; dá-se pelo potencial de impacto positivo oriundo do fator oportunidade, independente das características da região que atua.
- d- Empreendimento em sua totalidade, consiste em uma atividade transformadora do ambiente; as atividades que degradam não podem ser consideradas ambientalmente positivas; a implantação de atividade transformadora em uma região possibilita o ecossistema executar modificações relativas aos recursos naturais que serão utilizados como insumo construtivo e produtivo; transformações dos recursos naturais pela ocupação territorial, fatores ambientais próprios das atividades serão introduzidos, temporário ou permanentemente, novas demandas de

relações ambientais surgidas e modificações nas relações ambientais preexistentes. Assim, ocorrem conceitos de intervenção ambiental, alteração ambiental e fenômeno emergente.

Descrevem abaixo os conceitos relativos às relações ambientais e atividades transformadoras.

- a- Intervenção ambiental, que consiste em ações ou decisões que envolvam introdução de qualquer natureza, a qualquer tempo, no mínimo em um par de fatores ambientais de um dado ambiente, capaz de gerar ou induzir modificações aos fatores constituídos.
- b- Alteração ambiental, que consiste no resultado da ação de uma intervenção ambiental; determina a reorganização dos compartimentos e meios ambientais em consequência de novas relações ou de sua supressão.
- c- Fenômeno emergente, que decorre de uma alteração ambiental e se manifesta quando um fator ambiental sofre a supressão de relações preexistentes e exerce novas relações; os atributos de um fenômeno ambiental são capazes de caracterizá-lo em qualidade e quantidade.
- d- Valor potencial do impacto, que representa medida conferida em unidades de qualidade ambiental de relações de estabilidade ecológica de um ecossistema, sob a ótica de comparação entre cenário tendencial e cenário de sucessão.
- e- Ciclo de intervenção ambiental, que representa transitividade de energia de geração do impacto ambiental, desde sua origem aos eventos ambientais²³ derivados do ambiente.
- f- Impacto ambiental, que se caracteriza pela instabilidade acarretada nos ciclos ecológicos de um ecossistema, fragilizando-o e, assim, ocorrendo rupturas das relações ambientais, produzindo o impacto negativo ou fortalecendo as relações ambientais produzindo o impacto positivo; constitui-se no resultado da variação da qualidade e/ou quantidade de energia transacionada nas estruturas de um ecossistema, diante de eventos ambientais de pelo menos um conjunto de fatores ambientais; do impacto ambiental resultante pode-se estimar se o impacto é negativo ou positivo.

²³ “[...] conceitos de atividade transformadora, intervenção, alteração e fenômenos, eles serão tratados simplesmente por eventos ambientais” (MACEDO *in* TAUKE, 1995)

Por decorrência das alterações ambientais, o impacto ambiental distribuído acarreta os fenômenos emergentes.

- g- Cenário ambiental, que representa um modelo de qualquer espaço fisiográfico em seus elementos e o resultado das relações que mantém entre si.
- h- Cenário atual, que consiste no diagnóstico do quadro ambiental da área de estudo.
- i- Cenário tendencial, que consiste no prognóstico do quadro ambiental da área de estudo; considerando as transformações propensas à região, em decorrência da ação natural ou antrópica, sem a ocorrência da implantação de medidas que melhorem a qualidade ambiental de vida.
- j- Cenário de sucessão, que se refere ao cenário tendencial, sem a ocorrência da implantação de medidas que melhorem a qualidade ambiental de vida, acrescido das alterações ambientais que ocorrerão com a implantação de projetos vistos e aprovados para região.
- k- Cenário alvo, que representa o montante de benefícios desejáveis e de adversidades aceitáveis na área de estudo, em cada compartimento analisado e para cada conjunto de fatores identificados; corresponde à opção desejada para a região que pode ser realizado com a alternativa única do plano ambiental.
- l- Avaliação ambiental, que pressupõe aferição e análise da qualidade ambiental de uma área de estudo, diagnóstico da situação identificada, adotando um padrão básico de desempenho, prognóstico do comportamento e da funcionalidade, considerando a continuidade e/ou acréscimo das atividades transformadoras, mensuração e análise dos desvios entre os prognósticos aferidos pelos indicadores ambientais.
- m- Potencialidade ambiental, que se refere aos conjuntos de fatores da mesma natureza que se manifestam em uma região, favorecendo-a ambientalmente.
- n- Vulnerabilidade ambiental, que se refere aos conjuntos de fatores da mesma natureza que se manifestam em uma região, causando adversidade e afetando de forma vital, parcial ou total, a estabilidade ecológica.
- o- Área de influência (AIN), que se constitui no conjunto de áreas que sofrerão impactos diretos ou indiretos.

- p- Área de intervenção (AIT), consiste no conjunto das áreas onde serão instalados os fatores ambientais que compõem as atividades transformadoras em infra-estrutura constituinte; a intervenção pode ser temporária ou permanente.
- q- Área de influência direta (AID), representa o conjunto de áreas caracterizadas por potencialidades, aptidão potencial a sofrer impactos diretos ou impactos originados desses.
- r- Área de influência indireta (AII), representa o conjunto de áreas limites à de influência direta, com possibilidade de sofrer impactos de fenômenos secundários.

Tendo em vista a proposta do presente trabalho, a análise geoambiental, particularmente nas unidades geomorfológicas praias, manguezais, morros e encostas, numa abordagem holística, observou-se enfoques mais próximos da concepção geossistêmica na compreensão do processo evolutivo da área de estudo. Para tanto, fez-se o levantamento dos problemas críticos do meio ambiente vinculados a riscos na área de estudo, em conformidade com a proposta da comissão Mundial do Meio Ambiente. Assim, o conjunto da área de estudo revelou propriedades que demonstram sua potencialidade de uso, ou não-uso, ocupação, vulnerabilidade e desempenho futuro, potencializando a tomada de decisões na perspectiva do desenvolvimento sustentável.

3.7 Planejamento ambiental

3.7.1 Fator indutor de desenvolvimento sustentável

O valor semântico da palavra planejamento tem o sentido de empreendimento, projeto, sonho e intenção. Revela ato de intervir ou transformar uma determinada situação, indica direção, com intuito de concretizar intenções. A transformação revela forma de caráter, valores impostos, originados da base que os criou ou pôs em prática. O ato de intervir ocorre sempre com objetivo de atingir certas metas. Nesse sentido, FRANCO (2001) reportando-se à LEOPOLD²⁴ como reorganizador de um novo paradigma cultural direcionado para o século XXI, afirma que

[...] a maior sumidade da ecologia do futuro, não somente pela criação da “land ethic”²⁵ mas por ser o pai do pensamento crítico em relação à ecologia²⁶, e por ver nessa ciência o potencial reorganizador de um novo paradigma cultural, que aponta para o século XXI. [...] antevendo-a como um estopim da crise da mudança de paradigma que ocorre ao findar deste século.

Na pré-história, o homem vivia em tribos nômades e sua preocupação com os limites dos recursos da Terra apoiava-se em seus hábitos de deslocamento. A prática itinerante de tratar a natureza ocasionava tempo para a reciclagem dos recursos necessários à sua sobrevivência. Com o domínio de técnicas primitivas para agricultura e habitação, o homem tornou-se sedentário, fazendo-se necessário um nível maior de organização, incluindo organizações de tempo, constituído em rudimentar planejamento. Dessa forma, ocorre a demanda natural de mais atenção aos limites dos recursos disponíveis. Verifica-se na história das

²⁴ “ Aldo Leopold (1887-1948) é considerado o terceiro gigante da filosofia da vida selvagem, principalmente por ser o criador da ‘Land ethic’ (ética da terra), fundamentada numa filosofia de ‘perspectiva biocêntrica’”(FRANCO, 2001).

²⁵ “[...] a ética da terra constitui-se num esforço de sintetização de três visões conflitiva sobre a natureza: a ecologia, a ética e a estética, passando a constituir uma nova ecologia, a chamada e ‘deep ecology’, ou a ecologia profunda em posição à ‘shallow ecology’ ou ecologia homocentrada, filha da ciência moderna e predominante no mundo contemporâneo” (FRANCO, 2001).

²⁶ “[...] estudo das relações entre os organismos vivos e entre os organismos e seu meio ambiente, especialmente as comunidades de plantas e animais, seus fluxos de energia e suas interações com os arredores circunjacentes” (CHRISTOFOLETTI, 1999).

grandes civilizações, como a egípcia, a chinesa e a hindu, a observação de organizações determinadas por princípios ecológicos, encontrados em preceitos religiosos e na cultura dos povos. No século XV, com as grandes navegações e o período mercantil, os hábitos exploratórios do homem europeu tomaram conta da história da humanidade. A partir do século XVIII, com o advento da Primeira Revolução Industrial, marcada pelo positivismo e liberalismo econômico, pressupunha-se a inesgotabilidade dos recursos da Terra. No início do século XIX, estudos relacionados à idéia de Planejamento Ambiental, embora considerados utópicos e românticos, já faziam premonições do futuro capazes de vislumbrar a escassez desses recursos.

Os planos criados no século XX seguiram uma visão ligada à meta do desenvolvimento econômico e do crescimento ilimitado. Somente nos anos oitenta é que surgiu o planejamento orientado para as intervenções humanas dentro da capacidade de suporte dos ecossistemas, denominado Planejamento Ambiental²⁷.

O Planejamento Ambiental tem como primeiro objetivo chegar ao Desenvolvimento Sustentável dos assentamentos humanos²⁸, que podem ser constituídos de cidades e redes urbanas, compostas da espécie humana e seus artefatos, que resultam nos sistemas urbanos.

Com atuação de propostas inseridas em programas direcionados para o Desenvolvimento Sustentável, procura-se manter a biodiversidade dos ecossistemas, ou seja, diminuir os gastos das fontes de energia que os sustentam, minimizando os riscos e impactos ambientais, sem causar danos ou extinguir outros seres vivos da cadeia ecológica do qual o homem é parte.

O conceito de Planejamento Ambiental apóia-se na economia de longo prazo, fundamentada numa ética ecológica que prioriza a integridade dos bancos genéticos, com medidas que levem a possibilidade de garantir vidas e civilizações futuras. Assim, o Planejamento Ambiental pressupõe três princípios de ação

²⁷ “Planejamento Ambiental é todo planejamento que parte do princípio da valoração e conservação das bases naturais de um dado território como base de auto-sustentação da vida e das interações que a mantém, ou seja, das relações ecossistêmicas” (FRANCO, 2001).

²⁸ “[...] subentende-se ‘assentamento humano’ que vão desde a sua forma mais simples, como um povoado ou uma aldeia indígena, até configurações de redes urbanas ou mesmo uma megacidade”(FRANCO:2001).

aplicados aos ecossistemas e que podem ser combinados em diversos níveis: o princípio preservação, da recuperação e da conservação do meio ambiente²⁹.

O princípio da preservação ou da não-ação significa a supressão de atividades humana sobre os ecossistemas. Dessa forma, são representadas por áreas de reservas de bancos genéticos de interesse para vidas futuras, encontradas em territórios que mantêm ciclos ecológicos funcionando sem grandes alterações nas cadeias alimentares. Partes desses ecossistemas apresentam-se dispostos em manchas ou ilhas³⁰.

Emprega-se o princípio da recuperação em áreas já alteradas pela ação humana observando o nível de alteração apresentado. Emprega-se o princípio da não – ação às áreas intocadas. Nas áreas alteradas empregam-se atividades, como o plantio de árvores nativas em matas degradadas ou repovoamento de peixes em lagos e rios que sofreram impactos em seu meio.

O princípio da conservação ambiental indica o uso dos recursos naturais pelo homem sem degradação, utilizando-os sem destruir ou depredar, observando a capacidade de resiliência³¹ da área em conservação.

As ações contidas no Planejamento Ambiental consideram as questões nacionais, mas por sua característica ecossistêmica ultrapassam os limites políticos, levando em conta os limites das bacias hidrográficas. Assim o Planejamento Ambiental pode ser entendido como o planejamento das ações humanas ou antrópicas no território, considerando a capacidade de sustentação dos ecossistemas local e regional, observando os fatores de equilíbrio em escalas maiores, como as continentais e planetárias, em favor da melhor qualidade de vida humana.

3.7.2 Desenvolvimento sustentável

²⁹ [...] “O Programa das Nações Unidas para o Meio ambiente – PNUMA refere-se ao Habitat total do homem, assim como a legislação nacional define meio ambiente com o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (AGRA FILHO e VEIGAS, 1995).

³⁰ Áreas de florestas fragmentadas, quebra de continuidade (FURLAN e NUCCI, 2003).

³¹ “Diz-se ‘resiliência’ a medida da capacidade de um sistema persistir na presença de uma perturbação” (FRANCO, 2001).

O conceito de desenvolvimento sustentável apóia-se no Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Segundo MORANDI e GIL (2000) “*As propostas de desenvolvimento sustentável questionam, em poucas palavras, um estilo de desenvolvimento internacionalizado*”. Apontam em seus questionamentos, ações ecologicamente depredadoras, socialmente perversas e politicamente injustas. Essas ações ocorrem quase sempre pela tendência homogeneizadora da economia mundial, originada do modelo tecnológico e institucional das empresas transnacionais. Observam-se assim os efeitos revelados nos processos de modernização da agricultura, de urbanização, de apropriação indevida dos recursos naturais e utilização de fontes não renováveis de energia.

A noção de sustentabilidade prevê a manutenção do estoque de recursos e a qualidade ambiental para a satisfação das necessidades básicas das gerações atuais e futuras. Para tanto, requer planejamento no uso dos recursos naturais e controle regulado do mercado. Assim, o desenvolvimento sustentável torna-se um conceito muito complexo e controvertido, em função das exigências de sua implantação que sugere mudanças fundamentais na maneira de pensar, viver, produzir, consumir e outras. Quatro fatores de cunho antropogênico mais influenciam a sustentabilidade ambiental, a saber: a poluição, a pobreza³², a tecnologia e o estilo de vida.

A idéia de desenvolvimento sustentável tem início com a Estratégia Mundial para a Conservação (World Conservation Strategy) introduzida pela União Mundial para a Conservação (IUCN) e pelo Fundo Mundial para a Conservação (WWF). A Estratégia Mundial propôs a harmonização entre o desenvolvimento socioeconômico com a conservação do meio ambiente, observando a preservação dos ecossistemas naturais e a diversidade genética com a utilização racional dos recursos naturais.

A proposta para o desenvolvimento sustentável surgiu embasada numa metodologia de dinâmica de sistemas, exposta por um complexo modelo matemático mundial, apresentada por cientistas ao Clube de Roma, em 1971,

³² “O pior tipo de poluição é a miséria”. Indira Gandhi, Conferência de Estocolmo, 1972 (FRANCO, 2001).

com o informe denominado “Limites de Crescimento”³³. Ocorreu em Founaux, no mesmo ano, como preparativo para a Conferência de Estocolmo, a exposição do Painel Técnico em Desenvolvimento e Meio Ambiente que delineou dois problemas diferentes: os decorrentes da falta de desenvolvimento e os decorrentes do desenvolvimento. Assim, o ecodesenvolvimento ou desenvolvimento sustentável foi reconhecido pela relação entre desenvolvimento³⁴ e meio ambiente.

A Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente – A Conferência de Estocolmo, em junho de 1972, destacou atenção aos países em vias de desenvolvimento, enfocando os problemas da pobreza e do crescimento populacional, elaborando metas ambientais e sociais. Como resultado da Conferência surgiu o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), sendo criado o Fundo Voluntário para o Meio Ambiente e o Dia Mundial do Meio Ambiente, em 5 de junho.

O Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas criou, em 1983, a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD). Essa Comissão refez os levantamentos dos problemas críticos do meio ambiente e desenvolvimento do planeta para subsidiar propostas de soluções aos problemas ambientais. Foi elaborado, em 1987, um relatório denominado “Our common future” (Nosso futuro comum), registrando aspectos positivos e negativos do desenvolvimento mundial. Quanto aos aspectos positivos, registrou-se: a expectativa de vida crescente; a mortalidade infantil decaindo; aumento da produção de alimentos em relação ao crescimento da população mundial; reconhecimento do termo “Desenvolvimento Sustentável” e declaração do meio ambiente como real ao limite de crescimento. Foram registrados no relatório como resultados negativos: o aumento da erosão do solo e a expansão das áreas desérticas; florestas desaparecendo; crescente poluição do ar e ameaça à camada de ozônio; fracasso nos programas de desenvolvimento; aumento da toxidade dos resíduos produzidos pela indústria e a agricultura em locais impróprios, como nas cadeias alimentares e áreas de mananciais. Na parte conclusiva do relatório há uma análise comparativa entre a situação do mundo no começo e no final do

³³ “Esse estudo mostrava que se o crescimento demográfico e econômico continuasse em longo prazo, inevitáveis efeitos catastróficos iriam ocorrer em meados do próximo século, como escassez de recursos, poluição, fome, doenças, culminando em grande mortalidade; ocasionando uma diminuição da população e chegando aos índices do início do século XX” (FRANCO, 2001).

³⁴ Desenvolvimento: fazer crescer, prosperar, progredir. (FERREIRA, 1998).

século XX. Declara que, aproximadamente 100 anos atrás, o contingente populacional e a tecnologia existente não abalavam os sistemas do planeta. No final do século, ocorreu uma mudança radical derivada das atividades antropogênicas, alterando completamente a atmosfera, o solo, as águas, as plantas e animais e as relações entre eles. O estudo denominado Relatório Brudtland³⁵ contribuiu com bases filosóficas e científicas para as discussões posteriores sobre Desenvolvimento Sustentável, prevendo uma era de crescimento econômico sustentável que combateria a pobreza e elevaria a melhoria da qualidade de vida em todo mundo. Admite-se no documento a solução dos problemas ambientais com atividades de origem tecnológica, financeira e institucional, deixando de lado as discussões do modelo de crescimento econômico vigente.

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como “Cúpula da Terra”, convocou em junho de 1992 um encontro global para elaborar estratégias de reversão dos processos de degradação ambiental. A Declaração do Rio, firmada por mais de 170 países, elaborou um documento que prescreve 27 princípios inter-relacionados, estabelecidos para serem bases de alcançar o Desenvolvimento Sustentável em escala global, fixando direitos e obrigações individuais e coletivas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Agenda 21.

A Agenda 21³⁶, no capítulo 7, trata da Promoção do Desenvolvimento Sustentável dos Assentamentos Humanos. Demonstra a importância do Planejamento Ambiental na minimização da pobreza urbana com a administração do uso sustentável do solo, tendo como objetivo melhorar a qualidade social, econômica e ambiental dos assentamentos humanos e as condições de vida e de trabalho de todas as pessoas, especialmente dos pobres de áreas urbanas e rurais. O documento inclui áreas de programas, como: oferta de habitação adequada, aperfeiçoamento dos manejos dos assentamentos humanos, promoção de planejamento e o manejo sustentável do uso da terra, existência integrada de infra-estrutura ambiental (água, saneamento, drenagem e manejo de resíduos sólidos), sistema sustentável de energia e transporte nos assentamentos humanos, planejamento e manejo dos assentamentos humanos localizados em áreas sujeitas

³⁵ “[...] um relatório de todas as atividades, registrando sucessos e falhas do desenvolvimento mundial” (FRANCO, 2001)

³⁶ “A Agenda 21 estabelece uma verdadeira parceria entre governos e sociedades. É um programa estratégico, universal, para alcançarmos o desenvolvimento sustentável no século XXI” (MORANDI e GIL, 2000).

a desastres, promoção de atividades sustentáveis na indústria da construção e promoção do desenvolvimento dos recursos humanos e da capacitação institucional e técnica para o avanço dos assentamentos humanos. Cada área de programa constitui-se em base de ação, objetivo, atividades e meios de implementação pertinentes ao caráter do programa. De acordo com a Agenda 21, os países devem desenvolver uma “cultura de segurança”, aplicada em educação pública. Aconselha também a se valer do Planejamento Ambiental, antecipando a ocorrência de desastres, incluindo pesquisas sobre riscos pertinentes a habitações, depósito de resíduos sólidos e outras atividades como a criação de um organismo mundial de especialistas de emergência. A reabilitação e a reconstrução, após os desastres, pressupõem uma parceria da comunidade internacional. O prazo ideal previsto pelo documento para que os países fizessem seu Planejamento Ambiental foi o ano de 2000 e a execução dos projetos e programas derivados até 2005. No Brasil, foram iniciados dois planos no final de 1980 e início de 1990 – O Projeto Floram e o Plano de Ação para a Mata Atlântica (SOS Mata Atlântica).

Na verdade, pouco se tem feito em nível político e econômico para a efetivação de ações sustentáveis nos programas de governo. Quando ocorre é aplicado de forma isolada e em pequena escala, opondo-se à ordem do mercado atual denominado globalização. O Desenvolvimento Sustentável aplicado em larga escala poderia ser o princípio regulador dos efeitos negativos gerados pela globalização, como encontra-se nas ISOs³⁷, que se tornam metas de mercado mundial calcadas em uma ética ecológica presente nas regras e padrões internacionais.

Muitas das prospecções da Agenda 21 configuraram-se irrealis diante da crise econômica global, no início do século XXI, mas o documento ainda constitui importante base referencial para ações em todo mundo, no que diz respeito à configuração do novo paradigma ecológico.

3.7.3 Ecossistema urbano

³⁷ “A Organização Internacional de Normatização (ISO – International Organization for Standardization) tem sua sede em Genebra, Suíça. Foi fundada em 1946 para promover o desenvolvimento de normas internacionais de indústria, comércio e serviços. Possui 111 países membros” (MORANDI e GIL, 2000).

A reflexão sobre o funcionamento físico das cidades deve partir dos problemas ecológicos e ambientais que estão na origem dos problemas urbanos. A conurbação, ligada à concentração de população, paradoxalmente, induz desperdício de solo e de recursos e induz ao risco. À medida que aumenta o tamanho das regiões ocupadas sem planejamento, os poucos ganhos das partes são às custas de uma deteriorização do todo. Os problemas de salubridade urbana afetam países inteiros e podem causar perturbações de alcance planetário.

A Comissão da União Europeia³⁸ considera a existência de uma manifestação de crise profunda que exige revisão da natureza dos assentamentos atuais, ao observar os problemas pontuais do tráfego, da contaminação e outros. Propõe a integração do tratamento desses problemas para produzir novos discernimentos e inspirar emprego mais eficiente nas atividades, recursos e espaços.

De acordo com ODUM *apud* FRANCO (2001):

[...] a cidade é um ecossistema e, como tal, contém uma comunidade de organismos vivos, onde predomina o homem, um meio físico que se vai transformando, fruto da atividade interna e um funcionamento à base de trocas de matérias, energia e informação.

Esse ecossistema apresenta características especiais e de grande complexidade, como: uma multidão de artefatos culturais que transferem informações, volume de energia que envolve os seres vivos, a própria energia vetor do sistema e a imensa mobilidade horizontal que admite explorar ecossistemas próximos ou distantes.

A água, os alimentos, os combustíveis fósseis e outros produtos consumidos na cidade ou transformados no seu próprio sistema antes do consumo, muitas vezes são extraídos em áreas distantes. Assim, a manutenção da complexidade dos sistemas urbanos vem da exploração, apreensão e concentração no sistema da matéria e da energia, em princípio simples, mas que reproduz em aumento de complexidade, observando que o sistema urbano é heterotrófico.

³⁸ O livro verde do meio ambiente urbano (FRANCO, 2001).

O homem e suas sociedades, no âmbito de um ecossistema mais amplo, constituem-se em um subsistema, de maneira que as bases ecológicas de que fazem parte são “*sistema de caráter homeostático que renovam a constância de suas variáveis à custa de modificar sem descanso outras, muitas internas ou externas*” (FRANCO, 2001).

A civilização atual, apoiada no consumismo exagerado e no mercado desregulado, causa confrontos entre os homens e o homem e o ambiente. De outra forma, os componentes do ecossistema urbano são interdependentes, atrelados pelo mecanismo de retroalimentação que fazem parte, direcionando as relações multifacetadas dos integrantes, configurando a cooperação e a conservação, opostas à competição e à exploração, nas ações flexíveis das variáveis que autoregulam os ecossistemas. Assim, determinações oriundas de dependência podem regular e direcionar as ações do homem e as organizações produzidas por eles. Dentre as determinações estabelecidas pelo estado de direito, tem-se: o estabelecimento do sistema educativo, os que definem o jogo democrático e sindical, forças de coesão familiar e, definitivamente, todas as determinações que atendem à responsabilidade compartilhada, à cooperação e à solidariedade.

O comportamento, o uso e as transformações nas relações mútuas dos homens ocorrem da resolução dominante da consciência humana e também de resolução do conflito entre os mecanismos de competição-exploração e cooperação-conservação.

Os propósitos da consciência tornam-se dominantes na maior parte das intenções das organizações que o homem cria. Dessa forma, a competição, a exploração e as relações mútuas dos homens são propósitos dominantes nas empresas, instituições, multinacionais, organizações que operam em escala local, regional, nacional, continental ou mundial. Portanto, a equalização de muitas das disfunções da cidade não são somente de caráter estritamente local, mas da dinâmica das cinco escalas territoriais citadas acima.

Os propósitos e objetivos das entidades organizadas direcionam-se com os mecanismos de informação que utilizam tecnologias globalizadas. Nesse contexto, existe uma concentração crescente de capital e do potencial científico tecnológico e terciário avançados. O indivíduo tem cada vez menos importância, sendo regulado por propósitos que são ameaçados por novas tecnologias de

informação. Configura-se uma preponderância dos mecanismos teleológicos sobre os sistêmicos, dos mecanismos do poder sobre a dependência, causando sobrecarga aos outros sistemas (esgotamento dos recursos naturais). Diante da realidade dos propósitos de novas consciências e das organizações, a escassez e o conflito, seguramente, obrigarão uma reorganização dos modelos vigentes, tal como modificar o modelo atual de planificação urbana por outro modelo sistêmico que reúna características que possam sustentar a organização e a complexidade dos sistemas urbanos.

As características do sistema de planificação urbana atual têm como base uma rígida compartimentação e localização das atividades, de acordo com suas funções, interligadas por uma rede de ruas e transporte horizontal. A funcionalidade desse modelo anula a flexibilidade da cidade e impede que ela funcione como uma unidade orgânica e dinâmica, ocorrendo o máximo de consumo de unidades de tempo, energia e solo na realização das funções do cotidiano urbano. Isso leva o cidadão realizar uma só função em cada lugar, excluindo as demais. Assim, para que as funções cotidianas sejam realizadas é necessária a mobilização de meios mecânicos, de toda sociedade em todos os dias. Dessa forma, FRANCO (2001) explica:

[...] configura-se a circulação de pessoas, matéria, energia e informação em uma das principais atividades de nossos sistemas e também uma das principais atividades consumidoras (desperdiçadoras) de energia.

O modelo vigente resulta na dissolução do campo, interligam as comunidades rurais e urbanas, os bosques, a natureza e outras estruturas, transformando forçosamente, todos os cidadãos em agentes de desperdício de energia. RUEDA *apud* FRANCO (2001) aponta o veículo de transporte como igualador de consumo e que sua comercialização funciona como uma das bases da economia de qualquer país ocidental. Por essa razão, as propostas de resolução da questão configuram-se extremamente difíceis, tendendo à inviabilidade, que acarreta a continuação de desperdício de energia.

Os ecossistemas são propensos ao aumento de complexidade e a estágios mais maduros de sucessão, mas que tendem diminuir nas partes que o representam. Portanto, os modelos funcionais podem se basear na diversidade de

usos, aumentando a complexidade nos espaços reduzidos, ocorrendo assim, a diminuição da ocupação de solo, a redução de tempo e energia.

