



ITANHAÉM
BOLETIM OFICIAL

SUPLEMENTO INTEGRANTE DO BOLETIM OFICIAL DO MUNICÍPIO DE ITANHAÉM
1 DE OUTUBRO DE 2019 | ANO 16 | Nº 567

PLANO DE COMBATE À EROSÃO

www.itanhaem.sp.gov.br

CONHEÇA ITANHAÉM





Prefeitura Municipal de Itanhaém

Estância Balneária

Estado de São Paulo

LEI Nº 4.350, DE 1º DE OUTUBRO DE 2019

“Aprova o Plano de Combate à Erosão do Município de Itanhaém, e dá outras providências.”

MARCO AURÉLIO GOMES DOS SANTOS, Prefeito Municipal de Itanhaém,

FAÇO SABER que a Câmara Municipal de Itanhaém decretou e eu promulgo a seguinte Lei:

Art. 1º - Fica aprovado, nos termos do Anexo Único desta lei, o Plano de Combate à Erosão do Município de Itanhaém, instrumento de planejamento que tem por objetivo orientar as ações de controle e prevenção das erosões de origem hídricas, causadas principalmente pela ausência de cobertura vegetal do solo e de matas ciliares dos cursos d'água, e o planejamento das intervenções na zona costeira do Município.

Art. 2º - O Plano de Combate à Erosão do Município de Itanhaém será revisado periodicamente, em prazo não superior a 15 (quinze) anos.

Art. 3º - Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Prefeitura Municipal de Itanhaém, em 1º de outubro de 2019.

MARCO AURÉLIO GOMES DOS SANTOS
Prefeito Municipal

Registrada em livro próprio. Proc. nº 18.169/2019.
Projeto de Lei de autoria do Executivo.
Departamento Administrativo, em 1º de outubro de 2019.

WILSON CARLOS DO NASCIMENTO
Secretário de Administração



PLANO DE COMBATE À EROSÃO DO MUNICÍPIO DE ITANHAÉM/SP

**Prefeitura Municipal de Itanhaém
Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
Setembro/2017**

APRESENTAÇÃO

O presente Plano de Combate a Erosão do Município de Itanhaém foi produzido com o objetivo de estudar a dinâmica ambiental do município com ênfase na fragilidade do solo, levantar os pontos críticos e subsidiar as ações de controle e prevenção das erosões de origem hídrica, principalmente quanto à proteção da cobertura vegetal do solo e matas ciliares dos cursos d'água e planejamento das futuras intervenções na zona costeira do Município. Apresenta o problema da erosão costeira que afeta há anos as praias de Itanhaém, sistematiza e apresenta ações que estão em implantação há alguns anos e projeta novas intervenções.

Para a produção dos dados referentes às questões acima mencionadas foram utilizados dados do Atlas Ambiental de Itanhaém, do Programa Municipal de Preservação, Monitoramento e Controle da Vegetação Ciliar da Bacia do Rio Itanhaém, pesquisa em publicações, programas e projetos ambientais municipais, documentos de pesquisas e material produzido no processo de revisão do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado, o qual contou com ampla participação popular e envolvimento de entidades, sociedade civil, órgãos e Conselhos municipais.

O Plano de Combate a Erosão do Município de Itanhaém foi elaborado pela Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente.

INTRODUÇÃO

Erosão é o processo de desagregação e remoção de partículas do solo ou fragmentos e partículas de rocha, pela ação combinada da gravidade com a água, vento, gelo e organismos (plantas e animais) (SALOMÃO E IWASA, 1995).

A atuação lenta e contínua dos processos erosivos modifica a forma do relevo normalmente após longos períodos de tempo, mas com a interferência antrópica, esse processo natural pode ser acelerado ou ter sua intensidade aumentada. Por ser um fenômeno complexo, a erosão causa vários efeitos nos recursos naturais e nos meios físico, biótico e antrópico.