Os sistemas urbanos, sejam, cidades ou ampliações constituídas de áreas metropolitanas, classificam-se ecologicamente, como um sistema incompleto ou heterotrófico. Por serem incompletos, dependem de grandes áreas externas para conseguir energia, alimentos, fibras, água e outros. Os combustíveis fósseis suprem, atualmente, a necessidade do influxo de energia concentrada. Existe uma grande entrada de materiais para uso comercial e industrial e uma saída maior e mais venenosa de resíduos. Portanto, os ambientes de entrada e saída dos sistemas urbanos são mais importantes que os dos sistemas autotróficos (florestas). Por causa dos extensos ambientes de entrada e saída dos sistemas urbanos, há alteração da natureza dos rios, campos naturais e cultivados, florestas, atmosfera e oceanos. As cidades ocupam uma área relativamente pequena na superfície da Terra, cerca de 1 a 5% do mundo inteiro, mas o consumo de energia das cidades é mil vezes maior que o consumo em ambientes rurais. Esse fato eleva a temperatura que, acrescida de gases e poeira, provoca aumento de nebulosidade, diminuindo a insolação e precipitação em áreas rurais próximas, potencializando a desertificação.

Estudos decorrentes de países adiantados, apoiados em firmes bases ecológicas, têm sido realizados no sentido de conservação do solo rural, na prevenção de erosão e a desertificação. Na recuperação do solo urbano pouco se tem feito e ocorrem questões como impermeabilidade em manchas contínuas, lençóis freáticos esgotados à custa de edificações implantadas sem preocupação ou menção desta problemática nos planos diretores e códigos de obras.

Nesse sentido, o presente trabalho vem de encontro ao propugnado pelo Planejamento Ambiental, constituindo-se numa ferramenta a ser levada em conta nas propostas de alteração dos planos diretores físicos dos municípios em análise, nas leis de uso e ocupação do solo e demais diplomas legais pertinentes.

IV. ANÁLISE GEOAMBIENTAL

4.1 Ecossistema costeiro

As regiões litorâneas do planeta têm sofrido pressões nas últimas décadas provocadas pela implementação de atividades industriais e urbanas. As pressões resultam em alterações que geram degradação e até eliminação dos ecossistemas existentes em áreas de equilíbrio sensível onde se desenvolvem espécies de animais e vegetais, que formam comunidades biológicas, representando um importante patrimônio de biodiversidade.

As zonas costeiras permitem uma variedade de usos para atividades humanas altamente produtivas e complexas inseridas em ecossistemas de equilíbrio delicado. Dessa forma, das 66 maiores cidades do planeta, 39 estão em regiões litorâneas e muitas delas em áreas estuarinas. Cerca de 90% da produção pesqueira do planeta provêm da plataforma continental e regiões de ressurgência³⁹.

O Estado de São Paulo apresenta 864 km⁴⁰ de linha de costa formada por costões rochosos, praias e manguezais (LAMPARELI, 1998), sendo a análise geoambiental dessas unidades geomorfológicas, particularmente as existentes na área de estudo, útil para se avaliar o nível de conhecimento desses ambientes e subsidiar linhas de gerenciamento local e regional, além da avaliação de implantação de novos empreendimentos.

A linha de costa do Estado de São Paulo apresenta diferenças em sua geomorfologia, sendo o chamado litoral Norte recortado, enquanto a Baixada

³⁹ “Fenômeno oceanográfico de remoção das águas superficiais mais leves e aquecidas, de regiões litorâneas (por ação de ventos paralelos à costa) e sua substituição por águas de profundidade, mais pesada e mais fria. A ressurgência pode provocar o aumento de fertilidade das águas litorâneas e modificações climáticas das águas costeiras[...] Entre outros pesquisadores, o fenômeno da ressurgência da região de Cabo Frio, foi estudado por Ikedo *et al* (1974), através de medidas contínuas de temperatura e salinidade superficiais da região” (SUGUIO, 1992.) “[...] 10% das águas oceânicas ” (LAMPARELI,1998).

⁴⁰ “[...] a extensão linear no Estado de São Paulo é de aproximadamente 407 km, divididos em 138 km no Litoral Sul, 147 km na Baixada Santista e 122 km no Litoral Norte. A extensão real da costa, medida por curvímetero, a qual leva em conta o contorno da linha costeira, é de 863,8 km, 52% a mais que a medida linear. Este dado é indicativo da complexidade e ‘grau de entrecortamento’ da costa e pode ser facilmente visualizado através da razão entre a medida linear e a medida do contorno” (LAMPARELI, 1998).

Santista e o chamado litoral Sul, menos recortados, com longas faixas de praias e formações estuarinas. A alternância das zonas entre-marés⁴¹, expostas ao ar e à água do mar, tem sua área determinada pela amplitude de maré e declividade do terreno. Assim, os organismos existentes nessa zona encontram variações ambientais originadas da diferenciação geomorfológica que apresenta cada um dos ambientes. Essas diferenciações geram interações que influenciam a dinâmica do ambiente.

No Brasil, a maioria das capitais localiza-se em regiões litorâneas, propiciando a efetivação do adensamento populacional urbano.

Dos 16 municípios litorâneos do Estado de São Paulo, apenas Cubatão, na Região Metropolitana da Baixada Santista, não é banhado pelas águas do mar. A Região Metropolitana da Baixada Santista, localizada ao sul do Trópico de Capricórnio, está localizada em uma área central do litoral paulista, entre os litorais Norte e Sul. O quadro de ocupação econômica da Região Metropolitana da Baixada Santista é de urbanização intensa, atrelada ao pólo industrial de Cubatão, ao sistema portuário de Santos, à proximidade da Grande São Paulo, à construção civil e ao turismo, ou seja, área que abriga interesses altamente complexos, mutuamente exclusivos e até conflitantes.

Classificados com base na natureza dos substratos, na região litorânea do Estado de São Paulo ocorrem três ecossistemas básicos: os manguezais representados pelo substrato lama, os costões, representados pelo substrato rochoso e as praias pelo substrato arenoso.

Os manguezais, como sistema aberto, configuram-se em ambiente de transição de fluxo de água doce, sedimentos e nutrientes do ambiente terrestre. O sistema transporta para áreas estuarinas e o mar, água e matéria orgânica. De acordo com CHAPMAN e TWILLEY *apud* LAMPARELI (1998)

A importância dos manguezais deriva de um grande número de funções desempenhadas por este ecossistema como amenização do impacto do mar na terra, controle da erosão pelas raízes do mangue (estabilização física da linha de costa), retenção de sedimentos terrestres do escoamento superficial (raízes), atuação como “filtro biológico” de sedimentos, nutrientes e mesmo poluentes, impedindo o assoreamento a contaminação das águas

⁴¹ “[...] ponto de encontro entre o mar e a terra” (LAMPARELI,1998).

costeiras além de atuar como abrigo da fauna, particularmente em estágio juvenil, em meio ao emaranhado de raízes aéreas.

Sua importância econômica está baseada na exploração direta, feita com atividades de extrativismo, agricultura e silvicultura. Das diferentes formas de uso para o manguezal sustentável, a mais apropriada é a de uso indireto, como a captura de animais, considerando sua continuidade além da silvicultura. Não são aconselháveis atividades de uso urbano, agricultura e a aqüicultura, pois representam a destruição desse ecossistema. No que diz respeito à fauna, destacam-se os moluscos e os crustáceos, responsáveis pelo equilíbrio ecológico da população dos animais, fazendo parte da cadeia alimentar.

A extensão da área de manguezal na costa do Estado de São Paulo é de 231 km, sendo 52% desse total na Baixada Santista, configurando-se na maior área de manguezal do Estado. A formação desse sistema corresponde às características hidrológicas e geomorfológicas locais e depósitos acumulados a partir de processos ligados à flutuação do nível médio do mar.

Estudos da SMA/CETESB (LAMPARELI, 1998) comprovam que existe um gradiente de distribuição dos manguezais de Norte para Sul, aumentando nesse sentido, as áreas de planícies estuarinas e manguezais.

Na Baixada Santista, a maior extensão de manguezal está no município de Santos, devido ao estuário. Essa área está alterada em decorrência de aterros para fins de ocupação urbana e industrial, despejos domésticos e industriais contendo metais pesados e substâncias tóxicas e constantes derramamentos de óleo e derivados. Mesmo degradado, os manguezais cumprem parcialmente suas funções, atuando como filtros biológicos, retendo os sedimentos e metais pesados, diminuindo assoreamento de rios e canais e contaminação da região costeira.

Os costões rochosos entre-marés constituem ambientes de transição. Formados por afloramentos de rochas cristalinas na linha do mar, sofrem influência da ação direta das ondas, correntes e dos ventos. Podem se apresentar com formas variadas como falésias, matacões e costões verdadeiros.



Figura 5 – Costão em falésias na ilha Porchat, São Vicente, SP. (Foto: NONATO, 1947 in *AB' SÁBER, 1955*)



Figura 6 – Aspectos atual do costão em falésias na ilha Porchat, São Vicente, SP.



Figura 7 – Costão em forma de matações. Parque Estadual Xixová-Japuí (lado estuário de Santos). Praia Grande,SP.



Figura 8 – Costão verdadeiro. Ponta de Itaipu., Parque Estadual Xxová-Japuí (lado estuário de Santos). Praia Grande,SP.

Abrigam uma rica e complexa comunidade biológica que representa importante papel neste ecossistema costeiro. São ambientes ricos em recursos alimentares,



explorados para peixes, aves e comercializados pelo homem, além do valor turístico e recreacional intrínseco.

No Estado de São Paulo, os costões perfazem 437 km, divididos em 288 unidades geomorfológicas. Na Baixada Santista são encontrados 58 costões indicados em 84,68 km de costa. Na área de estudo, ocorre uma pequena fração desse total, como a Ponta de Itaipu com 7,9 km, no município de Praia Grande; Costão da Ilha Givura, com 0,250 km, Costão da Praia do Sonho, com 0,250 km, Costão da Praia das Conchas, com 1,100 km, no município de Itanhaém e Costão Itatins Guarau, com 2,1 km, no município de Peruíbe. As demais unidades geomorfológicas ocorrem em condição insular, no Guarujá, Bertioga e Santos.

As praias constituem ambientes associados aos mares, oceanos e estuários, compostos de material mineral inconsolidado (areias finas e grossas), lodo (silte e argila), cascalhos, pedras roladas, seixos, calhaus, conchas de moluscos, restos de corais e algas calcárias. São ambientes dinâmicos, resultantes da interação de fatores relacionados às características dos sedimentos que as compõem. Esses ambientes obedecem a um ciclo construtivo e destrutivo que dependem dos ventos, regime de tempestades, tipo de sedimentos, regime de ondas e topografia. As características de declive das praias, tamanho de grãos, hidrografia são aspectos que influenciam na formação destas (LAMPARELI, 1998).

As praias, como ambientes de importância ecológica, biológica e socioeconômica, fornecem recursos alimentares para diversas comunidades. No papel socioeconômico, as praias geram empregos e divisas e sua importância associa-se ao turismo desenvolvido nos municípios litorâneos.

A Baixada Santista apresenta 37,7% de extensão de praias na linha de costa do Estado, de um total de 426,7 km no Brasil Quanto a balneabilidade, a partir da análise dos dados da CETESB (volume 2, anexo 1, quadros 3 a 10) , os municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista apresentam maior percentagem de praias, em condições classificadas como “Regular” e “Má”. O município de Praia Grande apresenta o maior número de praias classificadas como “Má” (volume2, quadro 9 e 10). Peruíbe apresenta a maior quantidade nas classificações como “Regular” e “Boa” (volume 2, quadro 7 e 8).

4.2 Regiões litorâneas

A perspectiva de mudança com o desenvolvimento nas regiões litorâneas não é preocupação apenas em nosso país, visto que 2/3 da população do planeta, que é de 6 bilhões de pessoas, vivem ao longo da costa. O total da população do litoral paulista é de 1,4 milhão de habitantes, 3,9% da população do Estado. Nas férias escolares e feriados prolongados, duplica o número de habitantes nos municípios do litoral paulista.

As regiões litorâneas, que se constituem nos limites entre continente e oceano, estão em constante mutação, ou seja, são consideradas ambientes extremamente dinâmicos. Dessa forma, SUGUIO (2003) propõe que *“essas regiões mantêm-se, em geral sob condições de equilíbrio dinâmico e não de equilíbrio estático”*.

Os perigos enfrentados pela população nas regiões litorâneas podem ser comparados aos existentes em áreas suscetíveis a grandes catástrofes naturais, como vulcanismo ativo, áreas sísmicas ou planícies fluviais com enchentes frequentes.

A rápida ocupação populacional dessas regiões constituiu-se em uma das conseqüências diretas do desenvolvimento econômico, tendendo a efetivação do adensamento humano. Quando a população ocupa os espaços, conservando hábitos exploratórios do passado, ignora as leis da natureza e introduz os fatores antrópicos. Assim, esses últimos sobrepõem-se às forças naturais, aumentando as suscetibilidades existentes (susceptibilidade natural e susceptibilidade induzida). Dessa forma, ocorre o impacto ambiental, com situações de difícil solução face a complexidade com que se apresentam. Para SUGUIO (2003), *“os fenômenos naturais se constituem em eventos normais e previsíveis, mas a presença do Homem se constitui na razão da existência dos ‘perigos naturais’ (natural hazards) e riscos”*. O autor pondera ainda que as dificuldades em enfrentar as questões relacionam-se à ocupação indevida de áreas com características potenciais de “perigos naturais”. Essas dificuldades poderiam ser minimizadas ou até eliminadas se os principais fatores geológicos e geomorfológicos que influenciam o controle da área estivessem melhor equacionados, mas razões políticas ou mesmo sócio-econômicas, por vezes, dificultam ainda mais a resolução das questões.

Devido a insustentabilidade da situação gerada com o adensamento populacional nas regiões litorâneas, estão sendo elaborados estudos como o

Programa Internacional Geosfera-Biosfera (PIGB, 1990) na tentativa de quantificação dos processos físicos, químicos e biológicos atuantes. Dessa forma, é possível estimar o nível de desenvolvimento sustentável. Esse programa conta com as atividades do Projeto LOICZ (Land-Ocean Interactions in the Coastal Zone), que prevê quatro aspectos principais: os efeitos das mudanças nos forçantes externos ou nas condições-limite sobre os fluxos costeiros, biogeomorfologia costeira e subida do nível do mar, fluxo de carbono e emissões de gases-traço e os impactos econômicos e sociais das mudanças globais no sistema costeiro.

O Brasil encontra-se em situação privilegiada em relação aos “perigos naturais” nas regiões litorâneas, se comparado ao resto do mundo. SUGUIO (2003) considera que o problema mais sério em alguns trechos do litoral brasileiro constitui-se na erosão acelerada de praias e falésias “*mesmo neste caso, pode-se considerar como uma suscetibilidade, na maioria das vezes, induzida pela ocupação inadequada do meio físico*”. O autor observa outros dois tipos de “perigos naturais”, embora sejam relacionados à suscetibilidade natural: os escorregamentos (movimentos gravitacionais) e as inundações, enfatizando que os efeitos das inundações podem ser dinamizados devido ao adensamento populacional.

4.2.1 Áreas críticas

O Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas Críticas de inundações, erosões e deslizamentos – PRIMAC – da Região Metropolitana da Baixada Santista – AGEM (SÃO PAULO, 2002b) é constituído de levantamento e identificação das áreas críticas, associado a propostas de obras e serviços de prevenção e correção de causas e efeitos dos processos relacionados ao risco. As Plantas de Localização das Áreas Críticas do referido programa localizam pontos sujeitos a inundações, erosões e deslizamentos. Apresentam, por sua vez, escalas diferentes para cada município, a saber: Itanhaém, 1: 75 000; Mongaguá, 1: 50 000; Peruíbe, 1: 80 000; Praia Grande, 1: 100 000.

A interação desses documentos cartográficos com uma das propostas do presente trabalho, ou seja, análise geoambiental voltada para praias, manguezais,

morros e encostas, levaram à identificação de dezesseis pontos para análise. Os pontos são representados com a letra inicial do nome do município seguidos da numeração e letra correspondente ao tipo de risco. Assim, Itanhaém (I), Mongaguá (M), Peruíbe (P), Praia Grande (PG); inundação (i), erosão (e) e deslizamento (d).

1. Itanhaém

- I 1e - Erosão ao longo da praia, junto às avenidas Presidente Vargas e Dr. José Peixe Abade, compreendendo a orla marítima, o centro da cidade, norte da desembocadura do rio Itanhaém, até a divisa com Mongaguá (volume 2, figuras 13 a 17).
- I 2d - Talude inferior junto à via em risco de deslizamento localizado na rua João Selymes, no bairro vila Balneária, morro Praia do Sonho, lado praia (volume 2, figuras 18 e 19).
- I 3d - Trecho da encosta do morro Praia do Sonho, junto à avenida Wallace Artur Skerat, com blocos de rocha colocando em risco aquela avenida (volume 2, figuras 20 e 21).
- I 4i - Inundação em área de manguezal, rio Campininha, bairro Vila Santo Amaro (volume 2, figuras 22 a 24).
- I 5e – Erosão fluvial em área de manguezal, onde deságua o Ribeirão Cabuçú, margem direita do rio Itanhaém (volume 2, figura 25 e 26).
- I 6i – Área de inundação em manguezal ocupado precariamente, córrego Bicudo, margem esquerda do rio Itanhaém, bairros de Jardim Corumbá e Guarapiranga (volume 2, figuras 27 e 28). Assoreamento no rio do Poço e ocupação precária da planície inundação, no bairro da Estância Balneária de Itanhaém (volume 2, figuras 29 e 30).
- I 7e – Assoreamento e erosão nas proximidades da Estação de Tratamento de Esgoto – ETE – SABESP (volume 2, figura 31).

2. Mongaguá

- M 1d - Área de encosta de morro com deslizamento, talude em rocha/solo, junto à Rodovia Padre Manuel da Nóbrega (sentido Praia Grande - Itanhaém), colocando em risco a rodovia e postes de energia (volume 2, figura 32).

- M 2d – Área de encosta de morro com deslizamento, próximo à torre de TV, bairro Jardim Aguapeú (volume 2, figura 33).
- M 3d – Área de encosta de morro com risco de deslizamento, evidenciada por vegetação inclinada, na avenida Embaixador Pedro de Toledo, altura do número 1115, Jardim Aguapeú, colocando em risco residências, poste de energia e a avenida (volume 2, figuras 34 e 35).
- M 4d – Área de encosta com exploração mineral desativada. Lago formado por rebaixamento da Pedreira Mongaguá. Cicatriz de deslizamento expondo rochas de enrocamento de contenção. Vegetação em processo de regeneração. Marcas de assoreamento do rio Mongaguá em seu leito e margens. Local da antiga Fazenda Marina, estrada do Poço (volume 2, figuras 36 a 41).
- M 5d - Área de encosta com exploração mineral em atividade. Sinais de deslizamento acumulado cota 100 m, obras de limpeza executadas por homens e máquinas. Rebaixamento da Pedreira Mongaguá e empilhamento de material oriundo da limpeza da área de deslizamento. Local da antiga Fazenda Marina, estrada do Poço (volume 2, figuras 42 a 44).

3. Peruíbe

- P 1i - Inundação em área média, margem esquerda do rio Preto, atingindo a faixa de praia, bairro Cidade Balneária de Peruíbe (volume 2, figuras 45 a 48).
- P 2i - Inundação em área de manguezal, margem direita do rio Preto, bairro Vila Veneza (volume 2, figuras 49 a 51).
- P 3d - Encosta de morro não urbanizada, bairro Jardim Guaraú, proximidade da Ponta do Itaguaçú, estrada do Guaraú (volume 2, figuras 52 a 54).

4. Praia Grande

PG 1i - Inundação em área grande de manguezal, calha natural do rio Acaraú com vias marginais, bairro Jardim Quietude (volume 2, figuras 55 a 53).

Em síntese, a quantificação e qualificação das áreas críticas por município, estão a seguir discriminadas:

Municípios	Inundações (i)	Erosões (e)	Deslizamentos (d)	Total por Municípios
I	2	3	2	7
M	0	0	5	5
P	2	0	1	3
PG	1	0	0	1
Total	5	3	8	16

Itanhaém (I), Mongaguá (M), Peruíbe (P), Praia Grande (PG)

4.2.2 Comparação das áreas críticas por períodos (1962-2002-2003-2004) e tabela no volume 2, anexo 1, quadro 2.

Itanhaém - I 1e (volume 2, figuras 58 e 59)

1962	2003
<p>- Área de fraca urbanização em toda extensão da orla marítima, desde a divisa do município de Mongaguá ao centro de Itanhaém. Avenida ao longo da orla marítima sem pavimentação.</p> <p>- Faixa de areia da praia com características retilínea e contínua em toda sua extensão, desde a divisa do município de Mongaguá até a proximidade do bairro do Centro, atual avenida Carlos Gomes Camargo. Desse ponto até a desembocadura do rio Itanhaém, a faixa de areia</p>	<p>- Área de alta urbanização, bairros constituídos de residências de veraneio com construções de médio e alto padrão de acabamento. Avenida ao longo da orla marítima sem pavimentação, exceto no trecho que compreende o bairro do Centro, em Itanhaém. Nesse bairro, a população, em sua maioria, é fixa. As residências mais antigas são construções de médio padrão de acabamento. Há quiosques instalados na faixa de areia da praia em toda extensão da orla marítima.</p> <p>- A faixa de areia da praia está diferente em relação a 1962 (volume 2, figuras 13 e 15). De um modo geral, mais larga na divisa dos municípios de Mongaguá e Itanhaém, estreitando-se na desembocadura do rio Itanhaém, até desaparecer completamente, expondo o enrocamento⁴² do muro de proteção (volume 2, figura 4). As características de erosão</p>

⁴² Molhes são estruturas que avançam da praia para o mar, podendo ser construído de modo simples, com pedras ou sintéticos, constituindo um tipo de enrocamento, ou, de modo mais complicado, com núcleo, carapaça e enrocamento. Sua finalidade principal é interferir na deriva litorânea, causando acumulação de areia, ou retardamento de erosão praial (Farinaccio, 2000).

<p>da praia é mais larga. Não foi registrado acúmulo de sedimentos na desembocadura do rio Itanhaém ou em seu entorno (fotointerpretação de fotografia aérea de 1962).</p>	<p>estão em todo esse trecho da orla marítima.</p> <ul style="list-style-type: none"> - De Norte para Sul, partindo da divisa dos municípios de Mongaguá e Itanhaém, a erosão apresenta-se da seguinte maneira: ação erosiva transversal à linha de costa; ação erosiva perpendicular à linha de costa, de forma serrilhada, atingindo maior extensão que as demais formas; ação erosiva perpendicular à linha de costa, de forma côncavo. - Registro de grande quantidade de sedimentos acumulados, dispostos em forma de leque, na desembocadura do rio Itanhaém (interpretação de fotografia aérea de maio de 2002). - A erosão coloca em risco as avenidas Presidente Vargas e Dr. José Peixe Abade, juntamente com postes de energia, residências e quiosques existentes na área. No local, há duas residências de veraneio expostas a risco, localizadas na orla da praia, na altura da avenida Carlos Gomes Camargo (volume 2, figura 16) e da rua Profª Dinorah Cruz (volume 2, figura 17), respectivamente. A figura 16 mostra que foi instalado muro gabião na tentativa de conter o avanço da erosão. A gaiola de arame do muro gabião está rompida. Desse modo, inutiliza a obra. A figura 17 mostra o alto risco a que está exposta a residência inclusive com exposição dos horizontes do solo. - Entre a divisa dos municípios de Mongaguá e Itanhaém, há um enrocamento em posição perpendicular à linha de costa que se estende mar adentro. O enrocamento com o muro de proteção forma a figura de um “T” (volume 2, figuras 13 e 14). O Píer de Agenor de Campos, em Mongaguá, instalado em 1979, está localizado na orla marítima a 2 km da divisa dos municípios, forma a figura de um “T” de maior proporção e em posição inversa à posição do enrocamento anteriormente citado. O Píer tem como base uma obra instalada na faixa de areia da praia.
--	--

Itanhaém - I 2d (volume 2, figura 59)

1962	2003
<ul style="list-style-type: none"> - Área não urbanizada com vegetação alterada. - Desmatamento intenso no topo do morro, diminuindo de intensidade em direção à base. Morro Praia do Sonho (lado praia). 	<ul style="list-style-type: none"> - Área média de urbanização, constituída por residências de médio padrão de acabamento, habitada por população fixa e de veraneio. - Risco de deslizamento colocando em perigo moradias, poste de energia e avenida. - Vegetação alterada com relativa reconstituição. - Risco de deslizamento colocando em perigo moradias, postes de energia e avenida. Risco indicado por poste inclinado e meio fio em desnível, na rua João Selymes (figura 18). - Deslizamento expondo raízes de vegetação de 3 a 4 metros de altura. Via de acesso ao reservatório da SABESP (figura 19).

Itanhaém - I 3d (volume 2, figura 59)

1962	2003
<ul style="list-style-type: none"> - Área não urbanizada. - Encosta totalmente desprovida de vegetação, trecho da atual avenida Wallace Artur Skerat, morro Praia do Sonho (lado da serra). 	<ul style="list-style-type: none"> - Área de forte urbanização, via pavimentada. Ocupação com casas antigas ao longo da linha férrea da Estrada de Ferro Sorocabana, paralela à avenida Wallace Artur Skerat. Bairro constituído de residências de médio padrão de acabamento habitado por população fixa e de veraneio. - Vegetação da encosta com alguma reconstituição. - Risco de deslizamento, colocando em perigo moradias, postes de energia e avenida (figuras 20 e 21).

Itanhaém - I 4i (volume 2, figura 59)

1962	2003
<ul style="list-style-type: none"> - Área de fraca urbanização. Calha do rio Campininha, à margem esquerda do rio Itanhaém. - Ocorrência de manguezal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Área de forte urbanização. Bairro constituído de residências de baixo padrão de acabamento habitado por população fixa. - Ocorrência de inundação (informação verbal de moradores). - Ocupação consolidada nas margens do rio Campininha (figuras 22 e 23). - Drenagem do rio Campininha obstruída por depósito de aterro (figura 24).

Itanhaém - I 5e (volume 2, figura 60)

1962	2003
<ul style="list-style-type: none"> - Área não urbanizada com grande extensão de desmatamento. - Leve ocorrência de erosão na margem direita do rio Itanhaém. 	<ul style="list-style-type: none"> - Área de fraca urbanização. Presença de chácaras no local. Área de difícil acesso com loteamentos com áreas ocupadas e áreas ocupadas sem evolução. - Ocorrência de manguezal e faixa de transição de manguezal e restinga. - Área desmatada no passado apresenta alguma reconstituição de vegetação. - Área afetada por erosão na margem direita do rio Itanhaém (figuras 25 e 26) - Área das chácaras diminuídas pela ação erosiva do rio (informação verbal de moradores).

Itanhaém - I 6i (volume 2, figura 59)

1962	2003
<ul style="list-style-type: none"> - Área de fraca urbanização. - Ocorrência de manguezal. Curso d'água do córrego Bicudo e calha natural do rio do Poço 	<ul style="list-style-type: none"> - Área de alta urbanização. Bairro constituído de residências de baixo padrão de acabamento habitada por população fixa. - Ocupação consolidada em área de manguezal (figuras 27 e 28). - Área sujeita a inundação. - Área de média urbanização. Próximo ao bairro Estância Balneária de Itanhaém. Bairro constituído por residências de baixo padrão de acabamento habitado por população fixa. - Área sujeita a inundação causada por curso d'água assoreado. Rio do Poço (figura 29). - Área de ocupação consolidada (figura 30).

Itanhaém - I 7e⁴³ (volume 2, figura 59)

1962	2002
<ul style="list-style-type: none"> - Área sem urbanização. - Ocorrência de manguezal. Calha natural do rio Itanhaém. - Desmatamento. Sinais de assoreamento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Área da calha natural do rio Itanhaém muito modificada. - Largura do rio alterada em todo seu percurso, principalmente no local de instalação da Estação de Tratamento de Esgoto da SABESP. Local de descarga de esgoto. - Erosão e assoreamento. - Margens retinizadas, modificando, nesse trecho, aspecto anterior meandrante do rio. Por sua largura, o rio assemelha-se a um lago (figura 31).

Mongaguá - M 1d (volume 2, figura 61)

1962	2003
<ul style="list-style-type: none"> - Área de fraca urbanização. - Encosta com vegetação alterada. Ocorrência de desmatamento. Rodovia Padre Manuel da Nóbrega. 	<ul style="list-style-type: none"> - Área de média urbanização próximo ao centro de Mongaguá. - Vegetação reconstituída. Cultivo de banana na encosta. - Deslizamento em rocha e solo colocando em risco a rodovia e postes de energia (figura 32).

Mongaguá - M 2d (volume 2, figura 61)

1962	2003
<ul style="list-style-type: none"> - Área de fraca urbanização. - Encosta com vegetação bastante alterada. Ocorrência de desmatamento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Área de fraca urbanização. Ocupação sem evolução. Área próxima à chácara São João. - Vegetação de encosta pouco reconstituída. - Instalação da torre de TV. - Instalação de fábrica de concreto, próximo à pedreira abandonada. - Encosta do morro com deslizamento (figura 33)

⁴³ Não constam no Programa Regional de Identificação e Monitoramento das Áreas Críticas de Inundações, Erosões e Deslizamentos – PRIMAC – AGEM (SÃO PAULO, 2002b).

Mongaguá - M 3d⁴⁴ (volume 2, figura 61)

1962	2003
- Área de fraca urbanização. Encosta com vegetação pouco alterada.	- Área de forte urbanização. Bairro constituído de residências de médio padrão de acabamento habitado por população fixa. - Vegetação reconstituída. Ocorrência de espécie “bambú” na encosta. Vegetação inclinada (figura 34) - Risco de deslizamento colocando em perigo moradias e postes de energia na avenida Embaixador Pedro de Toledo, altura do nº 1115, Jardim Aguapeú, Mongaguá. - Grande área ao longo da encosta de propriedade de Cidade Náutica Imóveis, com entrada proibida (figura 35)

Mongaguá - M 4d⁴⁵ (volume 2, figura 61)

1962	2004
- Área de média ocupação. - Ocorrência de desmatamento. - Supressão de mata ciliar local às margens do rio Mongaguá.- Fazenda Marina. Agricultura.	- Área de média ocupação. - Ocorrência de desmatamento (figura 36) - Supressão de mata ciliar local às margens do rio Mongaguá. - Área de forte exploração mineral desativada, atingindo a cota 100 m (figuras 37 e 38). - Cicatriz de deslizamento indica regeneração da vegetação, (figuras 40 e 41). - Vala em “V” no topo do barranco, usada para drenar o lago formado na área de exploração mineral (figura 39). - Marcas assoreamento no leito e margem do rio Mongaguá, causado por deslizamento, ocorrido no início do ano de 2003 ⁴⁶ . - Obras de contenção de encosta com enrocamento, acima e abaixo da via de acesso (figuras 39 e 41). - A calha do rio se apresenta relativamente recuperada.

⁴⁴ Não constam no Programa Regional de Identificação e Monitoramento das Áreas Críticas de Inundações, Erosões e Deslizamentos – PRIMAC – AGEM (SÃO PAULO, 2002b).

⁴⁵ Não constam no Programa Regional de Identificação e Monitoramento das Áreas Críticas de Inundações, Erosões e Deslizamentos – PRIMAC – AGEM (SÃO PAULO, 2002b).

⁴⁶ Informações verbais de moradores.

Mongaguá - M 5d⁴⁷ (volume 2, figura 61)

1962	2004
<ul style="list-style-type: none"> - Área não urbanizada. - Ocorrência de desmatamento. - Área de exploração mineral da FEPASA. 	<ul style="list-style-type: none"> - Área de encosta desmatada, com exploração mineral atingindo a cota 100 m. Formação de lago no local com o rebaixamento da Pedreira Mongaguá. - Obras de limpeza de deslizamento acima da cota explorada, executada por homens e máquinas (figura 43). Empilhamento do material oriundo da limpeza do deslizamento (figura 44). Pedreira Mongaguá. - Cicatriz da área de exploração mineral desativada da FEPASA. - Projeto de reaproveitamento da área impactada com sugestões de implantação de piscicultura e outros, após o esgotamento da exploração. O esgotamento da exploração resultará no aumento de extensão do lago existente (CORRÊA, 2003).

Peruíbe - P 1i (volume 2, figura 62)

1962	2003
<ul style="list-style-type: none"> - Área sem urbanização. - Ocorrência de manguezal. - Desembocadura natural do rio Preto, canal meandrante, escoando em direção norte sobre a faixa de areia da praia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Área de forte urbanização. Bairro constituído de residências de médio padrão de acabamento. Habitado por população fixa e de veraneio. - Área sujeita a inundação, abrangendo a rua Nicolau Prestes e vias adjacentes. - Calha do rio modificada, de meandrante à retilínea, orientada por enrocamento nas duas margens mar adentro (figuras 45 a 47) eliminando o escoamento sobre a faixa de areia da praia. Áreas próximas, onde no passado, eram ocupadas pelo rio, registra-se ocorrência de inundações. - Acúmulo de sedimentos assoreando o rio (figura 48). - Atividade com dragas são executadas diariamente no rio. O aterro condicionado na margem esquerda do rio é usado para construção de estradas e cobertura de aterro sanitário (figura 45).

⁴⁷ Não constam no Programa Regional de Identificação e Monitoramento das Áreas Críticas de Inundações, Erosões e Deslizamentos – PRIMAC – AGEM (SÃO PAULO, 2002b).

Peruíbe - P 2i (volume 2, figura 62)

1962	2003
<ul style="list-style-type: none"> - Área não urbanizada. - Calha do rio Preto e córregos adjacentes do tipo meandrante. - Ocorrência de manguezal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Área de forte urbanização. Bairro constituído de residências de baixo padrão de acabamento habitado por população fixa. Vila Veneza. - Área sujeita à inundação. Obras de pavimentação (figura 42). - Calha do rio Preto e córregos adjacentes modificados, passando de meandrante a retilíneo (figura 43). - Área de manguezal ocupada (figura 44).

Peruíbe - P 3d (volume 2, figura 62)

1962	2003
<ul style="list-style-type: none"> - Área não urbanizada. - Encosta com grande área de desmatamento. Vegetação alterada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Áreas de deslizamento e rolamento de matacões (figuras 52, 53 e 54). - Risco para via e postes de energia. - Vegetação reconstituída. - Ocorrência de pequenas áreas desmatadas.

Praia Grande – PG 1i (volume 2, figura 63)

1962	2003
<ul style="list-style-type: none"> - Área não urbanizada. Calha do rio Quietude e rio Icaraú. - Ocorrência de manguezal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Área de forte urbanização. Bairro constituído de residências de baixo e médio padrão de acabamento habitado por população fixa. - Área sujeita a inundação, presença de esgoto no rio Acaraú (figura 55). - Vegetação alterada, desmatamento. - Área sujeita a inundação, rio Icaraú, (figura 56) - Vegetação alterada. - Área de manguezal ocupada (figura 57).

V. RESULTADOS E DISCUSSÕES.

5.1 Integração de dados e a caracterização da área de estudo

A Província Costeira representada pela Serrania Costeira e Baixadas Litorâneas com subzonas da Serra do Mar e Serra do Paranapanema constitui-se em um conjunto geomorfológico de formação continental e insular, com escarpas e morros litorâneos, planícies de manguezais (flúvio-marinhas), planícies marinhas e cordões arenosos.

As planícies da Baixada Santista apresentam ao Norte características de emersão, ao Sul características de submersão. A complexidade em sua formação é ressaltada pela descrição que engloba praias, planícies de maré, planícies aluvionares e planícies de antigos sedimentos. Isolados por sedimentos da planície costeira, há morros de rochas pré-cambrianas, de encosta semelhantes às da Serra do Mar. A Baixada Santista apresenta uma seqüência de planícies de largura variada, principalmente entre Santos, Itanhaém e Ribeira de Iguape, com terrenos de altura média de 70 m acima do nível do mar, dispostas em áreas descontínuas à beira mar. Essas áreas são separadas por espigões da Serrania Costeira que avançam até o mar ou próximo dele, como em Peruíbe e Mongaguá, respectivamente. Vales íngremes resultam da ação fluvial de rios de alta energia, provenientes das encostas da Serra do Mar, representam uma área drenada diretamente para o mar. O desnível entre as serranias e as baixadas é de 800 a 1200 metros.

Essa forma de relevo contribui para o alto índice pluviométrico (volume 2, anexo 1, quadros 11 e 12), que, somada à falta de planejamento de uso e ocupação do solo, resulta no aumento da fragilidade natural existente nas regiões litorâneas, consideradas, ambientes extremamente dinâmicos e não estáticos, portanto, suscetíveis às grandes catástrofes naturais. A população enfrenta perigos semelhantes ao vulcanismo ativo, áreas sísmicas ou planícies pluviais com freqüentes enchentes.

A unidade geomorfológica que compreende a área da Ponta de Itaipu ao Maciço de Itatins configura-se em costa retilínea formada por cordões progradantes paralelos à costa. Limitada a Sudoeste pela linha estrutural do Itatins, ao Sul do município de Peruíbe, estende-se a Nordeste até o Morro de Mongaguá, que se encontra relativamente distanciado do mar e deste ponto até

Ponta de Itaipu, no município de Praia Grande. O limite Norte está associado ao alinhamento da falha de Cubatão. O trecho do litoral paulista pode ser descrito generalizando as planícies costeiras como áreas de depósitos quaternários gradativamente constituídas na forma de enseadas, interiorizadas através de vales fluviais que representam assoreamento das reentrâncias de linhas costeiras localizadas entre promontórios serranos que avançam para o mar.

A hidrografia da parte norte da Baixada Santista é representada principalmente pelos rios Quilombo, Jurubatuba, Diana, Trindade, Cabuçu e Caiubura. Na parte sul da Baixada Santista, área do presente estudo, a hidrografia é representada pelos rios Itinga, Branco, Negro, das Cobras, Boturoco, Peçabuçu, Icaraú, Quietude, da Cruz, Guaramar e Mongaguá, Preto, Aguapeú e Itanhaém.(SUGUIO e MARTIN, 1978a).

Foi estabelecida como diretriz para atender os objetivos deste trabalho, a análise geoambiental com a identificação de áreas críticas a inundação, erosão e a deslizamento nas unidades geomorfológicas praias, manguezais, morros e encostas⁴⁸ no compartimento denominado por FULFARO *et al.* (1974), Compartimento Santos-Itanhaém-Peruíbe (volume 1, figura 4). Esse compartimento ocupa uma área superior a 1000 km², com planícies de largura máxima de 30 km (Norte de Cubatão), praias de 40 km de extensão e diversas formas geomorfológicas de zonas costeiras.

Essa divisão em compartimentos geológicos determina maior extensão em área ao Sul da Região de Santos, representada por planícies que ocupam anfiteatros formados pela ação erosiva no embasamento cristalino, no decorrer do Quaternário. Embora existam semelhanças nas colunas estratigráficas, que denotam uma evolução geológica similar, os eventos que atuaram na formação da atual morfologia das áreas das planícies de Santos (menor declividade) planície de Itanhaém (maior declividade) não foram iguais, o que é revelado pelas faixas de manguezais que determinam a declividade das planícies, restritas à amplitude de marés. Dessa forma, configuram-se características distintas das planícies, a serem estudadas em sua fisiografia e diversidades dos processos históricos de uso e ocupação.

⁴⁸ “Na zona entre-marés, geralmente são considerados três tipos principais de habitats, classificados com base na natureza do substrato, ou seja, substrato rochoso, arenoso e de lama” (LAMPARELI, 1998)

5.2 Caracterização física das planícies de Santos e planície de Itanhaém

As diversidades morfológicas das planícies costeiras do litoral paulista podem ser explicadas por influências tectônicas ligadas à gênese das escarpas do Planalto Atlântico, no Cretáceo e Eoceno e pela dinâmica de sedimentação diferente, ocorridas no Quaternário, com as oscilações do nível do mar (AB'SABER, 1955). As planícies definem-se por influência de forte controle de linhas estruturais e trabalho erosivo de rios encaixado nesses alinhamentos estruturais, no Cenozóico, proporcionando, assim, a formação de áreas propícias ao acúmulo de sedimentos.

A ação fluvial dos rios oriundos das encostas da Serra do Mar atua de acordo com as características da topografia e litologia local. As torrentes serranas associadas a depósitos de calhas e pequenos cones de dejeção reúnem blocos e matacões de grande proporção. Esses rios, ao mudarem sua competência, modificam seus percursos, de retilíneos, controlados por direções estruturais, para meandranes, deixando de carrear frações grosseiras de sedimentos, transportando apenas areia e sedimentos finos selecionados pelas raízes de mangue.

A planície de Itanhaém é representada pela área que compreende da Serra do Itatins, linha estrutural do Itatins, à Serra de Mongaguá. A planície de Santos, da Serra de Mongaguá à linha estrutural do Paranapanema, a Nordeste do compartimento Santos-Itanhaém-Peruíbe, na Ponta da Boracéia.

Na planície de Itanhaém, a cobertura sedimentar apresenta duas seqüências de sedimentos costeiros, que podem ser aflorantes ou não. A inferior, de origem fluvial correlacionável à Formação Pariquera-Açu e a superior, de origem marinha, denominada Formação Cananéia. Estudos mostram que essa seqüência pode ser generalizada para todo o litoral, exceto na zona setentrional da costa. Na parte mais interna da planície, distribuem-se sedimentos arenosos, areno-argilosos e argilosos das redes de drenagem do rio Preto e Itanhaém, acompanham a linha de costa até Mongaguá e atravessam os cordões litorâneos de Itanhaém e Perúibe.

Segundo FULFARO *et al.* (1979) a interpretação da coluna estratigráfica e a paleogeografia indicam um único evento marinho recente, denominado transgressão Flandriana. As datações dos sedimentos, embora discutidas, não apresentam grandes diferenças, mostram os sedimentos depositados em uma só fase de ingresso, na interglacial Riss-Würm, datando de quaternária toda a

cobertura do Embasamento Cristalino. Portanto, a implantação da drenagem moderna é também quaternária, indicando que os sedimentos pleistocênicos sofreram erosão completa e na cobertura da planície de Itanhaém, encontram-se apenas areias holocênicas.

A planície de Santos, de acordo MARTIN e SUGUIO (1976), é formada de areias marinhas, depósitos argilo-arenosos, flúvios-lagunares e sedimentos de fundo de baía e zonas de mangues bem desenvolvidos. Reconhecem as mesmas formações encontradas na planície Cananéia-Iguape (volume 1, figura 6). Na região de Samaritá, encontra-se afloramento de areia marinha contendo tubos de *Callichirus major*, nas margens dos rios Mariana e Peaçu, a formação encontra-se a uma altitude de 7 a 8 metros. Em São Vicente, rumo ao topo, encontram-se leitos argilosos contendo troncos de árvore. Esses materiais são, provavelmente, correlacionáveis à Formação Cananéia de idade pleistocênica. Sob a formação argilosa encontra-se uma formação conglomerática continental com possível correlação à Formação Pariquera-Açu. Acima dessa formação encontram-se areias eólicas que atingem 5 a 6 metros de espessura.

Na região de Praia Grande, encontram-se sedimentos marinhos holocênicos com testemunhos de dois níveis marinhos superiores ao atual. O primeiro nível, marcado por tubos de *Callichirus major* a 4,5 metros acima do nível do mar e lente argilosa tendo no topo troncos de árvores carbonizados em posição de vida. Na base dessa formação arenosa litorânea, encontra-se o segundo nível, com sedimento de antigo mangue, situado a 2,3 metros acima do nível do mar. Os sedimentos flúvio-lagunares e de fundo de baía se acham desenvolvidos próximos ao cristalino, à Nordeste da planície, com a possibilidade de terem sido recobertos por aluviões e coluviões (volume 1, figura 12).

AB'SABER (*in* AZEVEDO, 1965) explica os cordões arenosos situados em posições diferentes na Baixada Santista, originados a partir, no máximo, da fase interglacial flandriana. O autor trata a transgressão Flandriana como um único evento marinho recente.

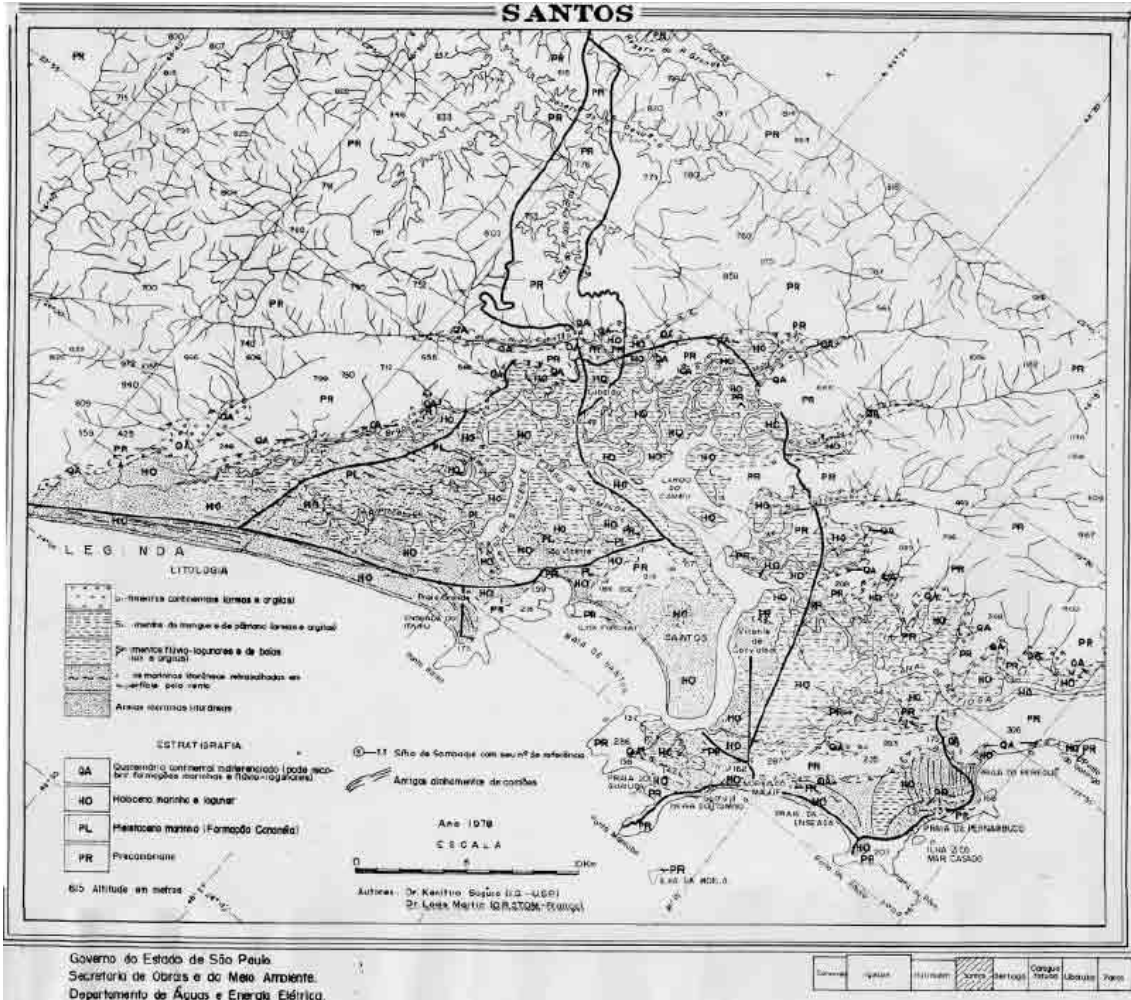


Figura 9 - Mapa Geológico do Estado de São Paulo -Folha Santos (SUGUIO MARTIN, 1978a).

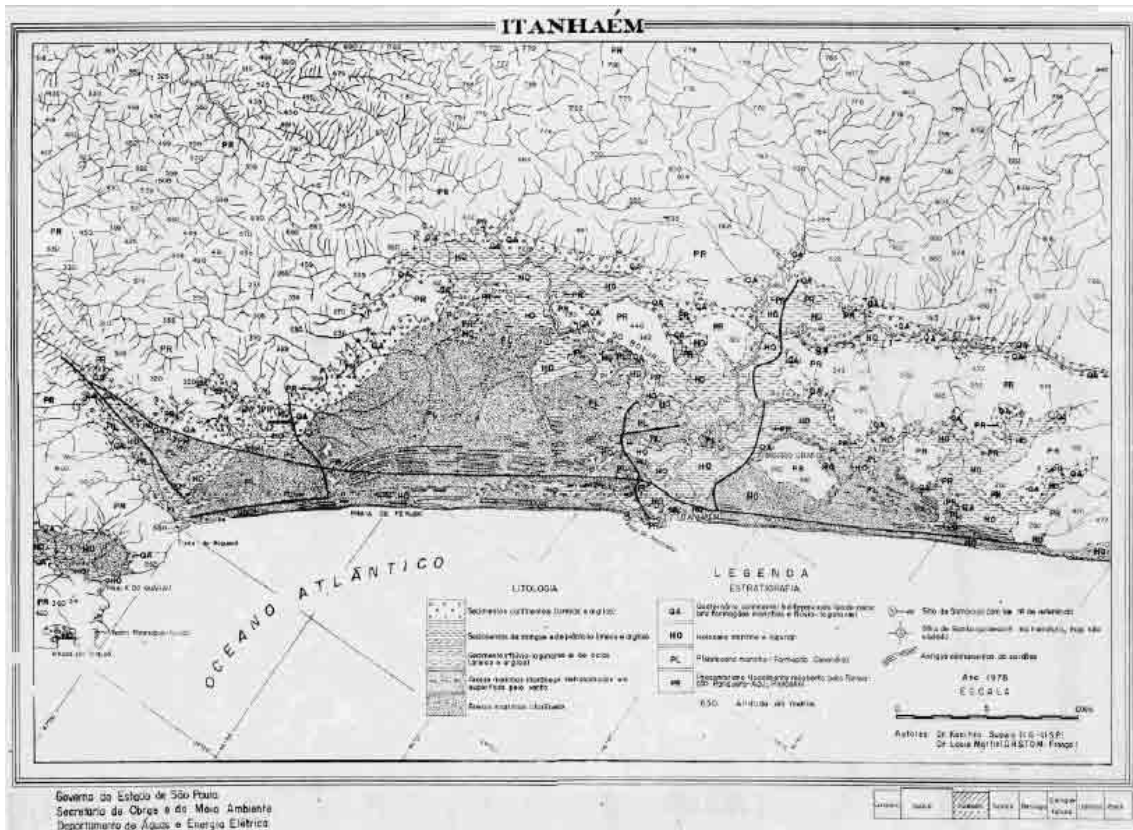


Figura 10 – Mapa Geológico do Estado de São Paulo – Folha Itanhaém (SUGUIO, MARTIN, 1978a)

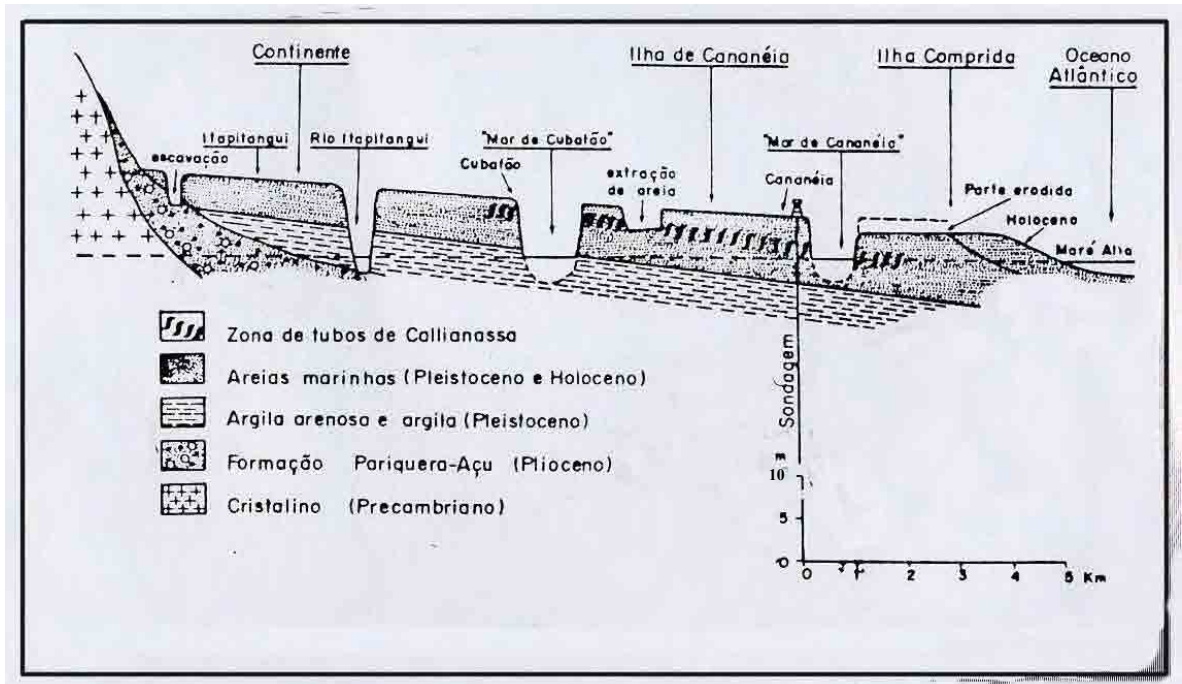


Figura 11 – Perfil interpretativo de sedimentação em Cananéia (SP) (MARTIN, SUGUIO, 1976).

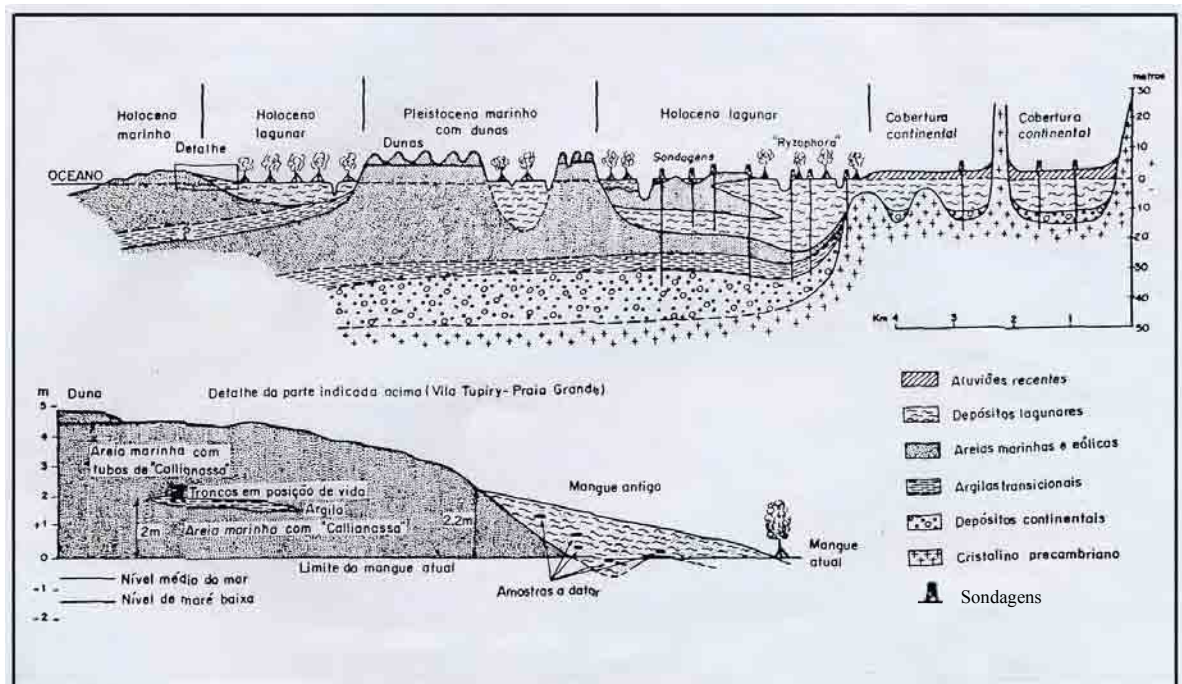


Figura 12 – Perfil interpretativo do padrão de sedimentação na planície de Santos (SP) (MARTIN, SUGUIO, 1976).