Os processos erosivos podem ser classificados de acordo com a sua origem (natural ou antrópica) e com o agente deflagrador. Dentre os fatores de origem natural que determinam a intensidade dos processos erosivos, destacam-se como os mais importantes: a ação da chuva, a cobertura vegetal, o relevo, os tipos de solos e o substrato rochoso.

Como ação antrópica temos o desmatamento e as formas de uso e ocupação do solo (SILVA E GIACHETI, 2001). Com relação ao agente deflagrador destacam-se dois tipos de erosão: eólica e hídrica (marinha, fluvial e pluvial). A erosão eólica ocorre quando o desgaste e transporte das partículas se dão pela ação dos ventos, enquanto a erosão hídrica se dá pela ação das águas.

A erosão hídrica pode ser: erosão marinha - processos complexos que resultam no recuo da linha de costa em direção ao continente; erosão fluvial - ação das águas na calha de rios e nas suas margens e erosão pluvial - associada ao escoamento de água proveniente de precipitações pluviométricas.

Devido à importância para Itanhaém, destacaremos aspectos da erosão hídrica e sua evolução, a qual depende dos conceitos de erodibilidade e erosividade.

A erodibilidade está correlacionada com as propriedades do solo e a erosividade depende das características da chuva, que variam de intensidade, duração e frequência. O primeiro impacto da chuva no solo é completamente pela ação do escoamento superficial, que é muito mais intenso em áreas sem cobertura vegetal, pois as gotas de chuva se juntam formando filetes de água com força suficiente para arrastar as partículas liberadas.

Como fatores condicionantes da erosão hídrica, temos:

a) Fatores antrópicos - A interferência humana altera o processo natural da erosão, em geral acelerando sua ação e aumentando sua intensidade. Entre as ações causadas pela ação antrópica pode-se destacar: desmatamento, formas de uso e ocupação do solo (agricultura, obras civis, urbanização, etc.), intervenções e soluções inadequadas (aterros com lixo, má compactação, execução deficiente do sistema de drenagem e traçado inadequado do sistema viário, etc.).

b) Fatores naturais - Chuva, relevo, morfologia, cobertura vegetal e propriedades do solo. A cobertura vegetal é um dos principais fatores de defesa natural do solo contra erosão, pelo aumento da evapotranspiração e da infiltração e pela redução do escoamento superficial – o qual transporta consigo os sedimentos. Ao ocorrer uma precipitação, parte da água da chuva é interceptada pelas folhas da vegetação, outra parte é evaporada diretamente e outra parte escoada pelos ramos e troncos lentamente, infiltrando-se no solo. Portanto, o desmatamento e a alteração nas formas de uso do solo provocam mudanças no regime de escoamento superficial e subterrâneo. A ausência da cobertura vegetal pode também contribuir para o aumento da velocidade de escoamento superficial, fazendo surgir ravinas e voçorocas.

Quanto às propriedades do solo - o principal fator natural relacionado à erosão na medida em que influencia e sofre a ação dos processos erosivos, conferindo maior ou menor resistência - podemos citar sua textura, estrutura, permeabilidade e densidade como principais. A textura - tamanho das partículas - influi na capacidade de infiltração e absorção da água de chuva, interferindo no potencial de enxurradas e em relação a maior ou menor coesão entre as partículas. Assim, solos de textura arenosa são normalmente mais porosos, permitindo rápida infiltração das águas de chuva, dificultando o escoamento superficial.

A estrutura - modo como se arranjam as partículas do solo - influi na infiltração, absorção e na capacidade de arraste das partículas do solo; enquanto a permeabilidade - maior ou menor capacidade de infiltração - está relacionada à porosidade do solo.

A matéria orgânica incorporada no solo permite maior agregação e coesão entre as partículas, tornando o solo mais estável em presença de água e com maior poder de retenção de água.

Estas características, conjuntamente analisadas, determinam sua maior ou menor suscetibilidade à erosão, resultando que os solos arenosos são os que apresentam maior suscetibilidade à erosão.