5.2.1 Maciço de Itatins e Ponta de Itaipu

A Serra de Itatins caracteriza-se por falhamentos de até 30 km, que ocorrem em direções variadas, relacionados em sua gênese ao grande falhamento de Itariri. Essa falha separa os blocos de Itatins, ao Sul e Costeiro ou Litorâneo, ao Norte. Supõe-se que tenha contribuído para o levantamento do Maciço de Itatins (Peruíbe) dando-lhe aspecto de “horst”. O Maciço de Itatins apresenta-se muito fraturado, tendo como direção principal N30°- 45°E, com mergulhos altos para SE, em toda parte central deste. Uma outra direção paralela a sub paralela da parte central, com possível correlação à falha de Cubatão. As estruturas apresentam-se capeadas por depósitos coluviais nas encostas e espessos pacotes de sedimentos quaternários em seu sopé. A unidade geomorfológica pré-cambriana faz parte da Estação Ecológica de Juréia–Itatins, criada pelo Governo do Estado de São Paulo, pelo Decreto Lei nº 24.646 de 20 de janeiro de 1986 (MENEZES, 1994).

Embora no Maciço de Itatins a cobertura vegetal esteja praticamente recomposta, ao longo da estrada do Guaraú, que margeia o referido maciço, ocorrem pontos relacionados ao risco de deslizamentos, inclusive com possibilidade de rolamento de matações, comprometendo a segurança das vias de acesso, postes de energia elétrica e freqüentadores do local.

A Ponta de Itaipu faz parte do Parque Estadual Xixová-Japuí, criado por meio do Decreto Estadual nº 37.536, de 27 de setembro de 1993. Este Parque possui 901 hectares distribuídos nos municípios de São Vicente e Praia Grande, sendo 600 hectares em terra e 301 hectares em faixa marítima. O gradiente altimétrico varia da cota zero (nível do mar) até 293 metros (Morro do Xixová). Outros dois morros, com rochas pré-cambrianas constituem pontos culminantes na área: os morros do Japuí com 226 metros e do Itaipu com 172 metros. A origem dessas unidades geomorfológicas está vinculada às seqüências litológicas cristalinas pré-cambrianas e cambrio-ordovicianas, que embasam sua gênese e às reativações dos processos tectônicos no Cretáceo Terciário, que isolaram o maciço do conjunto da Serra do Mar.

O costão rochoso se constitui em um ecossistema formado por rochas cristalinas e cambro-ordovicianas, de caráter intrusivo pós-tectônico, além de intrusivas básicas localizadas, entremeando a formação litológica básica dos morros isolados (SÃO PAULO, 1997).

A Floresta Ombrófila existente encontra-se relativamente preservada na maior parte do Parque em estágio avançado de sucessão, embora existam

evidências de ação antrópica anterior, como corte seletivo de espécies. Essa prática confere particularidades, permitindo o desenvolvimento de espécies secundárias, alterando a fisionomia da vegetação remanescente e observada no Estudo do Estado de Degradação dos Ecossistemas da Baixada Santista (SÃO PAULO, 1997) A Floresta Atlântica recobre terrenos bastante instáveis, que sob fortes e contínuas chuvas típicas do verão (volume 2, anexo 1, quadros 11 e 12) tendem sofrer deslizamentos. Assim, a vegetação configura-se num ecossistema fundamental ao equilíbrio morfodinâmico das vertentes. GOMES (2000) observa a influência preponderante da cobertura vegetal no equilíbrio de terrenos com maior suscetibilidade a escorregamento. Aponta, ainda, o efeito de anteparo exercido pela copa das árvores ao impacto direto das chuvas e a diminuição de insolação sobre os terrenos, além, da trama do sistema radicular que protege o solo.

Nas vertentes da Serra do Mar, o efeito da poluição gerada pelo pólo industrial de Cubatão afetou inúmeras espécies vegetais locais, causando devastação e em 1985, pontos de escorregamentos, ameaçando os rios de assoreamento e conseqüentes inundações. De acordo com GOMES (2000), como tentativa de amenizar os efeitos dos escorregamentos ocorridos na Serra do Mar “[...] foi instituída pelo Governo do Estado de São Paulo uma comissão para a restauração das vertentes com a finalidade de se evitarem acidentes de maiores proporções”.

O Parque Estadual Xixová-Japuí abriga no Morro de Itaipu a Fortaleza homônima, instalada em 1902, no governo do presidente Campos Sales. A Fortaleza de Itaipu conta com a vila militar e três fortes: Duque de Caxias (1918), Jurubatuba (1920) e Rego Barros (início dos anos 40). O caminho até a Ponta do Itaipu é feito por uma estreita estrada de paralelepípedos, onde há uma extraordinária visão panorâmica das cidades de Praia Grande, São Vicente, Santos e Guarujá.

O Maciço de Itatins e a Ponta do Itaipu fazem parte das denominadas Serras Costeiras que avançam até o mar.

5.3 Problemas de efetivação do adensamento populacional

Os municípios de Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe e Praia Grande situados na porção central do litoral do Estado de São Paulo, inserem-se na Região

Metropolitana da Baixada Santista (figuras 1, 2 e 3), integrando em sua formação, os municípios de Bertioga, Santos, São Vicente, Cubatão e Guarujá.

O desenvolvimento econômico dessa área está ligado à proximidade da capital do Estado, a cidade de São Paulo, ao complexo portuário de Santos, ao pólo industrial de Cubatão, à construção civil e ao turismo. A rápida ocupação populacional levou à efetivação do adensamento humano. O uso e ocupação do solo sem planejamento, ou seja, em desacordo com as leis da natureza, aumentam a suscetibilidade natural inerentes das regiões litorâneas, constituídas de ecossistema de equilíbrio frágil.

A inauguração da 2ª pista da Rodovia dos Imigrantes, em dezembro de 2002, e as obras de duplicação da Rodovia Padre Manuel da Nóbrega, antiga Rodovia Pedro Taques, proporcionam melhores condições de acesso aos municípios inseridos nesse trabalho. Estudos revelam que o fluxo de carros deve aumentar 57% do seu total, o que impulsiona o adensamento populacional urbano.

Na Região Metropolitana da Baixada Santista, ocorrem exemplos de fortes impactos ambientais desencadeados pela ação antrópica, principalmente nos municípios de Cubatão, Santos e Guarujá, enquanto na área em estudo estes são em menor número e intensidade. Os impactos diretos das obras citadas acima ainda não se fazem sentir em toda a plenitude, mas já é observado, por exemplo, sensível aumento no fluxo cotidiano de trânsito.

Um outro exemplo é observado no município de Praia Grande. Com a acessibilidade facilitada pelas referidas obras, houve um aumento da procura de vagas nas escolas. Assim, o início do ano letivo de 2003 foi marcado por uma demanda de três mil vagas acima da expectativa, para matrícula na primeira série do Ensino Fundamental⁴⁹. Considerando o perfil da família brasileira o aumento da procura pelas vagas referidas não pode ser atribuído ao crescimento vegetativo.

Conclui-se que os quatro municípios da área em estudo, já descritos como problemáticos por falta de infraestrutura e/ou planejamento, devem receber um contingente populacional significativo nos próximos anos, comprometendo a

⁴⁹ Entrevista concedida pelo prefeito Alberto Mourão de Praia Grande ao Jornal do Meio Dia. Rede Globo de Televisão. Fevereiro, 2004.

qualidade de vida da população aí instalada, devido os de impactos ambientais complexos e de difícil solução.

VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ecossistema urbano e ecossistema costeiro integrados reúnem situações complexas e de difícil solução. O modelo vigente de sistemas urbanos constitui-se incompleto, tornando-se dependente de grande entrada de energia e uma saída maior e mais venenosa de resíduos. Considerando a flexibilidade e funcionalidade de uma unidade orgânica e dinâmica direcionada nos modelos funcionais, haverá a diminuição da ocupação de solo, a redução de tempo e energia, salvaguardando os sistemas dos esgotamentos de seus recursos naturais. As ações se apóiam na diversidade de uso, multiplicando as atividades e complexidade nos espaços reduzidos.

As observações apontadas a partir do levantamento dos pontos identificados de áreas críticas no presente estudo vinculam-se à ocupação populacional e suas respectivas atividades. A conurbação e a conseqüente concentração populacional induzem ao desperdício de solo e recursos que afetam os ecossistemas existentes nessas regiões de equilíbrio sensível. Refletem conseqüências diretas no desenvolvimento econômico, que levou ao adensamento populacional com ocupação desordenada de uma faixa estreita de terras entre o mar e os contrafortes da Serra do Mar. Associam a essas conseqüências, fatores geológicos e geomorfológicos, tais como: mudanças eustáticas do nível do mar, suprimento de sedimentos as essas regiões, soergimento isostático, movimentos tectônicos regionais, impactos de tempestades e processos costeiros⁵⁰.

Os pontos identificados como áreas críticas revelam a suscetibilidade natural agravada pela ocupação inadequada do meio físico. Dessa forma, para melhor compreensão e organização do texto, utilizou-se o critério de qualificação dessas áreas por erosão, deslizamento e inundação, num contexto histórico de ocupação do espaço entre a colonização e a atualidade.

Sendo assim, foram evidenciados os aspectos a seguir elencados:

1- erosão fluvial (continental) em processo de aumento gradativo originado por desmatamento e ocupação em área de manguezal e área de transição entre manguezal e restinga. Característica de ocupação por agricultura e urbanização.

⁵⁰ “ [...] conseqüência de vários eventos que envolvem áreas litorâneas e continentais adjacentes” (ROSS e MOROZ , 1997).

Pontos identificados na Planície de Itanhaém a montante do rio Itanhaém (volume 2, anexo 3, Mapa de Áreas Críticas - Itanhaém – I 5e – I 7e);

2- Erosão praial (costeira) caracterizada por modificação acentuada na faixa de areia, passando de retilínea e contínua a erodida. Configurando-se de Norte para Sul, da divisa entre os municípios de Mongaguá e Itanhaém até a foz do rio Itanhaém, em ação erosiva transversal à linha de costa; ação erosiva perpendicular à linha de costa, de forma serrilhada, atingindo maior extensão que as demais formas; ação erosiva perpendicular à linha de costa, de forma côncava. Nesse local, encontra-se a foz do rio Itanhaém, registra-se grande quantidade de sedimentos acumulados dispostos em forma de leque, revelando assoreamento no rio e sua foz.

Característica de ocupação da planície do rio Itanhaém por desmatamento e alteração de manguezal, desconsiderando as funções desempenhadas por este ecossistema que proporciona a amenização do impacto do mar na terra, controla a erosão pelas raízes do mangue na estabilização da linha de costa, retém sedimentos terrestres do escoamento superficial pelas raízes, atua como “filtro biológico” de sedimentos, nutrientes e poluentes que impede o assoreamento, a contaminação das águas costeiras e abriga a fauna em estágio juvenil (volume 2, anexo 3, Mapa de Áreas Críticas - Itanhaém – I 1e);

3- Deslizamentos de rocha e solo e risco de deslizamento em áreas de encostas com processo anterior de desmatamento, revelado por vegetação alterada com relativa recuperação, colocando em risco população e equipamentos urbanos. Característica de ocupação por urbanização (I 2d – I 3d – M 1d – M 2d – M 3d – P 3d) e extração mineral, inclusive com desmatamento atual (M 4d – M 5d).

A vegetação da área de estudo, composta de espécies da Mata Atlântica, recobre terrenos com vertentes íngremes de natureza instável e de suscetibilidade natural, potencializada por alto índice pluviométrico ocorrente na região da Baixada Santista (volume 2, anexo 1, quadros 11 e 12). A vegetação constitui-se num ecossistema fundamental ao equilíbrio morfodinâmico das vertentes que minimiza os movimentos gravitacionais (volume 2, anexo 3, Mapa de Áreas Críticas - Itanhaém – I 2d – I 3d. Mapa de Áreas Críticas – Mongaguá – M 1d – M 2d – M 3d – M 4d – M 5d. Mapa de Áreas Críticas – Peruíbe – P 3d);

4- A ocorrência de inundação pode ser considerada como suscetibilidade natural, embora possa ser dinamizada com a urbanização intensa, devido à impermeabilização de extensas áreas, aumentando o escoamento superficial, especialmente em ocupação consolidada em áreas de manguezal aterrado (I 4i – I 6i – P 2i – PG 1i). Ocorrência de inundação em áreas onde, no passado, eram ocupadas por rio meandrante. Calha do rio retilínea modificada por enrocamento (P 1i). Característica de ocupação urbana inadequada do meio físico (volume 2, anexo 3, Mapa de Áreas Críticas – Itanhaém – I 4i – I 6i. Mapa Áreas Críticas – Peruíbe – P 1i – P 2i. Mapa de Áreas Críticas – Praia Grande – PG 1i);

Observa-se que os pontos identificados de áreas críticas estão relacionados a dois fatores fundamentais: desmatamento e uso inadequado do solo por assentamentos humanos. Dessa forma, propugna-se aos poderes constituídos e aos seus respectivos agentes que o Planejamento Ambiental venha a ser utilizado como ferramenta nos programas direcionados ao Desenvolvimento Sustentável. Sugere-se a utilização efetiva de ações contidas na Agenda 21, que trata da Promoção do Desenvolvimento dos Assentamentos Humanos (sistemas urbanos), com ênfase nas áreas de programas de sistema de energia e transporte nos assentamentos humanos, uma vez que se constatou a grande movimentação horizontal dos transportes entre os municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista originada pelas diferentes funções que cada município exerce no contexto regional. Propõem-se, ainda ações de planejamento e manejo dos assentamentos humanos localizados em áreas sujeitas a desastres em função da suscetibilidade natural das regiões litorâneas.

Assim, a proposta da “cultura de segurança”, contida no Planejamento Ambiental, deve se desenvolver juntamente com a educação pública e utilizada, especialmente, pelo poderes constituídos no Plano Diretor, Lei de Uso e Ocupação de Solo, Código de Obras, Código de Postura, Código Tributário e legislação orçamentária de cada município.

No primeiro, há possibilidade de inserção de programas para a recuperação das áreas de risco, enquanto na Lei de Uso e Ocupação de Solo, além da regulamentação da extração de recursos naturais, há possibilidade de serem inseridas sanções civis e administrativas, tais como a recuperação de áreas de risco.

Quanto ao Código de Obras, ao fixar normas técnicas para as edificações, estas poderão estar em concordância com as áreas de risco analisadas, enquanto o Código de Posturas poderá ser aprimorado no estabelecimento de sanções administrativas para os que fizerem intervenções que envolvam os riscos aqui estudados.

Por fim, o Código Tributário poderá prever incentivos tributários para os que colaborarem para a minimização ou eliminação de riscos e prever a cobrança de contribuição para a recuperação de áreas de risco, enquanto a legislação orçamentária (Diretriz Orçamentária/ e Orçamento do Exercício) prevêem a origem e a aplicação de recursos financeiros nos projetos relacionados às áreas de risco.

O conceito de Planejamento Ambiental apóia-se na economia a longo prazo, fundamentado numa ética ecológica que visa integridade dos bancos genéticos, com medidas que possibilitem garantir vidas e civilizações futuras. Para tanto, deve ser reorganizado um novo paradigma que oriente as intervenções humanas na capacidade de suporte dos ecossistemas, ou seja, de acordo com FRANCO (2001) *“a valoração e conservação das bases naturais de um território com base de auto-sustentação da vida e das interações que as mantém, ou seja, das relações ecossistêmicas”*. Dessa forma, é possível conservar os recursos naturais pelo homem e para o homem, garantindo a segurança das populações fixas e flutuantes das regiões litorâneas, para as gerações atuais e futuras.

VII. REFERÊNCIAS

AB'SABER, A . N. A Evolução Geomorfológica. In: AZEVEDO, A. *Baixada Santista: as bases físicas*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1965. v.1, cap. 2, p. 49-66.

_____. A Serra do Mar e o Litoral de Santos. *Notícia Geomorfológica*. Campinas. n. 9/10, p 71-75, abr. e ago.1962.

_____.l Contribuição a Geomorfologia do Litoral Paulista.*Revista Brasileira de Geografia*. São Paulo, ano 17, n.1, p. 3-48, jan/mar.1955.

AGRA FILHO, S.S.; VEIGAS, O. *Plano de Gestão e Programa de Monitoramento Costeiro: diretrizes de elaboração*. Brasília, DF: Esplanada dos Ministérios, 1995. 85p. Programa Nacional do Meio Ambiente – PNMA.

ALMEIDA, F. M. de. Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista. In: INSTITUTO GEOGRÁFICO E GEOLÓGICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Geologia do Estado de São Paulo*. São Paulo, 1974. p. 5-99 (Série Teses e Monografias, 14).

_____; CARNEIRO, C. dal R. Origem e evolução da Serra do Mar. *Revista Brasileira de Geociências*. São Paulo, v. 28, n. 2, jun. 1998. p.135-150. Disponível em: www.unesp.br. Acesso em: 05/01/2005.

ANDRADE, W. T. F. de. *O discurso do progresso: a evolução urbana de Santos, 1870 a 1930*. 253f. Tese (Doutorado). F.F.L.C.H – USP, 1989.

_____. *A vila e a fé: Santos e a ordem de São Bento do século XVI ao XVIII*. 380f. Dissertação (Mestrado). F.F.L.C.H – USP 1980.

ANDRADE, M. A . B. de; LAMBERTI A. A Vegetação. In: AZEVEDO, A. *Baixada Santista: as bases físicas*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1965, n.1, cap.5, p. 151-178.

AZEVEDO, A de. *A Baixada Santista: as bases físicas*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1965, v. 1,178p.

BARTORELLI, A .; HARALYI, N. A evolução tectônica da plataforma brasileira. In OLIVEIRA, A .M. dos S.; BRITO, S.N.A .de. (Ed.). *Geologia de Engenharia*. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, CNPq/FAPESP. 1998, cap. 4, p.57-58.

BASE A e P Ltda. BASE/ENGEFOTO/AEROCARTA. *Aerolevanteamento de maio de 2002*. São Paulo, 2002.

BASTOS, E. Rápida notícia histórica sobre as Ruínas do Abarebebê. *Alguns tópicos essenciais sobre Gestão Ambiental. Ciência Geográfica*. Bauru, v. 3, n. 8, p. 64-73, Set./ Dez. 2001.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. São Paulo (Estado). *Balneabilidade das praias paulistas*. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>> Acesso em: 20 jul. 2004.

_____. *Relatório de Balneabilidade das Praias Paulistas*: 1994. São Paulo, 1995. (Série Relatórios)112p.

CHRISTOFOLETTI, A. Modelagem de sistema ambiental. In: _____. *Caracterização do sistema ambiental*, cap. 3. São Paulo: Editora Edgar Blücher, 1999. p. 35-49.

CORRÊA, R.C. *Adequação urbana em área de pedreira*. 2003. 137f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso Graduação em Arquitetura e Urbanismo) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade Católica de Santos. Santos, 2003.

CONFERÊNCIA MUNDIAL SOBRE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. 2002. Rio + 10. Johannesburg. Disponível em: <<http://www.worldwatch>>. Acesso em: 10 nov. 2002

CUNHA, M. A. *Ocupação de Encosta*. São Paulo: INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICA, 1991. 216p.

ECOVIAS DOS IMIGRANTES S/A. *Ecorodovias – Imprensa*. Disponível em:<<http://www.ecovias.com.br>>. Acesso em: 21 jul. 2004.

ENGENHARIA, CONSULTORIA E PLANEJAMENTO AMBIENTAL Ltda – ECP. *Embraparque: relatório ambiental preliminar – RAP – Itanhaém (SP)*. São Paulo, 1998.v. 1, 149p.

EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO – EMPLASA. *Sumário de dados da Região Metropolitana da Baixada Santista 2002*. São Paulo: Akkttom Sistemas, Sonopress Indústria e Comércio Fonográfica Ltda, 2002. Disponível em: <<http://www.emplasa.sp.gov.br/metropoles/RMsdeSP/asp>>. Acesso em: 20 jul. 2004.

_____. *Complexo Metropolitano Expandido, CME*, 2000. Disponível em:<<http://www.emplasa.sp.gov.br>>. Acesso em: 4 set. 2002.

FARINACCIO, A. *Alterações relacionadas à ação antrópica na dinâmica dos processos costeiros nas planícies de Praia Grande/Mongaguá e enseada de Caraguatatuba, SP*. 2000. 150f. Dissertação (Mestrado em Ciências, Área de Oceanografia Química e Geológica) Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

FERNANDES, A. J.; PERIA, L. C. da S. Características do ambiente. In: NOVELLI, Y.S.(Ed.). *Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar*. Instituto

Oceanográfico IOUSP. Publicação Caribbean Ecological Research. São Paulo, 1995. p.13-15.

FERREIRA, A . B. de H. *Minidicionário da Língua Portuguesa*. Editora Nova Fronteira S. A ., 2ª ed. Rio de Janeiro, 1998. 536p.

FERREIRA, A. Ozona – Terceiro melhor clima do mundo. In: HERRERA, O. *Peruíbe, cidade da esperança*. Editora Perúibe. Editora Gráfica Cotação. Londrina: [1991?] p.80-81.

FRANCO, M. de A. *Planejamento Ambiental para a cidade sustentável*. 2. edição. São Paulo: Annablume. FAPESP, 2001. 294p.

FREITAS, R. O. de . Ensaio sobre o relevo tectônico do Brasil. *Revista Brasileira de Geografia*. São Paulo, ano 13, n. 2, p. 173-221, abr./jun.1951.

FREITAS, M. C. R. de.(Ed.) Agenda 21- Eco-Rio. *Revista Brasileira de Informação Ambiental* –. Rio de Janeiro, n. 12, 1 - 31p., 1993.

FRIGERIO, A .M. G.; OLIVEIRA, Y. F. de. *Santos – Geografia através dos mapas*. 2. ed., Santos: Leopoldianum, 1993, 40 p.

FRIGERIO, A .M. G.; ANDRADE, W. T.; OLIVEIRA, Y. F. de. *Santos, um encontro com a História e a Geografia*. Editora Leopoldianum. Santos, 1992, 128 p.

FULFARO, V. J.; PONÇANO, W. L.; CIANTELLI, JR.C. A. *A Planície de Itanhaém*. In: *SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA*. Rio Claro, 2, 1979, Rio Claro. Atas. Rio Claro. UNESP, 1979. 279-290p.

FULFARO, V. J.; SUGUIO, K.; PONÇANO, W. L.. *A Gênese das Planícies Costeiras Paulistas*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28, Porto Alegre- Anais. Porto Alegre: SBG, v . 3, 1974, p. 37-42.

FURLAN, S.A .; NUCCI, J.C. A conservação das florestas tropicais. In: Produção: Estudo, estratégia e informação. *Revista de Educação da Apeoesp*. n. 18, set. 2003, 64 p.

GOMES, A . D. *Análise Geoambiental do Município de Santos (SP): o caso das planícies flúvio-marinhas e dos morros isolados*, 2000. 177f. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2000.

HERRERA, O. (Ed.). *Peruíbe, cidade da esperança*. 2. ed. Londrina Editora Perúibe, [1991?], 124 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Região Metropolitana da Baixada Santista*.2002. Disponível em: <<http://genesis.unisantos.com.br/~metropms/metropo/06d.htm>>. Acesso em: 23 mar.2003.

_____. *VII Recenseamento Geral do Brasil – 1960*. Estado de São Paulo. Sinopse Preliminar do Censo Demográfico. Serviço Nacional de Recenseamento. Rio de Janeiro, 1962.

_____. *Enciclopédia dos Municípios*. v. 28. Rio de Janeiro 1957.

_____. *Enciclopédia dos Municípios*. v. 29. Rio de Janeiro 1957.

_____. *Enciclopédia dos Municípios*. v. 30. Rio de Janeiro 1957.

_____. *V Recenseamento Geral do Brasil. Conselho Nacional de Recenseamento*. Censo demográfico (1º de julho de 1950) Estado de São Paulo – Seleção dos principais dados. Rio de Janeiro, 1953.

INSTITUTO DE PESQUISA CIENTÍFICA. UNISANTOS. Assuntos Metropolitanos. Disponível em: <<http://www.unisantos.com.br>> . Acesso em 25 mar. 2003

LAMPARELI, C.(Ed). *Mapeamento dos ecossistemas costeiros do Estado de São Paulo*. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/ CETESB, 1998. 108p

LIBAULT, A. Os quatro Níveis de Pesquisa Geográfica. Métodos em Questão. *Tribuna Metodológica*. São Paulo, n.1 p 1-14, 1971.

MACEDO, R. K. de. A importância da avaliação ambiental. Equívocos e propostas para avaliação ambiental. In: TAUKE, S. M. (Org.) *Análise ambiental: uma visão multidisciplinar*. 2 ed. Rio Claro: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995, p.13-34.

MARTIN, L.; SUGUIO, K.. O Quaternário Marinho do Litoral do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29, 1976. Ouro Preto: Anais. Ouro Preto: FAPESP, 1976. p. 281-293.

MELO, M. S.; PONÇANO, W. L. *Gênese distribuição e estratigrafia dos depósitos Cenozóicos do Estado de São Paulo*. São Paulo: INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. 1983, v. 9, p. 1-21 (Série Monografias)

MENEZES, M. P. *Reconstrução da Dinâmica Sedimentar Costeira da Estação Ecológica e Juréia-Itatins (SP) e sua correlação com a atividade humana local*. 1994, v. 1, 109f.. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) PROCAM Universidade de São Paulo. São Paulo, 1994.

MORANDI, S; GIL, I. C. A noção de sustentabilidade e de gestão ambiental. In: _____. *Tecnologia e Ambiente*. Copidart. São Paulo: Copidart, 2000, cap. 3, p. 75-88.

_____. Anexo 5 – Agenda 21. In: _____. *Tecnologia e Ambiente*. São Paulo, Copidart, 2000, cap. 3, p. 157-170.

MOREIRA, I. V. D. *Vocabulário básico do Meio Ambiente*. Rio de Janeiro: Serviço de Comunicação Social da Petrobrás. Fundação Estadual de Engenharia e Meio Ambiente. 1992. 184p.

NOVELLI, Y. S. (Ed.) *Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar*. São Paulo: Instituto Oceanográfico/ USP, 1995. 64p. Publicação Caribbean Ecological Research.

PESCUMA, D; CASTILHO, A .P.F.de. *Trabalho acadêmico – o que é? como fazer?:* um guia para suas apresentações. São Paulo: Olho d'Água, 2002. 87p.

_____. *Referências bibliográficas: um guia para documentar suas pesquisas*. São Paulo: Olho d'Água, 2001. 113p.

PETRI, S; FULFARO, V.J. Flutuações climáticas e flutuações do nível do mar. In: _____. *Geologia do Brasil*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1983, p.492-513

_____. Áreas quaternárias paulistas. In: _____. *Geologia do Brasil*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1983, p.447-491.

PONÇANO, W.L. *Sedimentação atual aplicada a portos no Brasil*. 1985,278 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1985.

ROSS e MOROZ. *Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo*. São Paulo: INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. 1997a. v. 1, 65p.

_____. *Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo*. São Paulo: INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. 1997b, v. 2 mapas, escala 1:500.000.

SANTOS, E. de O. Características climáticas. In: AZEVEDO, A. *A Baixada Santista: as bases físicas*. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1965, cap. 4, p. 95-149.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria dos Transportes Metropolitanos. Conselho de Desenvolvimento da Baixada Santista – CONDESB. Agência Metropolitana da Baixada Santista – AGEM. *Sistema Cartográfico Metropolitano da Baixada Santista – SCM*. São Paulo, mar. 2002a Escala 1: 150 000. Esquema da Rede Geodésica Planimétrica.

_____. Agência Metropolitana da Baixada Santista – AGEM. *Programa Regional e Identificação e Monitoramento de Áreas Críticas de Inundações, Erosões e Deslizamentos – PRIMAC – Relatório Final*. São Paulo, nov. 2002b. 526p.

_____. *Indicadores Metropolitanos da Baixada Santista*. Tabelas- Mapas- Gráficos-Vídeos. São Paulo, 2002/2003. 1 CD – ROM

_____. *Parque Estadual Xixová- Japuí Municípios de Praia Grande e São Vicente* - Plano de Manejo- Fase 1: consolidação de dados e diretrizes preliminares. Documentos Ambientais. São Paulo, out.1997, 74 p.

_____. Secretaria do Meio Ambiente. *Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento*. Agenda 21. São Paulo, 1995, cap. 27, p.1-26.

_____. Secretaria de Economia e Planejamento. Departamento de Estatística. *Conheça seu município. Região do Litoral*. São Paulo, 1974, v. 2, 312 p.

_____. Departamento Estadual de Informações – DEI. Divisão de Turismo e Expansão Cultural. *Caderno de Turismo – Itanhaém*. n .1, p. 1- 20.1947.

SÃO VICENTE. Secretaria de Cultura. *Gohayó, Capitania Hereditária de São Vicente*. V Centenário do Brasil no Estado de São Paulo. São Vicente, 2000, 109 p.

SÃO VICENTE JORNAL São Vicente, 17 jul. 1949, ano 2, n. 64.

_____. São Vicente, 26 jan. 1956, ano 8. n. 402.

SONU, C. J. Collective movement of sediment in litoral environment. In: CONFERENCE ON COASTAL ENGINEERING, 11, 1968, *Proceedings...*, London, England: American Society of Civil Engineers, sept. 1968, v.1 , cap. 24, 373-400.

SUGUIO, K. *Dicionário de Geologia Marinha* (com termos correspondentes em inglês, francês e espanhol). São Paulo, Ed. T. A .Queiroz, 1992.

_____. As pesquisas aplicadas do Quaternário. In:_____. *Geologia do Quaternário e mudanças ambientais: (passado+presente=futuro?)*. São Paulo: Paulo's comunicações e Artes Gráficas, 1999, cap. 13, p. 319-354.

_____. Tópicos de Geociências para o desenvolvimento sustentável: as regiões litorâneas. *Revista do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo*, USP. São Paulo, n. 1, v. 2, p. 1- 40, fev. 2003.

SUGUIO, K, MARTIN, L.. *Mapa Geológico do Estado de São Paulo – Folhas Santos, Itanhaém e Peruíbe*. São Paulo: Secretaria de Obras Meio Ambiente/ Departamento de Águas e Energia Elétrica, 1978a, escala 1 : 1000.000.

_____. Formação Quaternária marinha do litoral paulista e sul fluminense. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON COASTAL EVOLUTION IN THE QUATERNARY, 1978. *Special Publication*, São Paulo, IGCP/IG,USP/SBG, 1978b, p.1-34.

SUGUIO, K; TESSLER, M. G. Planícies de cordões litorâneos quaternários do Brasil: origem e nomenclatura. In: LACERDA (org) *Restingas: origem, estrutura e processo*. Universidade São Paulo – USP. São Paulo, 1984, p.15-25.

SUGUIO, K., VIEIRA E. M. ,BARCELOS, J. H. ,SILVA, M. S. Paleoambientes da Sedimentação Holocênica na Área de Itanhaém, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29, 1976, Ouro Preto. *Anais*. Ouro Preto: SBG 1976, v. 1, p. 219-236.

TAUK, S. M. (Ed). *Análise ambiental: uma visão multidisciplinar*. 2 ed. Rio Claro: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995, 206p.

TEIXEIRA, A. L. de A.; CHRISTOFOLETTI, A. *Sistema de Informação Geográfica (Dicionário Ilustrado)*. São Paulo: Editora Hucitec, 1997. 243 p.

TERRAFOTO S. A/IBC-GERCA/BASE S. A. *Aerolevantamento de 1962*. São Paulo, 1962.

VITÓRIO, Benalva da Silva. O Folclore do Mar. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA DE FOLKCOMUNICAÇÃO, n. 4, 2001, Campo Grande. *As Festas Populares como processos comunicacionais*. Campo Grande, PREAE/UFMS -CCHS/UFMS - Dpto de Artes e Comunicação. Dpto de Comunicação social/Jornalismo-Rádio e TV Educativa de MS-TVU antanal UNIDERP- TVU UFMS- FADEMS, 2001. 1 CD – Rom .

ANEXO 1

q	1950	1960	1970	1980	1991	2000	% de habs da Região
Itanhaém	2 286	5 378	14 515	27 464	46 074	71 995	4,9
Mongaguá	826	1 636	5 214	9 927	19 026	35 098	2,4
Peruíbe	—	2 226	6 966	18 407	32 773	51 451	3,5
Praia Grande	—	—	19 704	66 011	123 492	193 582	13,1

Quadro 1 – Evolução da população fixa entre os anos de 1950 e 2000.

(Fonte: IBGE/2000. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas)

Área	1962				2004			
	s/ ocupação	fraca	média	forte	s/ ocupação	fraca	média	forte
Itanhaém	I 1e		Xu					Xu
	I 2d	X						Xu
	I 3d	X					Xu	
	I 4i		Xu					Xu
	I 5e	X				Xu*		
	I 6i	X						Xu
	I 7e	X				X		
Mongaguá	M 1d		Xu				Xu	
	M 2d		Xu				Xu*	
	M 3d	X						Xu
	M 4d						Xa	Xm
	M 5d		Xm					Xm
Pruíbe	P 1i		Xu					Xu
	P 2i	X						Xu
	P 3d	X				Xu		
Grande Praia								Xu

* áreas ocupadas sem evolução a agricultura u urbanizadas m mineração

Quadro 2 - Comparação das áreas críticas por períodos. Síntese de dados dos anos de 1962, 2002, 2003 e 2004.

Praias do Município de ITANHAÉM	Data da coleta para análise																									
	JAN			FEV			MAR			ABR			MAI			JUN										
● Própria ● Imprópria	04	11	18	25	01	08	15	22	29	07	14	21	28	04	11	18	25	02	09	16	23	30	06	13	20	27
Campos Eliseos	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Suarão	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Parque Balneário	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Centro	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Praia dos Pescadores	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Sonho	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Jardim Cibratel	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Estância Balneária	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Jardim São Fernando	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Balneário Gaivota	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Quadro 3 - Balneabilidade das praias de Itanhaém, 2004 (CESTEB, 2004).

Praias do Município de ITANHAÉM	Período: 1994 a 2003											
	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03		
Campos Eliseos	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
Suarão	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
Parque Balneário	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
Centro	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
Praia dos Pescadores	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
Sonho	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
Jardim Cibratel	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
Estância Balneária	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
Jardim São Fernando	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
Balneário Gaivota	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		

● Ótima ● Boa ● Regular ● Má ■ Sistematicamente Boa

Quadro 4 - Balneabilidade das praias de Itanhaém, de 1994 a 2003 (CESTEB, 2004).

Praias do Município de MONGAGUA	Data da coleta para análise																									
	JAN			FEV			MAR			ABR			MAI			JUN										
● Própria	04	11	18	25	01	08	15	22	29	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	06	13	20	27
● Imprópria	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Itapoã	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Central	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Vera Cruz	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Santa Eugénia	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Itaóca	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Agenor de Campos	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Quadro 5 - Balneabilidade das praias de Mongaguá, 2004 (CESTEB, 2004).

Praias do Município de MONGAGUA	Período: 1994 a 2003															
	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03						
Itapoã	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	■	■	■	■	■
Central	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	■	■	■	■	■
Vera Cruz	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	■	■	■	■	■
Santa Eugénia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	■	■	■	■	■
Itaóca	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	■	■	■	■	■
Agenor de Campos	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	■	■	■	■	■

Quadro 6 - Balneabilidade das praias de Mongaguá, de 1994 a 2003 (CESTEB, 2004).

Praias do Município de	Data da coleta para análise																									
	JAN			FEV			MAR			ABR			MAI			JUN										
PERUIBE	04	11	18	25	01	08	15	22	29	07	14	21	28	04	11	18	25	02	09	16	23	30	06	13	20	27
● Própria ● Impropria	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Peruíbe - Rua Icaraiaba	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Peruíbe - Rua das Orquideas	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Peruíbe - Bal. S. João Batista	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Peruíbe - Av. São João	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Praíinha	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Guaraú	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Quadro 7 - Balneabilidade das praias de Peruíbe, 2004 (CETESB, 2004).

Praias do Município de	Período: 1994 a 2003																			
	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03										
PERUIBE	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Peruíbe - Rua Icaraiaba	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Peruíbe - Rua das Orquideas	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Peruíbe - Bal. S. João Batista	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Peruíbe - Av. São João	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Praíinha	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Guaraú	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Quadro 8 - Balneabilidade das praias de Peruíbe, de 1994 a 2003 (CETESB, 2004).

■ Ótima ■ Boa ■ Regular ■ Má ■ Sistematicamente Boa

Praias do Município de PRAIA GRANDE	Data da coleta para análise																								
	JAN			FEV			MAR			ABR			MAI			JUN									
● Própria ● Imprópria	04	11	18	25	01	08	15	22	07	14	21	28	04	11	18	25	02	09	16	23	30	06	13	20	27
Boqueirão	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Guilhermina	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Júlia Maria	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Ocian	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Vila Mirim	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Vila Caiçara	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Balneário Flórida	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Jardim Solemar	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

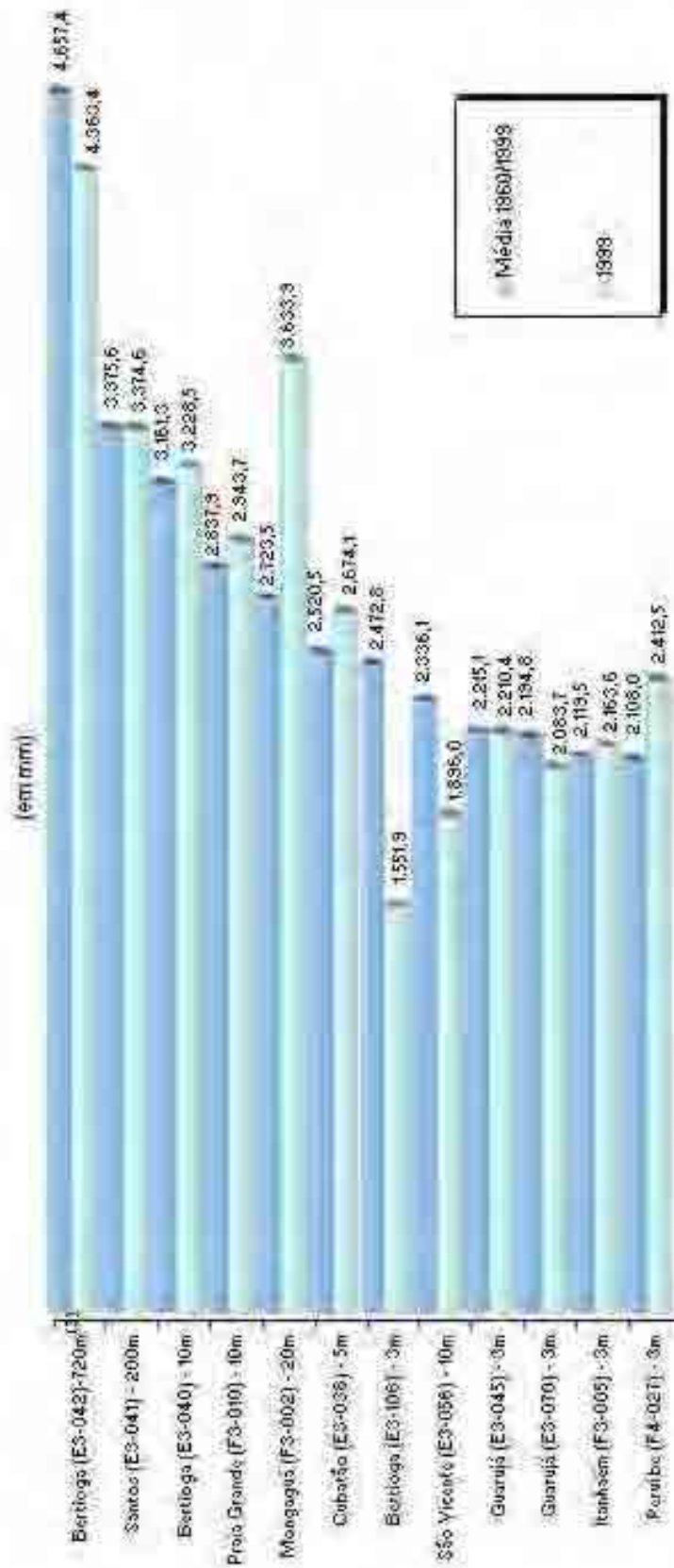
Quadro 9 – Balneabilidade das praias de Praia Grande, 2004 (CETESB, 2004).

Praias do Município de PRAIA GRANDE	Período: 1994 a 2003													
	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03				
Boqueirão	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Guilhermina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	■	■	■
Júlia Maria	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ocian	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	■	■	■
Vila Mirim	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Vila Caiçara	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Balneário Flórida	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Jardim Solemar	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Quadro 10 – Balneabilidade das praias de Praia Grande, de 1994 a 2003 (CETESB, 2004).

Região Metropolitana da Baixada Santista

QUADRO II - Chuva Anual, segundo Postos Pluviométricos Selecionados: Média Histórica⁽¹⁾ e Ano de 1999⁽²⁾



Fonte: Departamento de Água e Energia Elétrica (DAEE) e Centro Tecnológico de Hidráulica (CTH/USP), 2001.

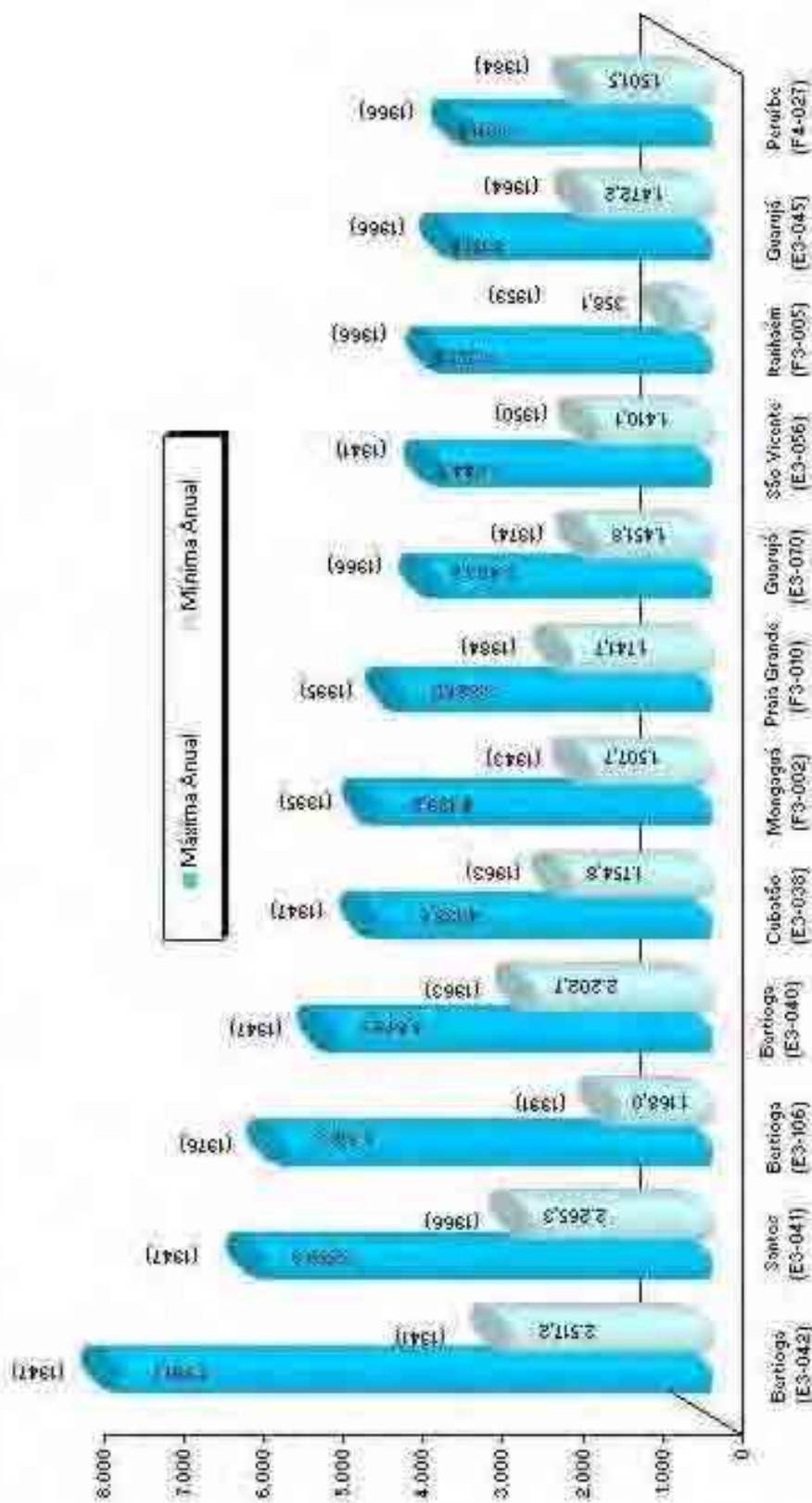
(1) Período analisado: 1960 a 1999

(2) Ou do primeiro ano anterior, cuja série de dados mensais estiver completa.

(3) Altura do Posto Pluviométrico.

Elaboração: Empisys, 2002.

Região Metropolitana da Baixada Santista
QUADRO 12 - Chuva Anual segundo Postos Pluviométricos Selecionados: Máxima e Mínima Histórica, 2000⁽¹⁾



Fonte: Departamento de Água e Energia Elétrica (DAEE) e Centro Tecnológico de Hidráulica (CTH/USP), 2001.

(1) Máximas e mínimas anuais registrados desde o início da operação do posto pluviométrico

Elaboração: Emplaza, 2002.

ANEXO 2



Figura 13 – I 1e – Aspectos da praia Agenor de Campos, com fragmentos rochosos do enrocamento dispersos junto à divisa entre os municípios de Mongaguá e Itanhaém.



Figura 14 – I 1e – Fragmentos rochosos dispersos na praia de Agenor de Campos junto à divisa entre os municípios de Mongaguá e Itanhaém.



Figura 15 – I 1e – Aspecto do enrocamento de proteção danificado, localizado na Praia do Centro, no município de Itanhaém.



Figura 16 – I 1e – Residência em risco a erosão, gaiola de gabião rompida, no cruzamento entre a avenida Dr. José Peixe Abade e a avenida Carlos Gomes de Camargo, no município de Itanhaém.



Figura 17 – I 1e – Residências em risco por processos erosivos, no cruzamento entre a avenida Dr. José Peixe Abade e a rua Profª Dinorah Cruz, no município de Itanhaém.



Figura 18 – I 2d – Sinais de rastejo e cicatriz de escorregamento na encosta junto à rua João Selymes, morro Praia do Sonho, levando risco à via de acesso, à moradia e ao poste de energia, no município de Itanhaém.



Figura 19 – I 2d – Cicatriz de deslizamento expondo raízes da vegetação localizada junto à via de acesso do reservatório de água da SABESP, morro da Praia do Sonho (lado da praia), no município de Itanhaém.



Figura 20 – I 3d – Encosta desmatada no morro da Praia do Sonho (lado da serra) junto à avenida Wallace Artur no município de Itanhaém.



Figura 21– I 3d – Encosta desmatada levando risco à moradia na avenida Wallace Artur Skerat, morro da Praia do Sonho (lado da serra), no município de Itanhaém.



Figura 22– I 4i – Aspectos da ocupação consolidada junto às margens do rio Campininha, Vila Santo Amaro, no município de Itanhaém.



Figura 23 – I 4i – Aspectos da ocupação consolidada precária, as margens do rio Campininha, Vila de Santo Amaro, no município de Itanhaém.



Figura 24 – I 4i – Aspecto da obstrução da drenagem do rio Campininha, Vila Santo Amaro, no município de Itanhaém.



Figura 25 – I 5e – Aspecto da erosão na margem direita do rio Itanhaém, chácara localizada na avenida Benedito Antonio Muniz, nº 1315, Jardim dos Imigrantes, no município de Itanhaém.



Figura 26– I 5e – Área erodida na margem direita do rio Itanhaém, chácara localizada na avenida Benedito Antonio Muniz, nº 1315, Jardim dos Imigrantes, no município de Itanhaém.



Figura 27 – I 6i – Aspectos da área de manguezal ocupada precariamente no bairro Jardim Guarapiranga, no município de Itanhaém.



Figura 28 – I 6i – Lixo acumulado no manguezal localizado no bairro Jardim Guarapiranga, no município de Itanhaém.



Figura 29 – I 6i – Aspecto do rio do Poço com nível de água pr, bairro da Estância Balneária de Itanhaém, no município de Itanhaém.



Figura 30 – I 6i – Ocupação precária na planície de inundação do rio do Poço, bairro Estância Balneária de Itanhaém, no município de Itanhaém.



Figura 31 – I 7e – Aspecto de erosão e assoreamento encontrados no rio Itanhaém, nas proximidades da Estação de Tratamento de Esgoto – ETE – SABESP, no município de Itanhaém (S.C. RMBS, 2002).



Figura 32 – M 1d – Cicatriz de deslizamento em encosta recoberta por vegetação inadequada, junto à rodovia Padre Manoel da Nóbrega, nas proximidades do centro do município de Mongaguá.



Figura 33 – M 2d – Cicatriz de deslizamento em encosta do morro da torre de TV, proximidades da chácara São João, no município de Mongaguá.



Figura 34 – M 3d – Encosta onde a vegetação apresenta troncos de árvores inclinados, evidenciando a movimentação do solo junto à avenida Embaixador Pedro de Toledo, Jardim Aguapeú, no município de Mongaguá.



Figura 35 – M 3d – Área particular junto a encosta, na avenida embaixador Pedro de Toledo, Jardim Aguapeú, no município de Mongaguá.



Figura 36 – M 4d – Placa com indicação de risco a população colocada em local desapropriado. Pedreira Mongaguá, estrada do Poço, no município de Mongaguá.



Figura 37 – M 4d – Aspecto do lago formado pelo rebaixamento da Pedreira Mongaguá, localizado na estrada do Poço, no município de Mongaguá (Corrêa, 2003).



Figura 38 – M 4d – Aspecto de deslizamento da encosta. Cava em “V”, utilizada para drenagem do lago formado pelo rebaixamento da Pedreira Mongaguá. Estrada do Poço (lado morro), no município de Mongaguá.



Figura 39 – M 4d – Aspecto de deslizamento expondo rocha de enrocamento de contenção. Estrada do Poço (lado morro), no município de Mongaguá.



Figura 40 – M 4d – Vegetação em regeneração. Estrada do Poço (lado rio), no município de Mongaguá.



Figura 41– M 4d – Vegetação em processo de regeneração, margem do rio Mongaguá. Estrada do Poço (lado rio), no município de Mongaguá.



Figura 42 – M 5d – Placa inutilizada com indicação de risco à população. Avenida Olindo Tamagnini, ao lado da residência de nº 780, no município de Mongaguá.



Figura 43 – M 5d – Aspectos da Pedreira Mongaguá em atividade. Sinais de deslizamento acumulado na cota 100 m. Obras de limpeza executadas por homens e máquinas. Estrada do Poço, no município de Mongaguá.



Figura 44 – M 5d – Pilha de material oriundo da limpeza da área de deslizamento. Pedreira Mongaguá, no município de Mongaguá.



Figura 45 – P 1i – Aspecto da desembocadura retelinizada do rio Preto, bairro Cidade Balneária de Peruíbe, no município de Peruíbe.



Figura 46 – P 1i – Enrocamento orientando trecho do rio Preto, na faixa de areia da praia, bairro Cidade Balneária de Peruíbe, no município de Peruíbe.



Figura 47 – P 1i – Detalhe do assoreamento no rio Preto, no município de Peruíbe.



Figura 48 – P 1i – Aspectos da área de depósito junto à margem esquerda da desembocadura do rio Preto, no município de Peruíbe.



Figura 49 – P 2i – Aspecto do trabalho de pavimentação em área sujeita a inundação, localizada junto à margem esquerda do rio Preto, vila Veneza, no município de Peruíbe.



Figura 50 – P 2i – Aspectos da calha retilínea do rio Preto, nas proximidades da vila Veneza, no município de Peruíbe.



Figura 51 – P 2i – Aspecto de área de manguezal ocupado na Vila Veneza, no município de Peruíbe.



Figura 52 – P 3d – Cicatriz de deslizamento na estrada do Guaraú, bairro Jardim Guaraú, no município de Peruíbe.



Figura 53 – P 3d – Risco de rolamento de matacão, estrada do Guaraú, bairro Jardim Guaraú, no município de Peruíbe.



Figura 54 – P 3d – Aspecto da área de deslizamento depois da limpeza executada para desobstrução da estrada do Guaraú, Jardim Guaraú, no município de Peruíbe.



Figura 55 – PG 1i – assoreamento das margens do rio Acaraú, bairro Jardim Quietude, no município de Praia Grande.



Figura 56 – PG 1i – Área sujeita a inundações, junto ao rio Icaraú, bairro Jardim Quietude, no município de Praia Grande.



Figura 57 – PG 1i – Aspecto de área de manguezal aterrado com entulho, bairro Jardim Quietude, no município de Praia Grande.