Principais Causas dos Processos Erosivos

Seja em relação à erosão urbana ou rural, como já citado temos a ação antrópica como um dos principais agentes causadores do processo erosivo, por conta de sua atuação como modificador do meio ambiente, conforme apresentado no Quadro abaixo:

Quadro Processos Erosivos Causados pela Ação Antrópica.				
Uso e Ocupação		Intervenção	Impactos	Consequências
URBANA	Loteamento	Remoção da cobertura vegetal; Terraplanagem; Cortes / Aterros	Erosão	Assoreamento
			Modificação da paisagem	Inundações / Enchentes
	Área Industrial	Remoção da cobertura vegetal; Terraplanagem; Cortes / Aterros	Erosão localizada	Assoreamento
			Poluição do ar, solo e água	Contaminação do ar, solo e água
Sistema Viário	Desmatamento; Terraplanagem; Cortes / Aterros; Sistemas de drenagem	Erosão	Assoreamento	
Infra-estrutura Urbana	Escavações; Corte / Aterros; Sistemas de drenagem	Escorregamento	Inundações / Enchentes	
		Erosão	Assoreamento	
RURAL	Atividades Agrícolas	Grandes desmatamentos; Técnicas agrícolas inadequadas	Erosão	Assoreamento
			Perda da camada fértil do solo	Poluição de mananciais
	Chácaras de Lazer	Desmatamento; Terraplanagem; Cortes / Aterros	Desertificação	
			Erosão	Assoreamento
MINERAÇÃO	Mineração	Desmatamentos; Escavações instáveis; Desmontes de rochas; Modificação da paisagem	Escorregamento	
			Erosão	Assoreamento
			Escorregamento / Deslizamento	Poluição de mananciais
			Explosões / Ruídos	Contaminação do ar, solo e água
			Depósitos de rejeitos	

Destacamos alguns dos principais fatores causadores de erosão:

a) Na Área Urbana:

1. legislação urbanística não atrelada às características geológicas de cada solo;
2. falta de projetos adequados de drenagem e controle da erosão e manutenção precária das estruturas de drenagem existentes, que, ao longo do tempo, acabam não mais se prestando aos

seus objetivos.;

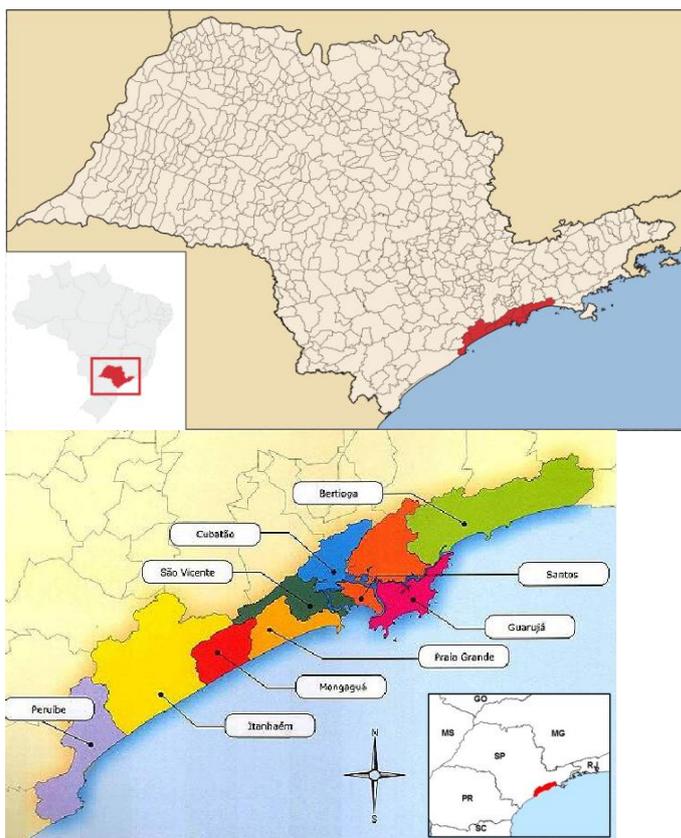
3. falta de conscientização das administrações com relação à prevenção da erosão urbana;

4. escassez de recursos para implantação de obras completas para controle da erosão urbana;

b) Na Área Rural, principalmente a falta de planejamento conservacionista da propriedade e das micro-bacias, para viabilizar o processo de conservação e uso das terras; pois é imprescindível que sejam estudadas e fomentadas as técnicas de preparo do solo e de plantio das lavouras, levando em consideração as limitações e as reais condições de aptidão agrícola das terras.

CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Itanhaém está localizado no litoral do Estado de São Paulo e integra a porção Sudoeste da Região Metropolitana da Baixada Santista – RMBS.



A Região Metropolitana da Baixada Santista – RMBS é composta pelos municípios de Itanhaém, Peruíbe, Mongaguá, Praia Grande, São Vicente, Santos, Cubatão, Guarujá e Bertioga. A RMBS foi criada pela Lei Complementar Estadual de São Paulo nº 815, de 30 de julho de 1996, sendo a primeira região metropolitana brasileira sem status de capital estadual.

A RMBS possui uma área de 2.419 km² e uma população fixa de 1,8 milhão de habitantes, sendo a 17ª região metropolitana mais populosa do Brasil. Integra com outras regiões metropolitanas e aglomerados de municípios a Macrometrópole Paulista. Nos períodos de férias de verão, a região recebe um número de visitantes igual ao de sua população fixa, que ocupam quase todos em seus municípios – a exceção de Cubatão que não possui perfil balneário.

A região caracteriza-se pela grande diversidade de funções econômicas presentes nos municípios que a compõem, com destaque:

1. Porto de Santos: maior e mais importante complexo portuário da América do Sul, movimentando anualmente 76 milhões de toneladas entre carga geral, líquidos e sólidos a granel e mais de 40% do movimento marítimo nacional de contêineres;
2. Parque industrial de Cubatão com muitas indústrias de base e importante polo siderúrgico nacional, voltados ao suprimento de mercados nacionais e internacionais;

3. Atividades de comércio e serviços associadas às funções portuárias e de suporte ao comércio de exportação, além das ligadas às atividades de turismo e de veraneio.

O PIB - Produto Interno Bruto da RMBS é de R\$ 52,3 bilhões (Seade/2011), o que representa 3,88% do estado de São Paulo. O turismo tem grande participação no PIB da região, pois todas as suas cidades contam com muitos atrativos naturais e culturais.

Outra característica marcante na região é a presença de grandes parcelas do território ainda cobertas por vegetação de Mata Atlântica preservada, destacando-se a presença em todos os municípios de núcleos do Parque Estadual da Serra do Mar – PESM, unidade de conservação estadual de proteção integral que forma o maior corredor biológico da Mata Atlântica no Brasil.