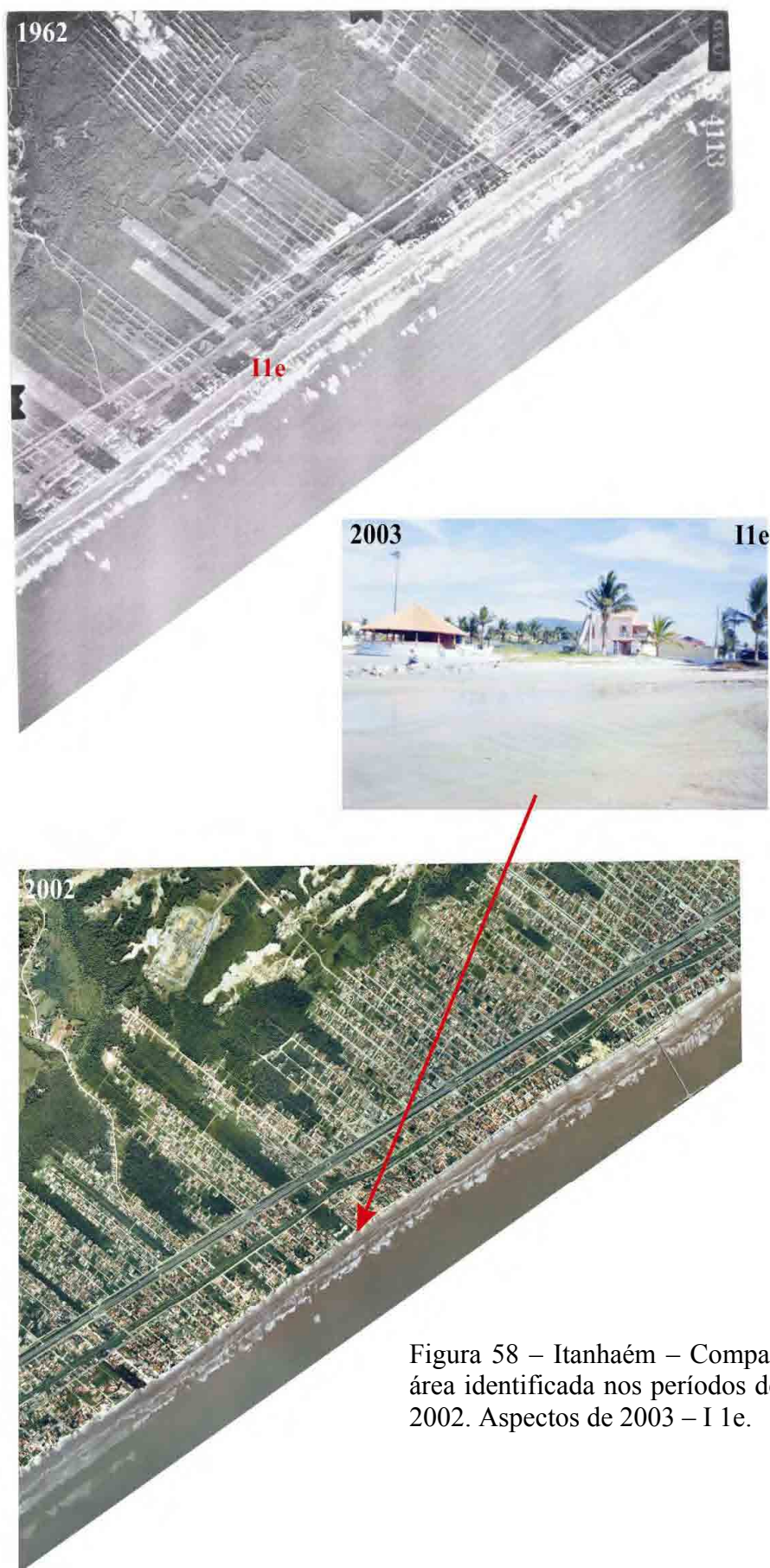


Figura 58 – Itanhaém – Comparação da área identificada nos períodos de 1962 e 2002. Aspectos de 2003 – Ile.

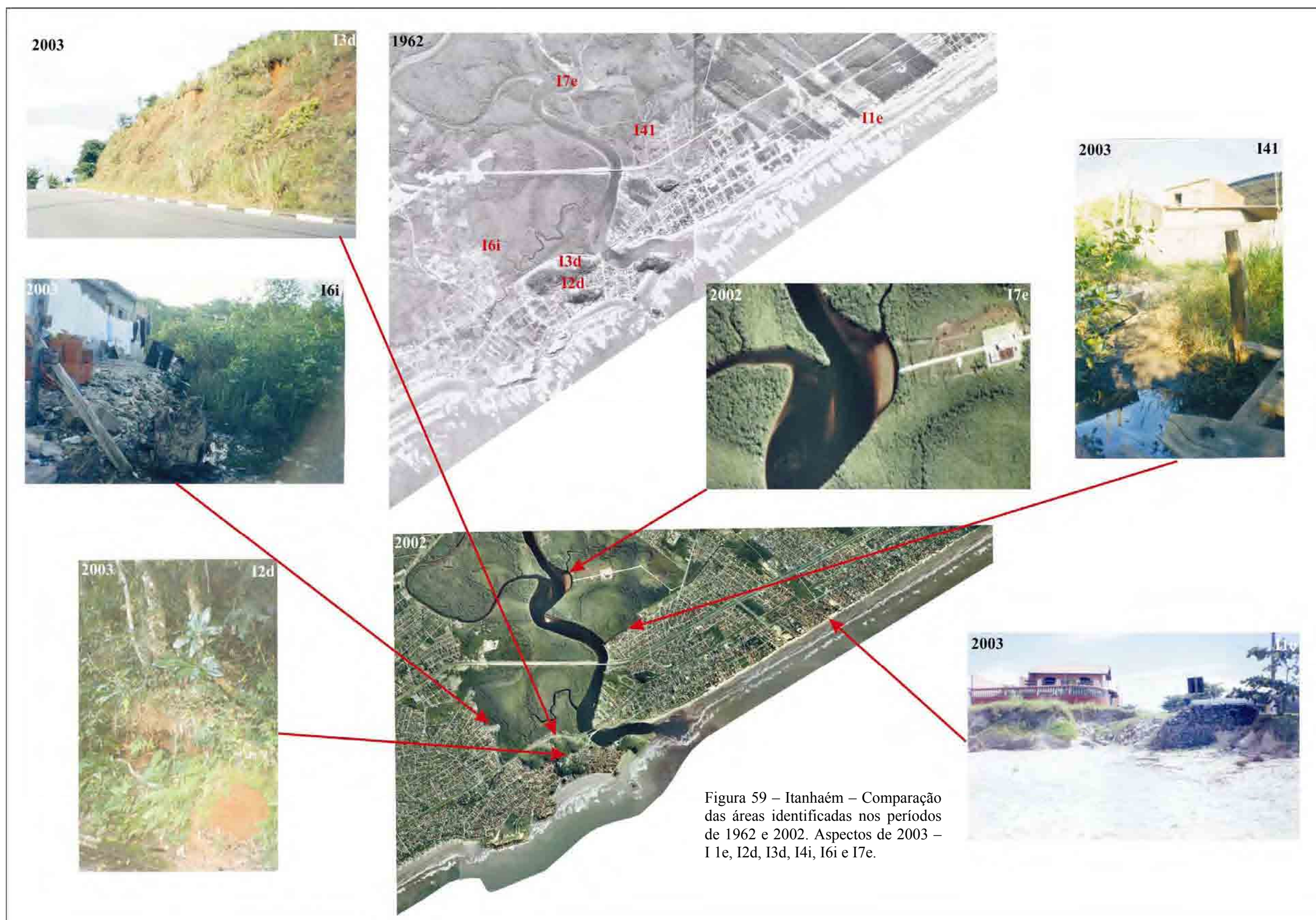
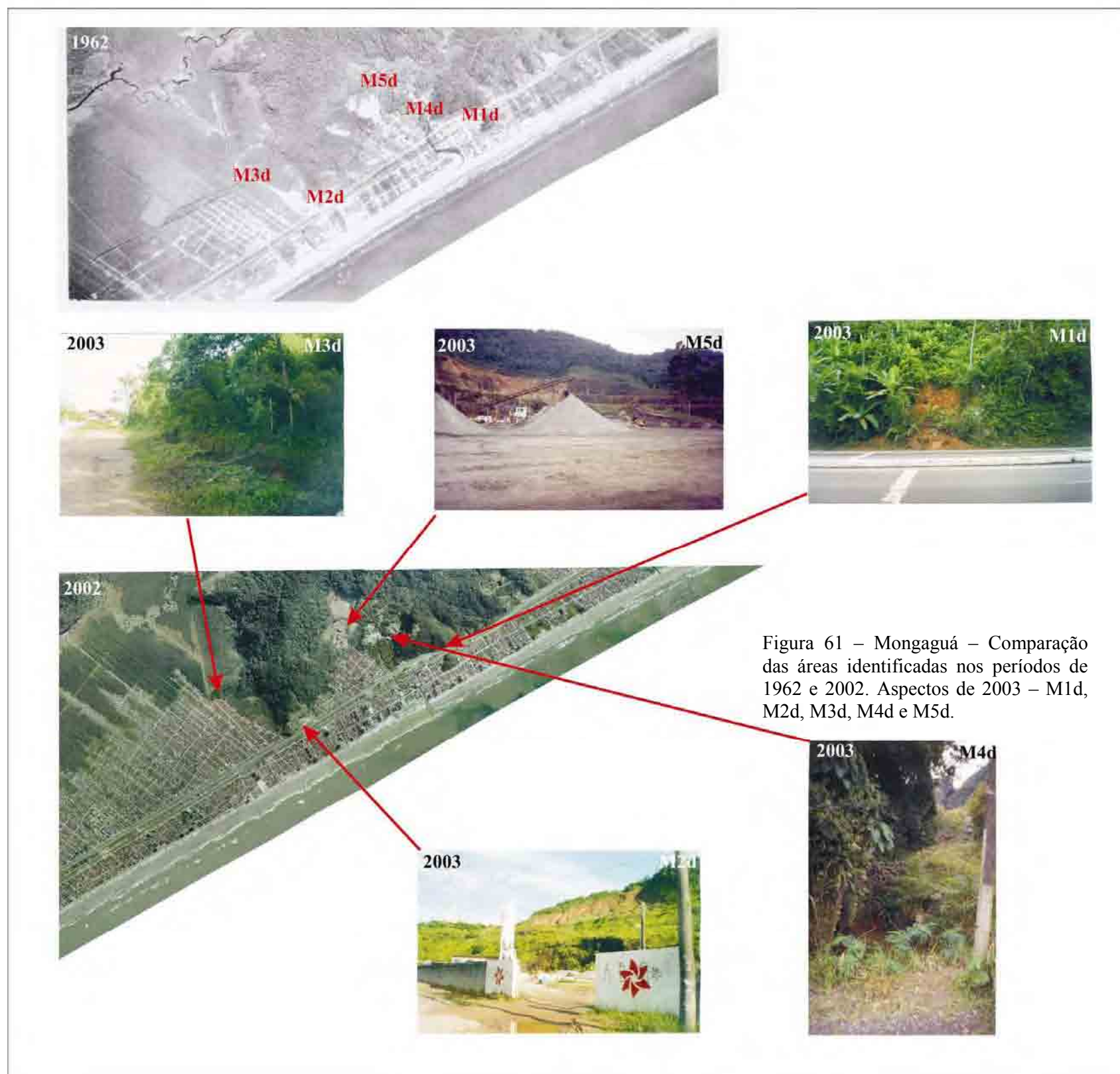




Figura 60 – Itanhaém –
Comparação da área
identificada nos
períodos de 1962 e
2002. Aspectos de
2003 – I 5e.





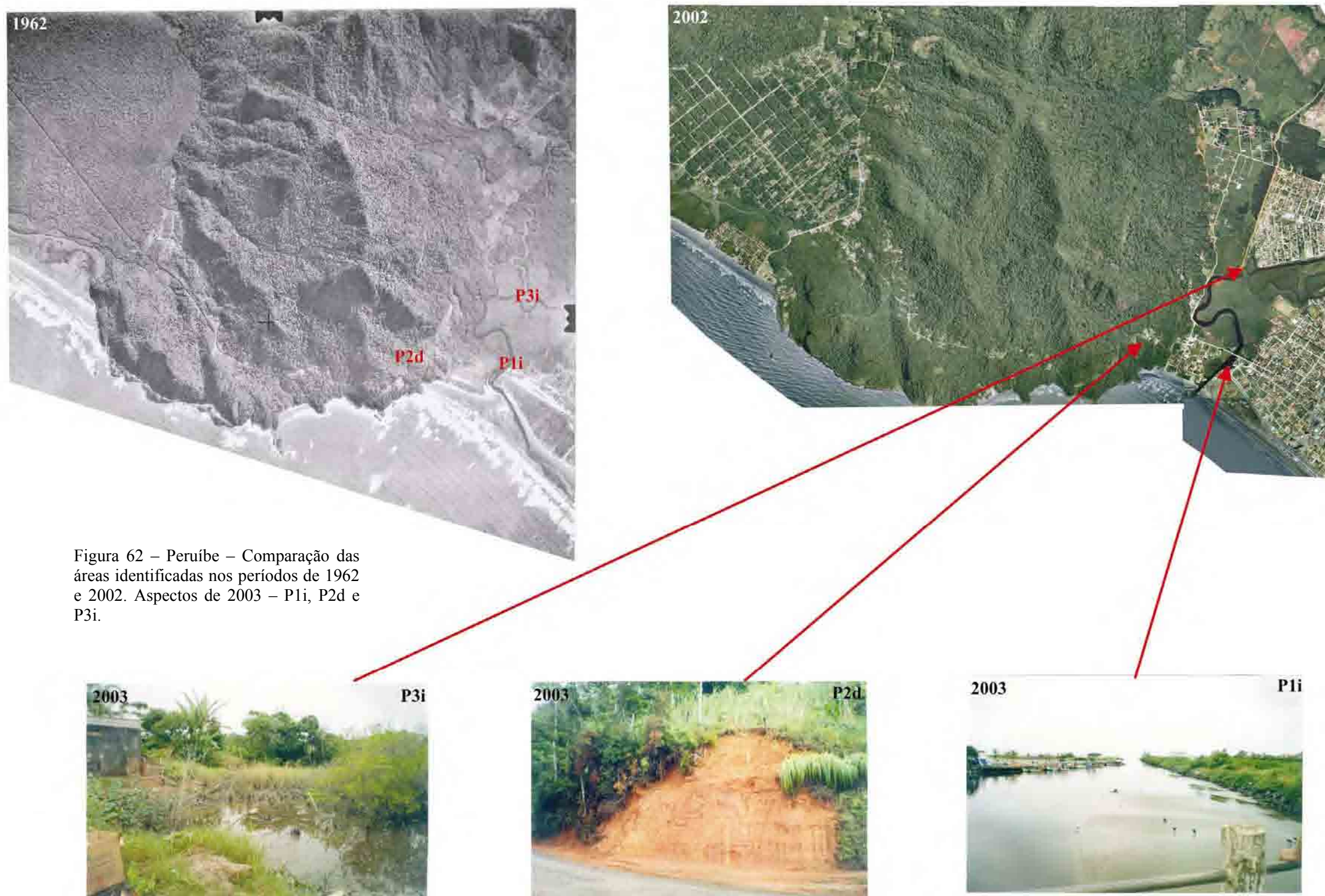
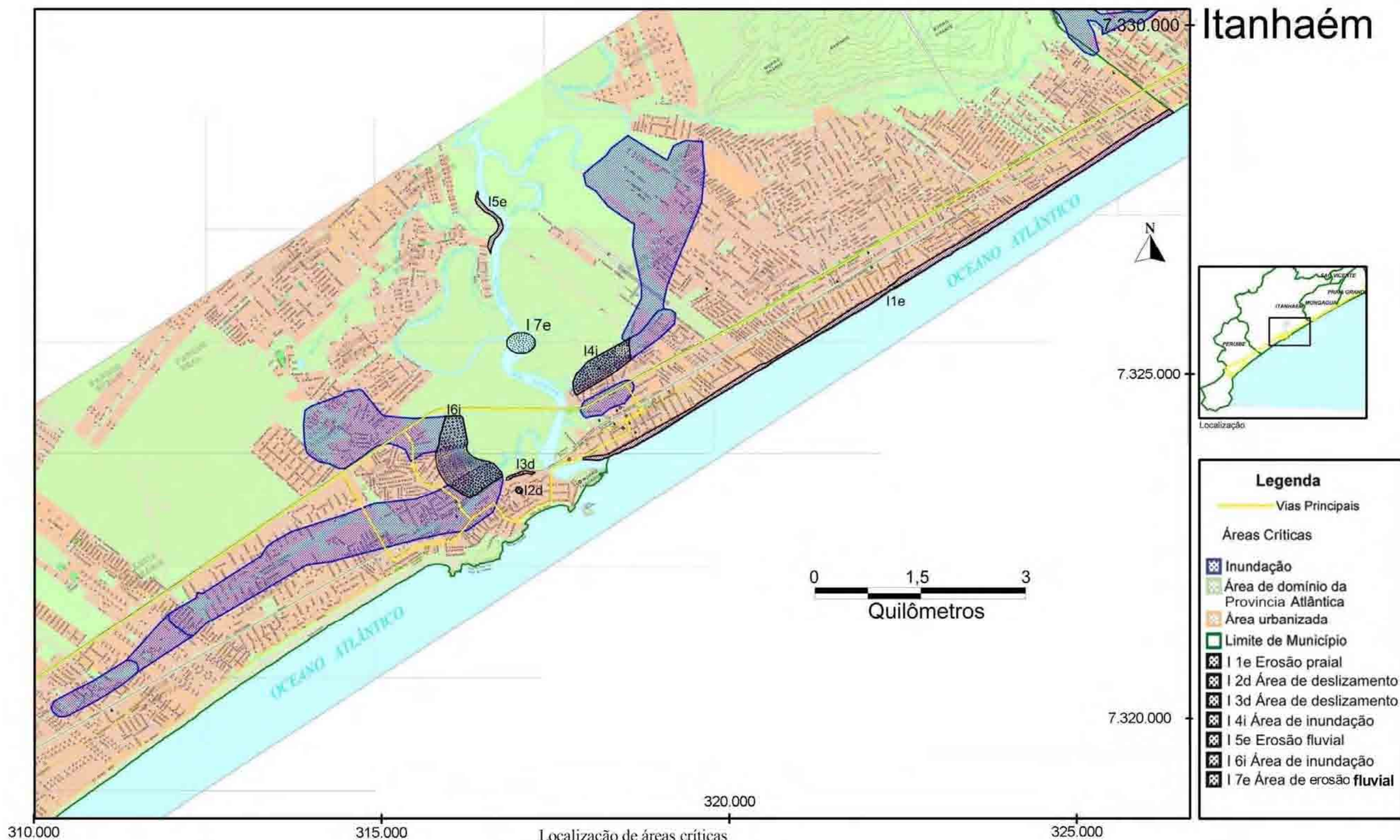




Figura 63 – Praia Grande – Comparação das áreas identificadas nos períodos de 1962 e 2002. Aspectos de 2003 – PGIi.

ANEXO 3



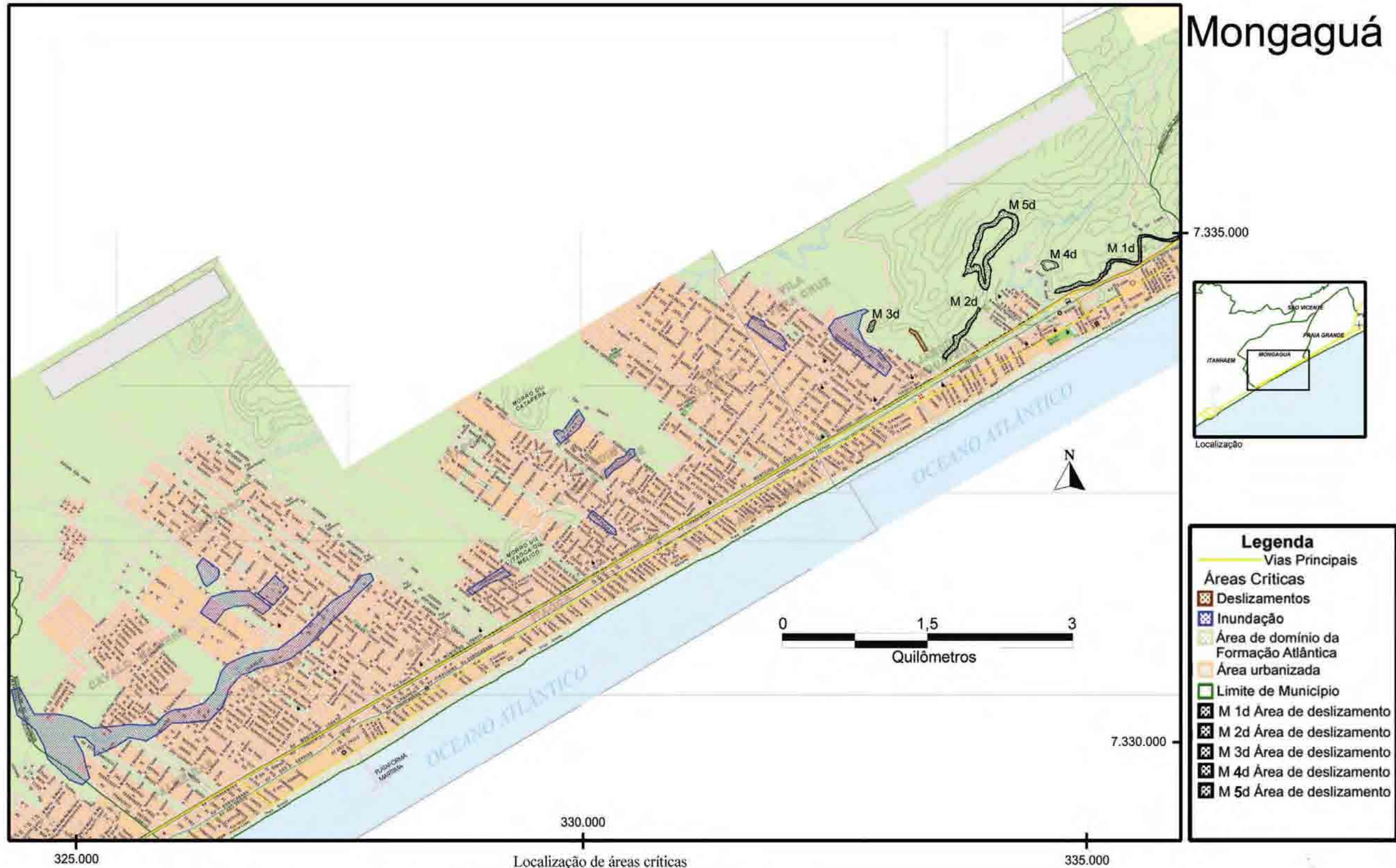
Itanhaém

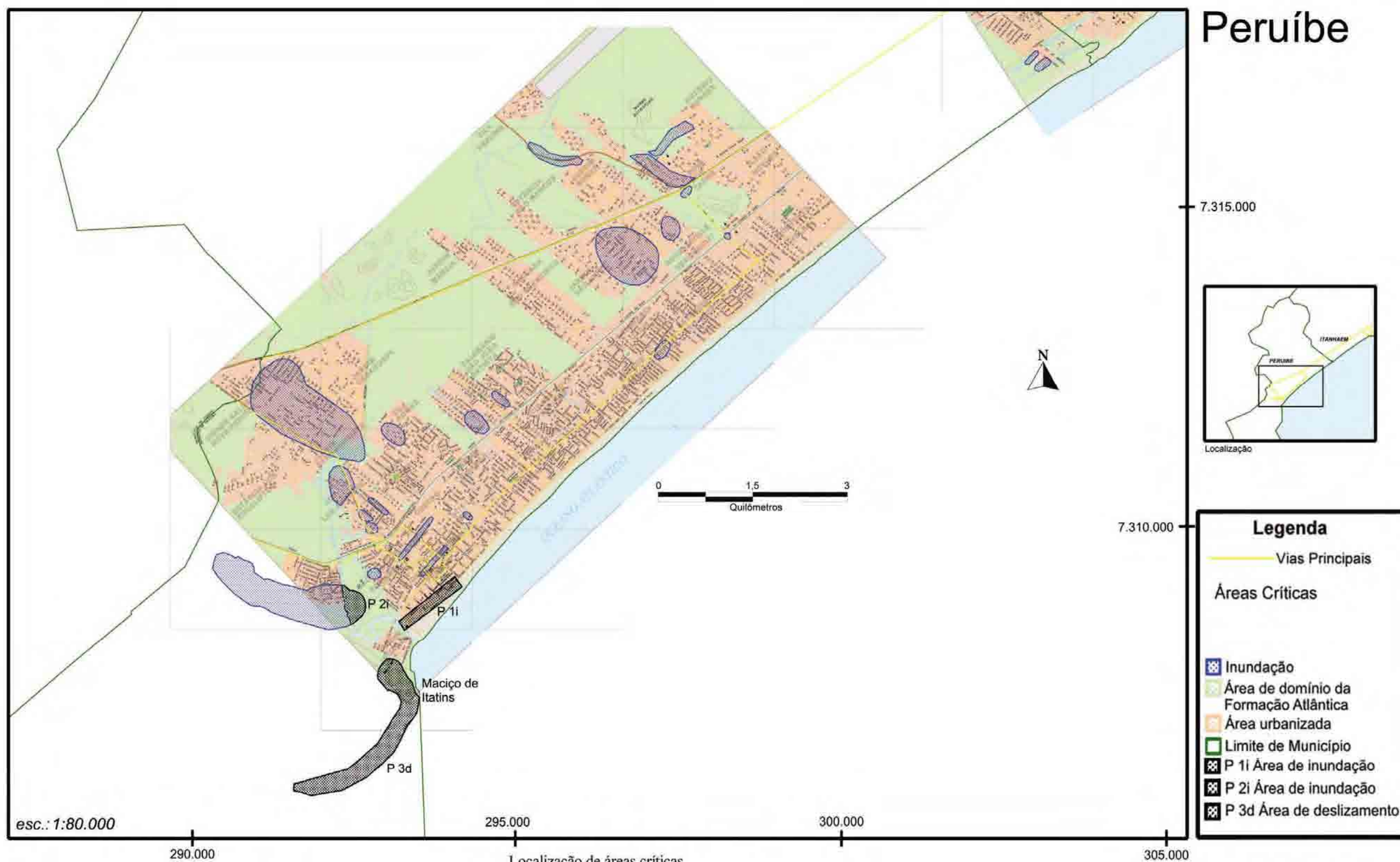


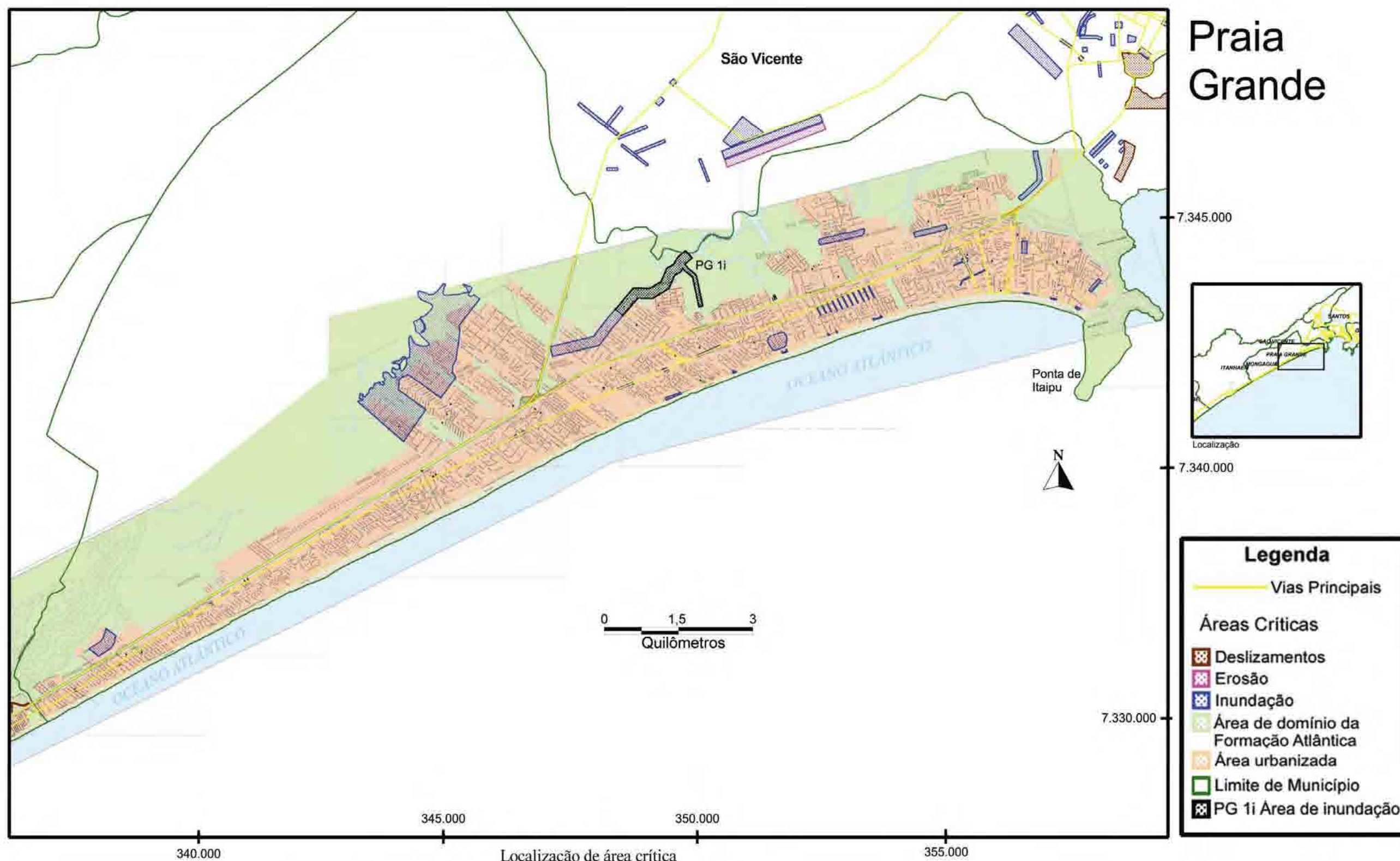
Legenda

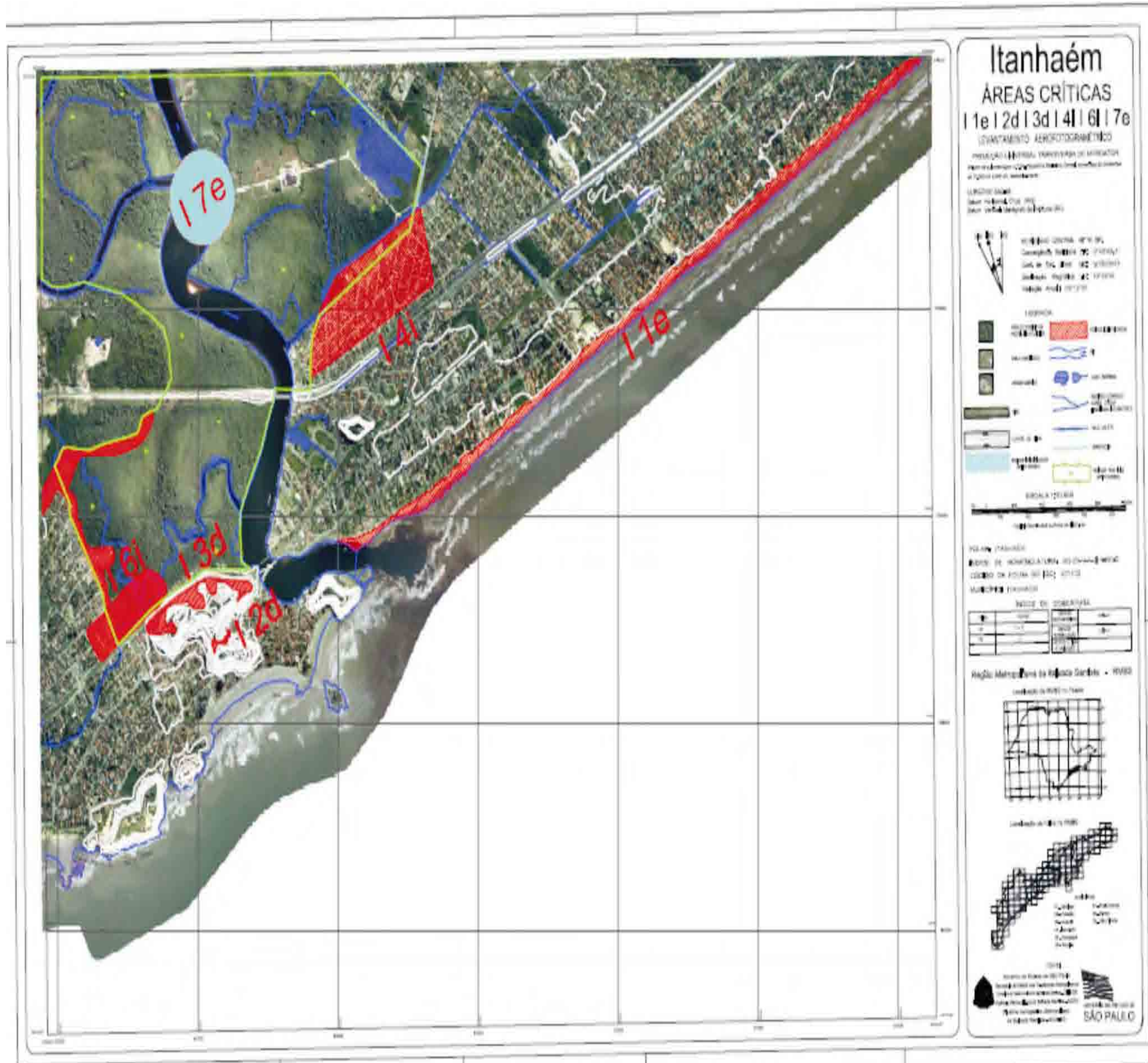
- Vias Principais
- Áreas Críticas
- Inundação
- Área de domínio da Província Atlântica
- Área urbanizada
- Limite de Município
- I 1e Erosão praial
- I 2d Área de deslizamento
- I 3d Área de deslizamento
- I 4i Área de inundação
- I 5e Erosão fluvial
- I 6i Área de inundação
- I 7e Área de erosão fluvial

Localização de áreas críticas
(Fonte Modificada: Emplasa, 2002)









Itanhaém

ÁREAS CRÍTICAS

I 1e | 2d | 3d | 4i | 6i | 7e

LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAFICO
 INSTITUICAO FEDERAL DE PESQUISA DE CARACTERIZACAO E AMPLIACAO DE RECURSOS HUMANOS
 INSTITUTO DE CIENCIAS E TECNOLOGIA
 LABORATORIO DE CARTOGRAFIA E FOTOGRAMETRIA

PROJECCAO UTM
 Datum: Sph 63
 Escala: 1:50.000

- LEGENDA
- Áreas Críticas (I 1e, I 4i, I 6i, I 3d, I 2d)
 - Canais
 - Estuários
 - Áreas de Proteção Ambiental
 - Áreas de Preservação Ambiental
 - Áreas de Interesse Social
 - Áreas de Interesse Cultural
 - Áreas de Interesse Histórico
 - Áreas de Interesse Científico
 - Áreas de Interesse Artístico
 - Áreas de Interesse Religioso
 - Áreas de Interesse Turístico
 - Áreas de Interesse Esportivo
 - Áreas de Interesse Recreativo
 - Áreas de Interesse Educativo
 - Áreas de Interesse Científico
 - Áreas de Interesse Artístico
 - Áreas de Interesse Religioso
 - Áreas de Interesse Turístico
 - Áreas de Interesse Esportivo
 - Áreas de Interesse Recreativo
 - Áreas de Interesse Educativo



PROJECCAO UTM
 Datum: Sph 63
 Escala: 1:50.000

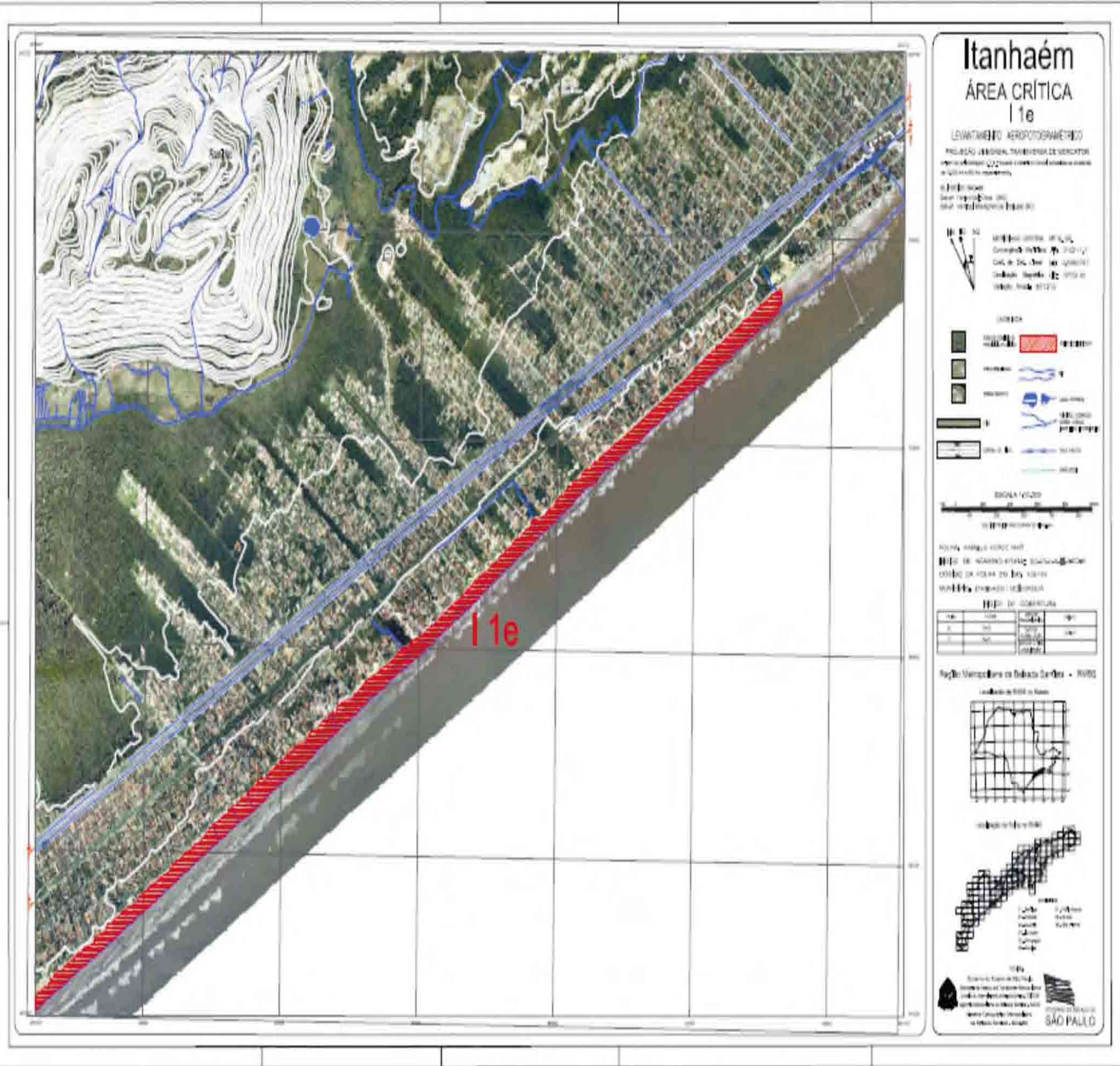
COORDENADAS

Coordenada	Valor
Latitude	23° 30' 00" S
Longitude	46° 30' 00" W

Mapa Metrológico da Região de Itanhaém - RJ



INSTITUTO DE CIENCIAS E TECNOLOGIA
 INSTITUICAO FEDERAL DE PESQUISA DE CARACTERIZACAO E AMPLIACAO DE RECURSOS HUMANOS
 INSTITUTO DE CIENCIAS E TECNOLOGIA
 LABORATORIO DE CARTOGRAFIA E FOTOGRAMETRIA
 SÃO PAULO



Itanhaém

ÁREA CRÍTICA I 1e

LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAFICO
 PROJETO REGIONAL TRANSFORMAÇÃO DE USOS DO SOLO
 OPERACIONAL - 22.º ano - curso de Engenharia de Arquitetura e Urbanismo - UFPA
 2012

LEGENDA
 Símbolos para: Estrada, Canal, Rio, Lago, etc.

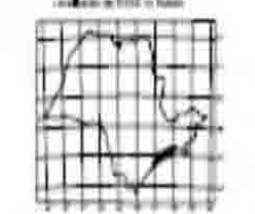
LEGENDA
 Símbolos para: Área crítica, Área de preservação, etc.



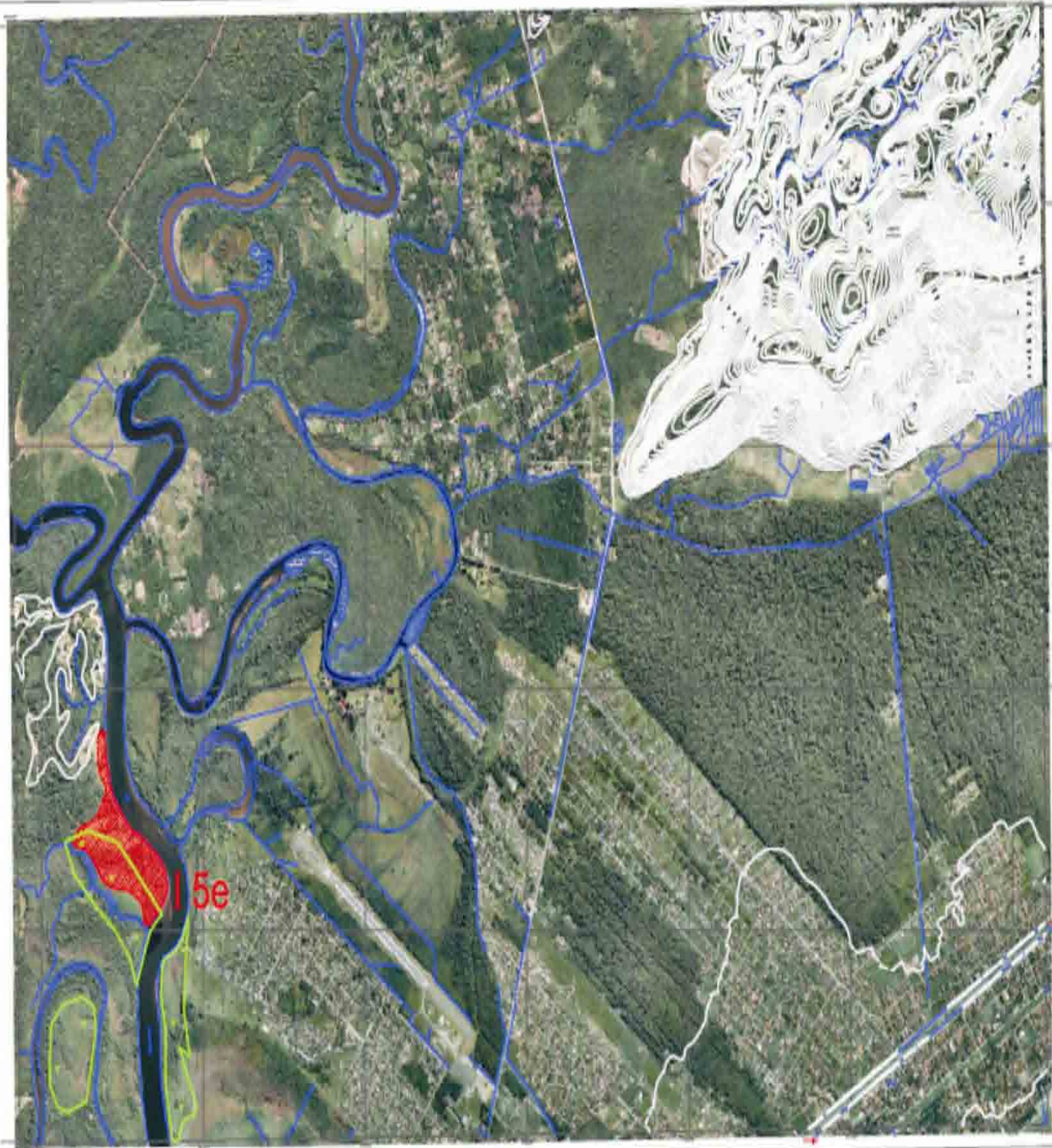
LEGENDA
 Símbolos para: Área de preservação ambiental, etc.

Área	Cor	Padrão
Área crítica	Verde	[Símbolo]
Área de preservação	Amarelo	[Símbolo]
Área de interesse	Vermelho	[Símbolo]

Mapa Municipal de Defesa Civil - 2008



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
 INSTITUTO DE ARQUITETURA E URBANISMO
 SÃO PAULO



Itanhaém

ÁREA CRÍTICA

15e

LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO
 PROJETO: RIVEL, TRAVESSIA DE ABRIL/07
 ESCALA: 1:50.000
 DATA: 1998

LEGENDA
 SÍMBOLOS: ...
 ESCALA: 1:50.000

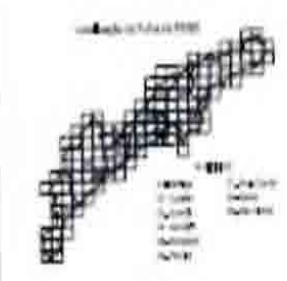
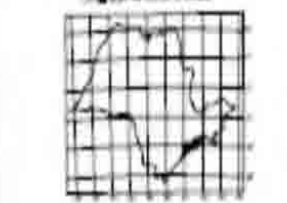
- ÁREA CRÍTICA
- ÁREA DE PROTEÇÃO
- ÁREA DE RISCO
- ÁREA DE INTERESSE
- ÁREA DE PRESERVAÇÃO
- ÁREA DE RECREIO
- ÁREA DE USO AGROPECUÁRIO
- ÁREA DE USO URBANO
- ÁREA DE USO INDUSTRIAL
- ÁREA DE USO RURAL
- ÁREA DE USO AGROPECUÁRIO
- ÁREA DE USO URBANO
- ÁREA DE USO INDUSTRIAL
- ÁREA DE USO RURAL



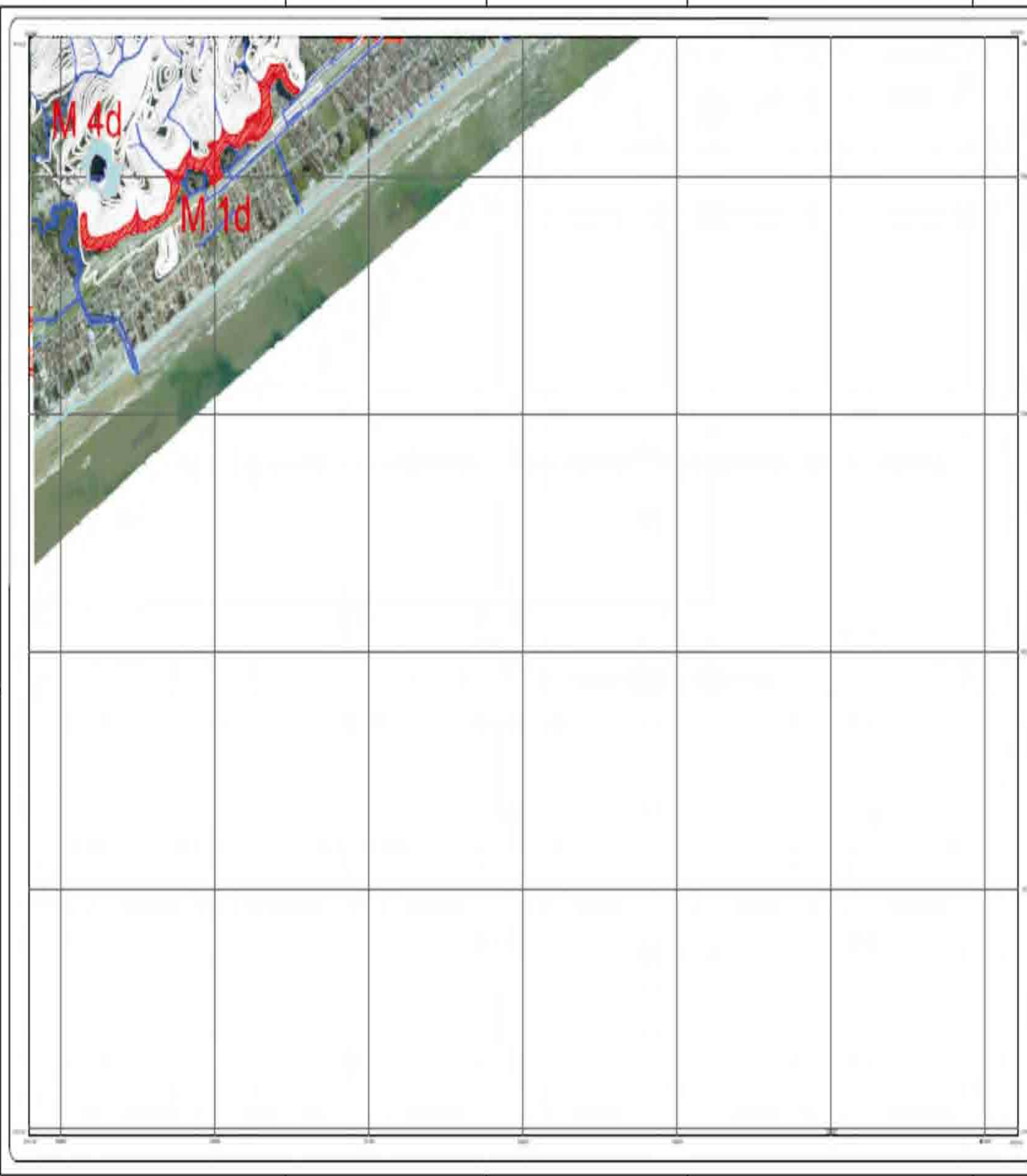
FOUNTE: ...
 ...

MUNICÍPIO		MUNICÍPIO	
ÁREA	PERCENTUAL	ÁREA	PERCENTUAL
...

Região Metropolitana de São Paulo - RMSP



...
 ...
 ...



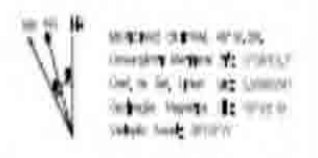
Mongaguá

ÁREAS CRÍTICAS

M 1d M 4d

LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO
 PRODUÇÃO DE MAPA DE ÁREAS CRÍTICAS
 PARA O PLANEJAMENTO DA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
 E AMBIENTAIS, SUSTENTÁVEL

COORDENADOR
 DR. JOSÉ CARLOS DE SOUZA
 DATA: 10/05/2010



LEGENDA

- Área crítica M 4d
- Área crítica M 1d
- Rio
- Canal
- Reserva de inundação
- Reserva de expansão
- Reserva de proteção
- Reserva de preservação
- Reserva de recreação
- Reserva de proteção ambiental
- Reserva de proteção paisagística
- Reserva de proteção cultural
- Reserva de proteção histórica
- Reserva de proteção arqueológica
- Reserva de proteção científica
- Reserva de proteção biológica
- Reserva de proteção ecológica
- Reserva de proteção genética
- Reserva de proteção paisagística
- Reserva de proteção cultural
- Reserva de proteção histórica
- Reserva de proteção arqueológica
- Reserva de proteção científica
- Reserva de proteção biológica
- Reserva de proteção ecológica
- Reserva de proteção genética

ESCALA 1:50.000

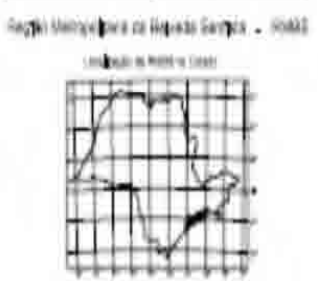
PLANO DE APROVAÇÃO

REVISÃO DE REGULAÇÃO

REVISÃO DE REGULAÇÃO

REVISÃO DE REGULAÇÃO

DATA	REVISÃO	REVISÃO	REVISÃO
10/05/2010	1	1	1



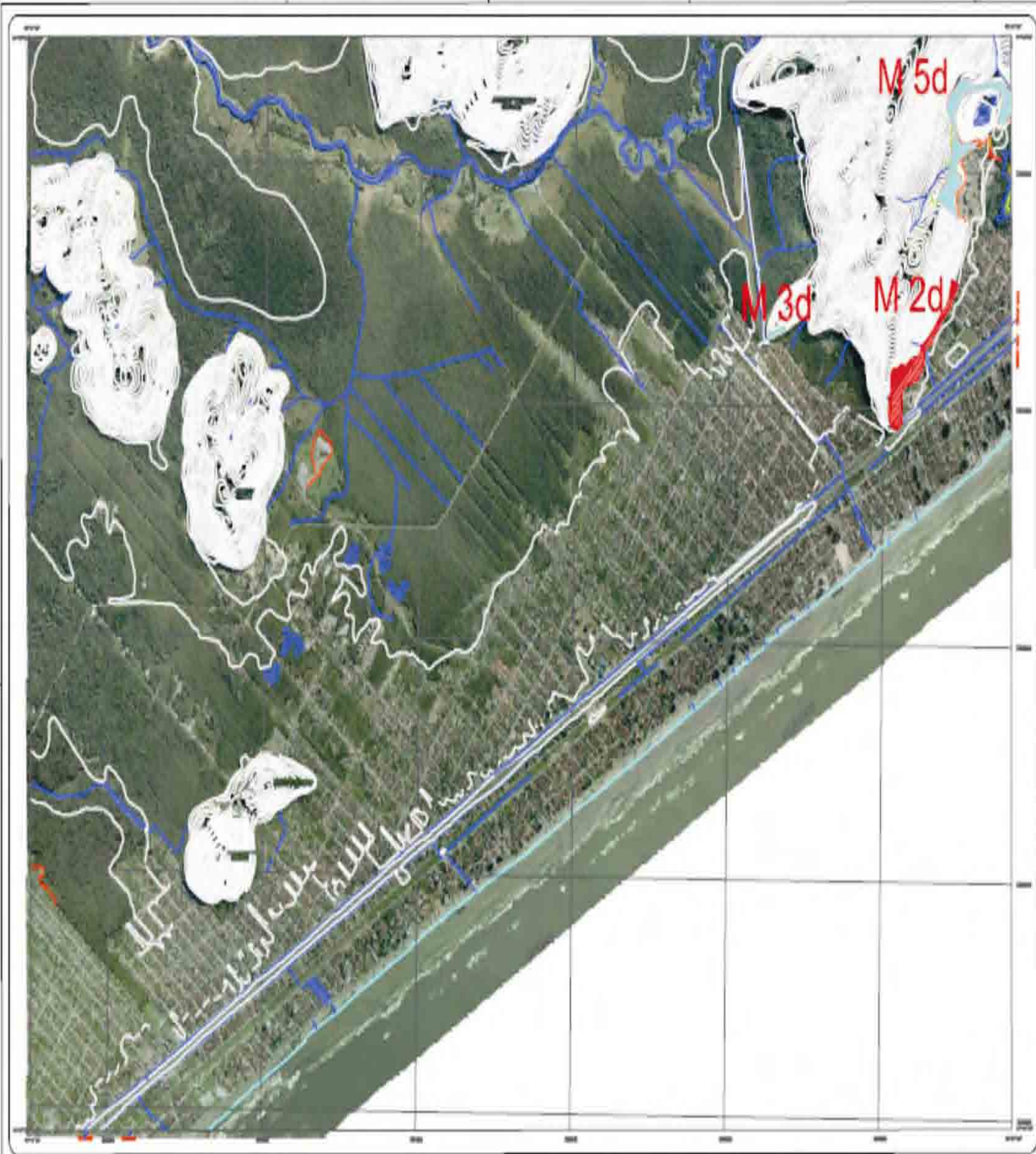
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

INSTITUTO DE CIÊNCIAS DE SÃO CARLOS

LABORATÓRIO DE AEROFOTOGRAFIA

LABORATÓRIO DE AEROFOTOGRAFIA

SÃO PAULO

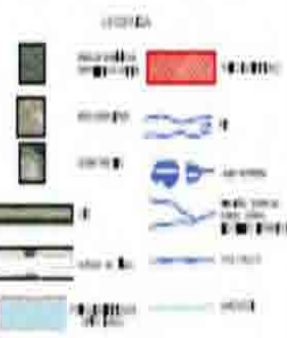


Mongaguá

ÁREAS CRÍTICAS M 2d M 3d M 5d

LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAFÉTICO
 INCLUIÇÃO DE ÁREAS CRÍTICAS DE INTERESSE
 AMBIENTAL E PATRIMÔNIO CULTURAL
 DO MUNICÍPIO DE MONGAGUÁ

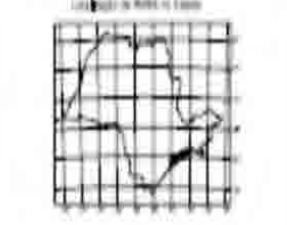
ESCALA 1:50.000
 DATA 2014
 PROJETO DE ARQUITETURA



PROJETO DE ARQUITETURA
 PROJETO DE ARQUITETURA
 PROJETO DE ARQUITETURA

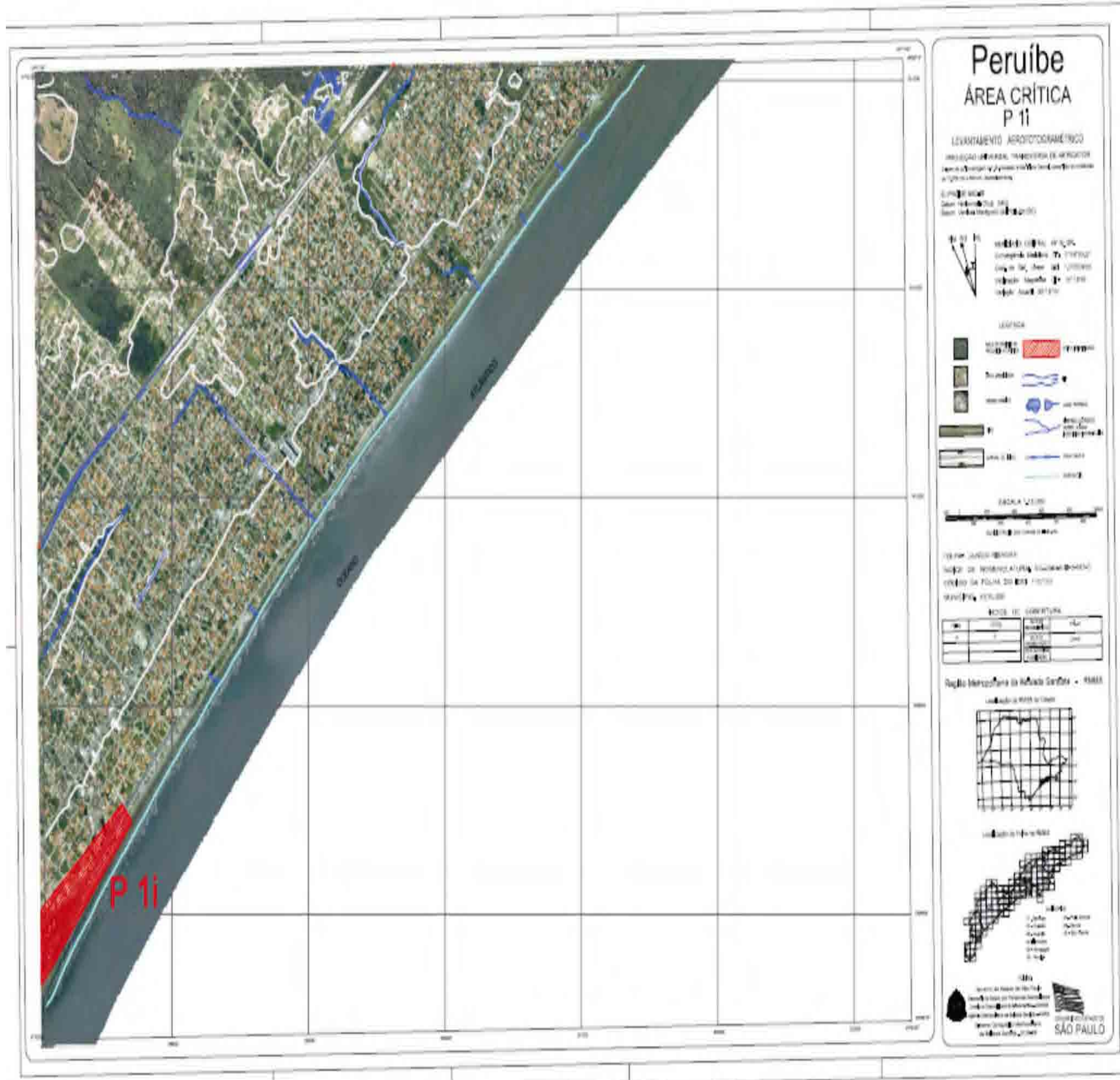
MUNICÍPIO DE MONGAGUÁ			
ÁREA DE COBERTURA			
Área de preservação ambiental	Área de preservação ambiental	Área de preservação ambiental	Área de preservação ambiental
Área de preservação ambiental	Área de preservação ambiental	Área de preservação ambiental	Área de preservação ambiental
Área de preservação ambiental	Área de preservação ambiental	Área de preservação ambiental	Área de preservação ambiental

Região Metropolitana de São Paulo - RMSP



Projeto de Arquitetura
 Projeto de Arquitetura
 Projeto de Arquitetura

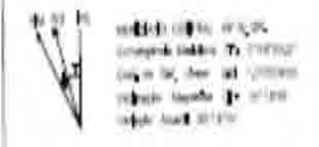
SÃO PAULO



Peruibe

ÁREA CRÍTICA P 11

LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO
 EXECUÇÃO: INSTITUTO DE AEROFOTOGRAFIA
 DATA: 1970
 ESCALA: 1:50.000



LEGENDA

[Red box]	Área Crítica	[Blue line]	Rio
[Green box]	Vegetação	[Blue line]	Canal
[Grey box]	Edifícios	[Blue line]	Canal de drenagem
[Black box]	Áreas de preservação ambiental	[Blue line]	Canal de irrigação
[White box]	Áreas de preservação ambiental	[Blue line]	Canal de drenagem

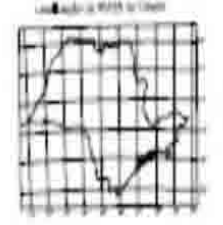


Fonte: Instituto de Aeronáutica e Espaço
 Centro de Fotogrametria e Cartografia
 São José do Rio Preto

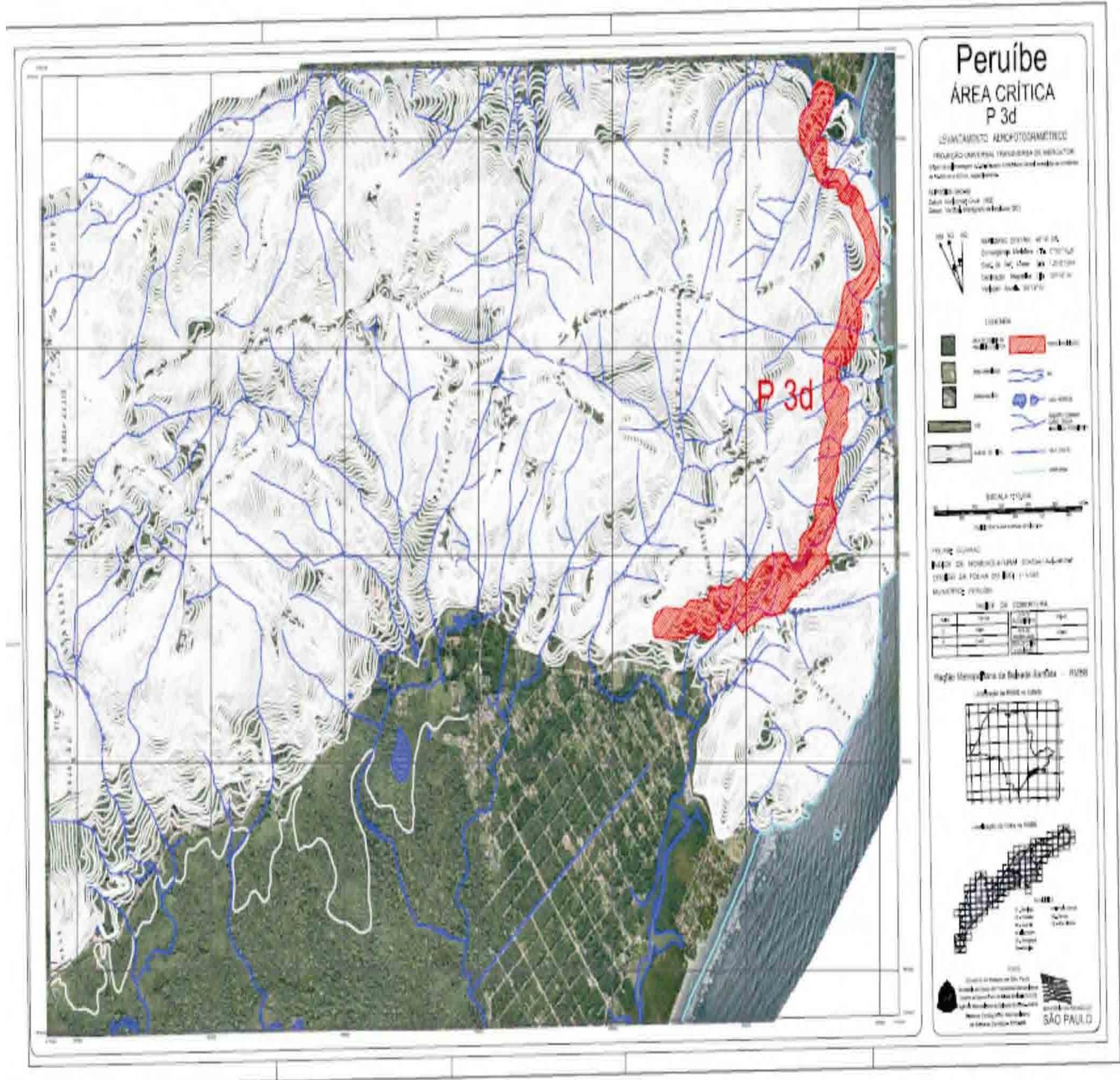
TABELA DE COBERTURA

Classe	Área (ha)	Porcentagem (%)
Área Crítica	100	100
Vegetação	100	100
Edifícios	100	100
Áreas de preservação ambiental	100	100

Região Metropolitana de São Paulo - RMSP



SECRETARIA DE AERONÁUTICA E ESPAÇO
 INSTITUTO DE AEROFOTOGRAFIA
 CENTRO DE FOTOGRAFIA E CARTOGRAFIA
 SÃO JOSÉ DO RIO PRETO



Peruibe

ÁREA CRÍTICA

P 3d

ESPANCIAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO
 INSTITUTO UNIVERSITÁRIO FEDERAL DE RIO DE JANEIRO
 INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
 DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA TERRA E AMBIENTE

ESCALA GRÁFICA
 1:50.000
 DATA DE ELABORAÇÃO: 1982
 DATA DE ATUALIZAÇÃO: 2010

LEGENDA

- Área crítica (Red)
- Área de influência (Green)
- Área de proteção (Blue)
- Área de preservação (Yellow)
- Área de restrição (Purple)
- Área de recuperação (Orange)
- Área de uso sustentável (Light Green)
- Área de conservação (Dark Green)
- Área de manejo (Light Blue)
- Área de controle (Light Purple)
- Área de observação (Light Orange)
- Área de monitoramento (Light Yellow)
- Área de avaliação (Light Pink)
- Área de diagnóstico (Light Grey)
- Área de planejamento (Light Brown)
- Área de implementação (Light Tan)
- Área de avaliação de impacto (Light Green)
- Área de monitoramento de impacto (Light Blue)
- Área de avaliação pós-impacto (Light Yellow)
- Área de planejamento pós-impacto (Light Purple)
- Área de implementação pós-impacto (Light Orange)
- Área de avaliação de impacto pós-impacto (Light Green)
- Área de monitoramento de impacto pós-impacto (Light Blue)
- Área de avaliação pós-impacto pós-impacto (Light Yellow)
- Área de planejamento pós-impacto pós-impacto (Light Purple)
- Área de implementação pós-impacto pós-impacto (Light Orange)
- Área de avaliação de impacto pós-impacto pós-impacto (Light Green)
- Área de monitoramento de impacto pós-impacto pós-impacto (Light Blue)
- Área de avaliação pós-impacto pós-impacto pós-impacto (Light Yellow)
- Área de planejamento pós-impacto pós-impacto pós-impacto (Light Purple)
- Área de implementação pós-impacto pós-impacto pós-impacto (Light Orange)
- Área de avaliação de impacto pós-impacto pós-impacto pós-impacto (Light Green)
- Área de monitoramento de impacto pós-impacto pós-impacto pós-impacto (Light Blue)
- Área de avaliação pós-impacto pós-impacto pós-impacto pós-impacto (Light Yellow)
- Área de planejamento pós-impacto pós-impacto pós-impacto pós-impacto (Light Purple)
- Área de implementação pós-impacto pós-impacto pós-impacto pós-impacto (Light Orange)
- Área de avaliação de impacto pós-impacto pós-impacto pós-impacto pós-impacto (Light Green)
- Área de monitoramento de impacto pós-impacto pós-impacto pós-impacto pós-impacto (Light Blue)

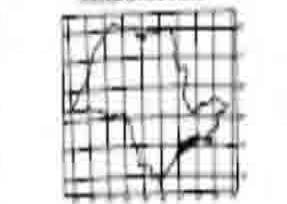


PROJEÇÃO: UTM
 FUSO DE FUSIONAMENTO: 18S
 ESCALA DE TELA: 1:50.000
 MUNICÍPIO: PERUIBE

TABELA DE COBERTURA

Classe	Área (ha)	%
Área crítica	1.200	100
Área de influência	1.200	100
Área de proteção	1.200	100
Área de preservação	1.200	100
Área de restrição	1.200	100
Área de recuperação	1.200	100
Área de uso sustentável	1.200	100
Área de conservação	1.200	100
Área de manejo	1.200	100
Área de controle	1.200	100
Área de observação	1.200	100
Área de monitoramento	1.200	100
Área de avaliação	1.200	100
Área de planejamento	1.200	100
Área de implementação	1.200	100
Área de avaliação de impacto	1.200	100
Área de monitoramento de impacto	1.200	100
Área de avaliação pós-impacto	1.200	100
Área de planejamento pós-impacto	1.200	100
Área de implementação pós-impacto	1.200	100
Área de avaliação de impacto pós-impacto	1.200	100
Área de monitoramento de impacto pós-impacto	1.200	100
Área de avaliação pós-impacto pós-impacto	1.200	100
Área de planejamento pós-impacto pós-impacto	1.200	100
Área de implementação pós-impacto pós-impacto	1.200	100
Área de avaliação de impacto pós-impacto pós-impacto	1.200	100
Área de monitoramento de impacto pós-impacto pós-impacto	1.200	100

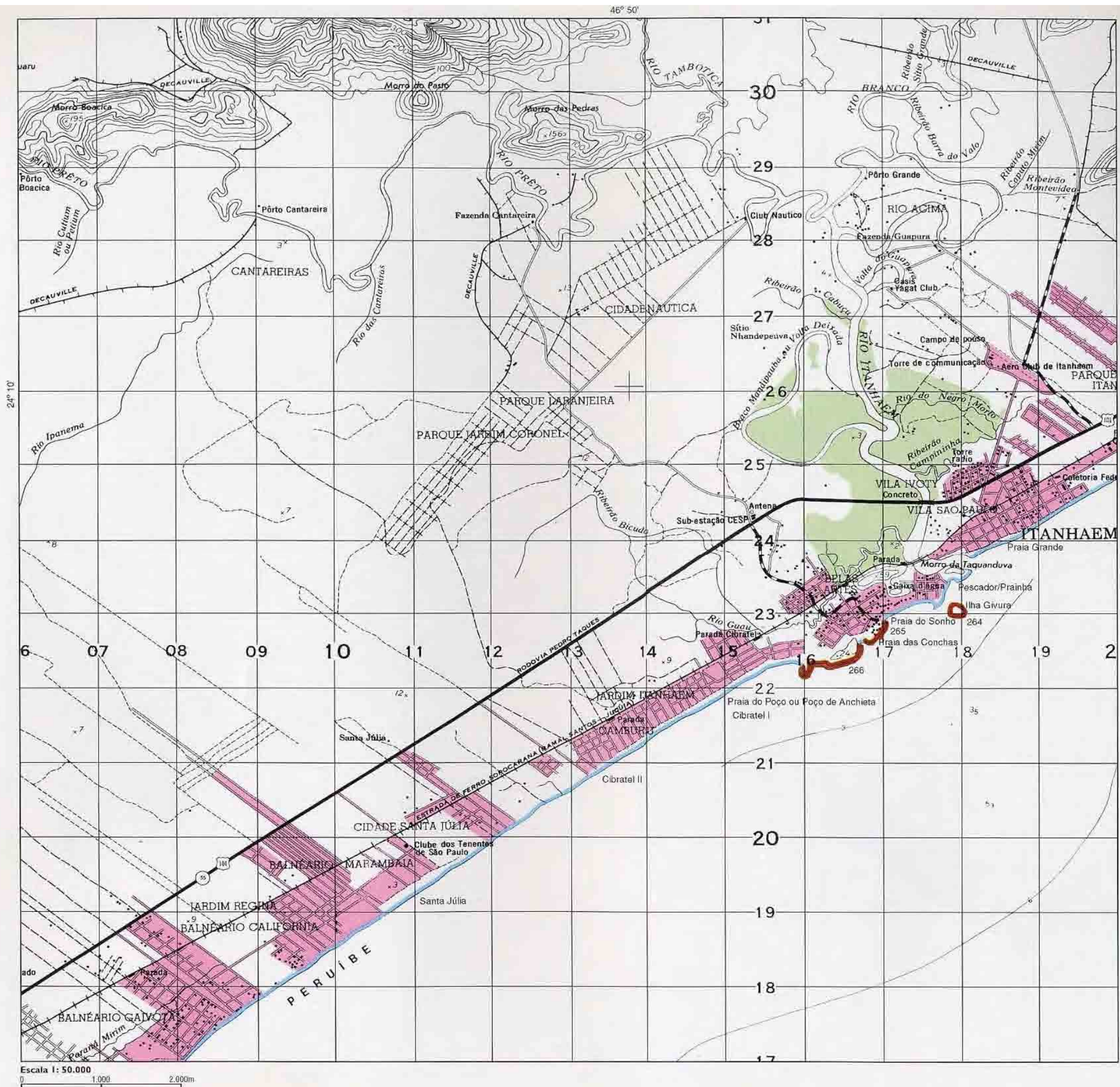
Região Geográfica de Referência: 18S



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO FEDERAL DE RIO DE JANEIRO
 INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
 DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA TERRA E AMBIENTE
 SÃO PAULO

APÉNDICE

Itanhaém



- Litoral Sul**
- COSTÃO ROCHOSO
 - PRAIA
 - MANGUEZAL
 - CENTRO URBANO



LOCALIZAÇÃO DA FOLHA NO ESTADO

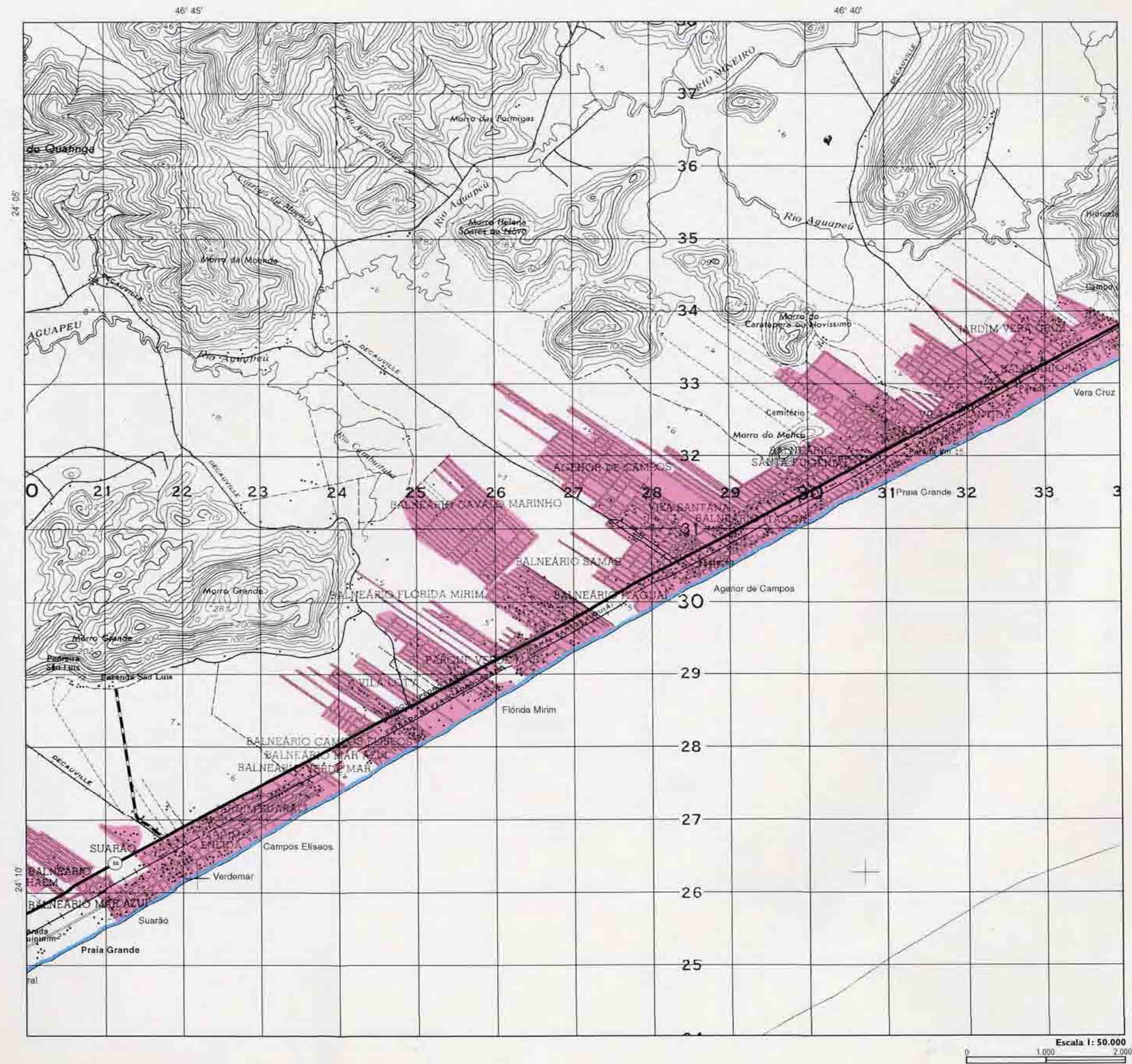


Folha: Itanhaém (SP)

Fonte: ICGSP - 1972

Escala 1: 50.000

0 1.000 2.000m

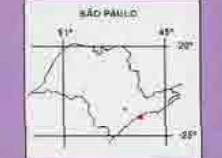


Mongaguá/Itanhaém

- Baixada Santista Litoral Sul**
- █ COSTÃO ROCHOSO
 - █ PRAIA
 - █ MANGUEZAL
 - █ CENTRO URBANO

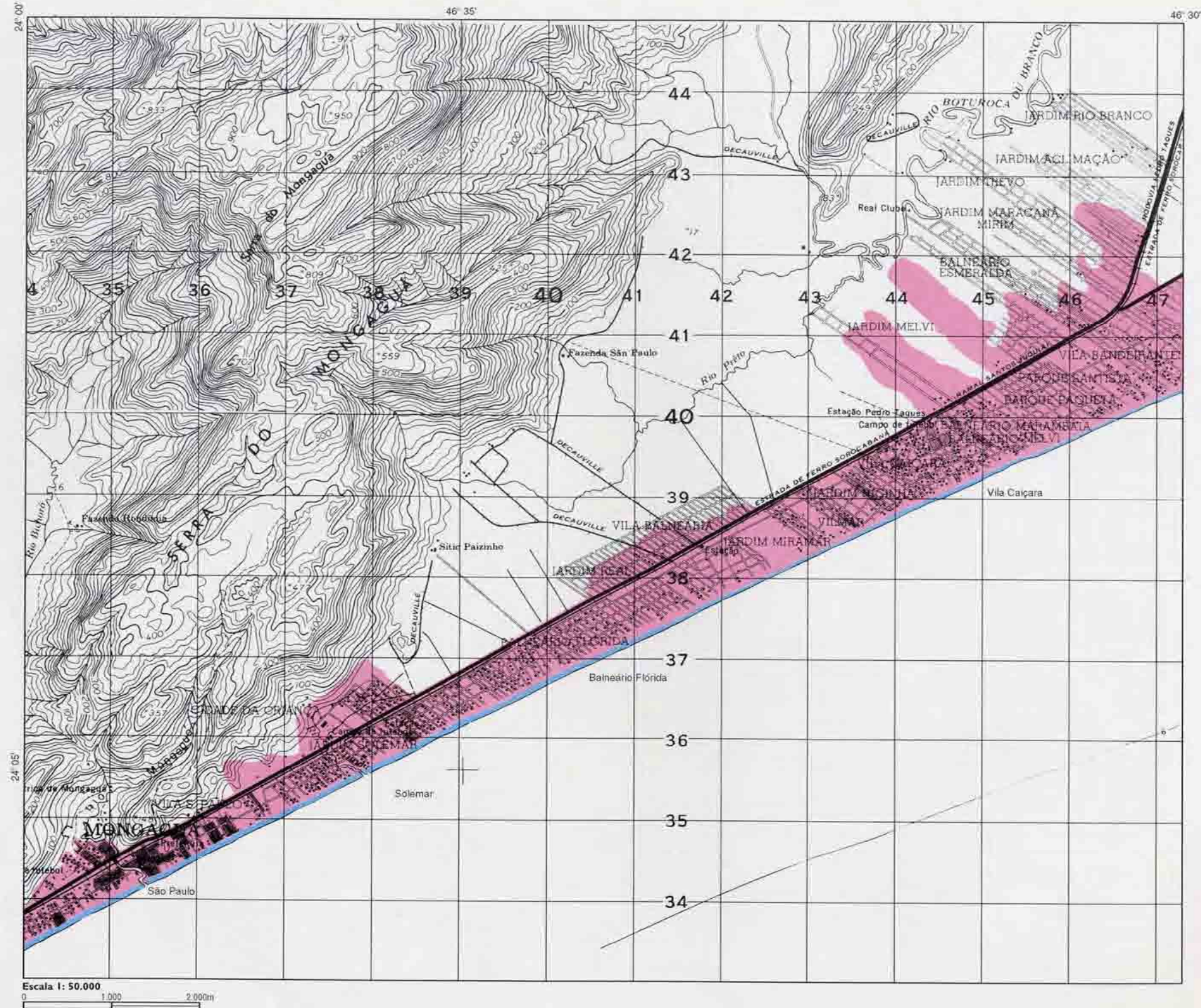
NG

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA NO ESTADO



Folhas: Mongaguá (SP)
Itanhaém (SP)
Fonte: IGCEP - 1971/1972

Praia Grande/Mongaguá



- Baixada Santista**
- COSTÃO ROCHOSO
 - PRAIA
 - MANGUEZAL
 - CENTRO URBANO



LOCALIZAÇÃO DA FOLHA NO ESTADO



Folha: Mongaguá (SP)

Franz, IGSP, 1971

Escala 1: 50.000
 0 1.000 2.000m