Meio Físico

Geologia

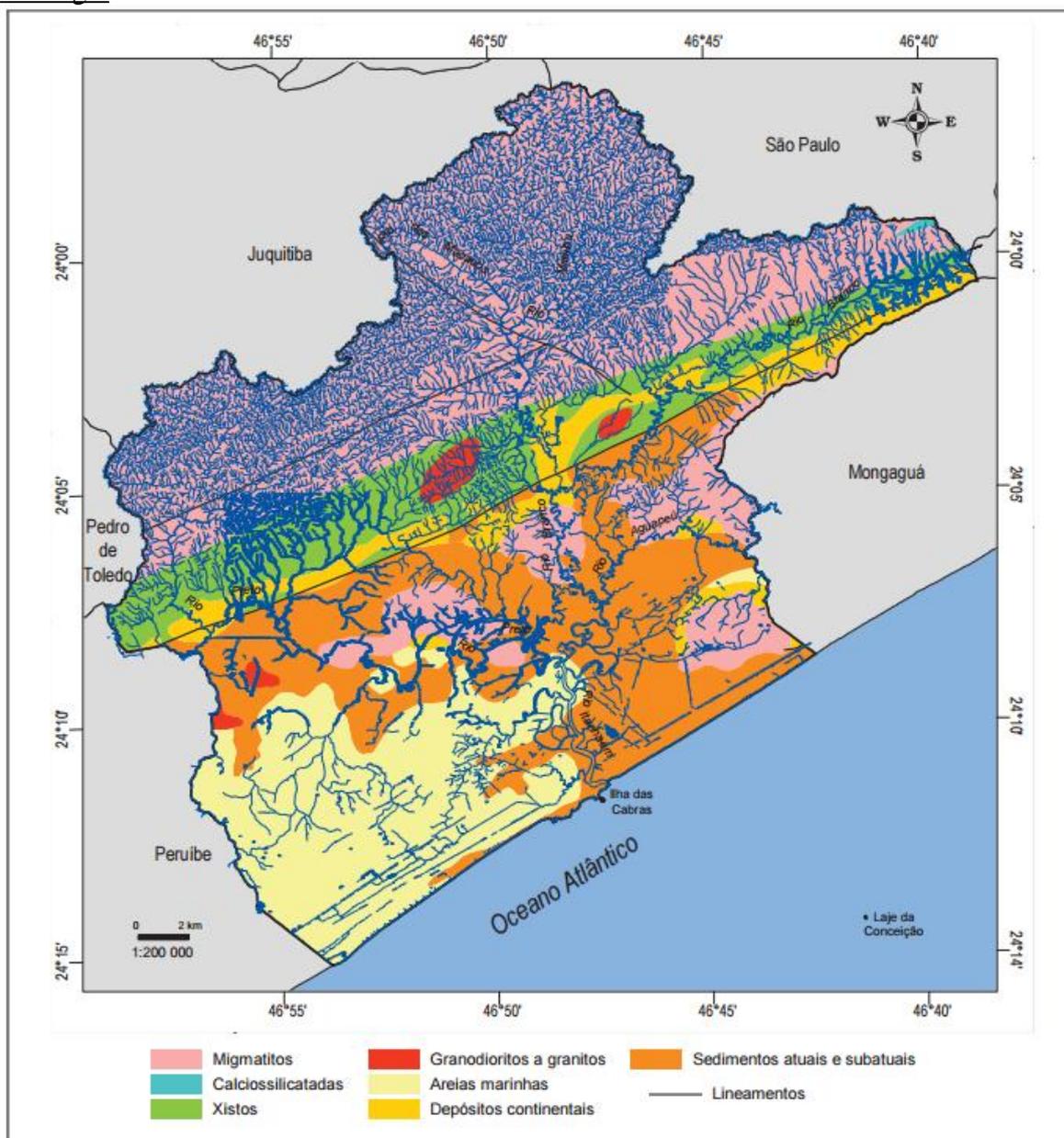


Figura 2.4-1 – Mapa geológico do Estado de São Paulo – 1:500.000: recorte do município de Itanhaém. Fonte: IPT (1981a).

Tabela 2.4-1 – Razão de ocorrência dos tipos litológicos no município de Itanhaém. Fonte: IPT (1981a).

Tipo litológico	Área do Município (%)
Migmatito	43,01
Calossilicatadas	0,08
Xistos	10,74
Granodiorito a granitos	1,07
Areias marinhas	17,15
Depósitos continentais	6,91
Sedimentos atuais e subatuais	21,04

Relevo

O relevo município de Itanhaém encontra-se em uma área de transição de terrenos com rochas cristalinas, mais duras, para áreas de planície costeira. Intermediando essa transição tem-se a escarpa da Serra do Mar. Nos terrenos onde as rochas são mais duras e geraram relevo mais íngreme, observa-se alta densidade de drenagem; e nos terrenos planos, compostos por rochas moles, a densidade de drenagem é mais baixa e os cursos d'água são meandranes.

Destaca-se, ainda em Itanhaém, a presença de ilhas oceânicas, sendo as principais: a Ilha das Cabras, a Laje da Conceição, a Ilha Queimada Pequena e a Ilha Queimada Grande. A distribuição espacial das formas de relevo pode ser vista na Figura abaixo, bem como a razão de ocorrência na Tabela a seguir.

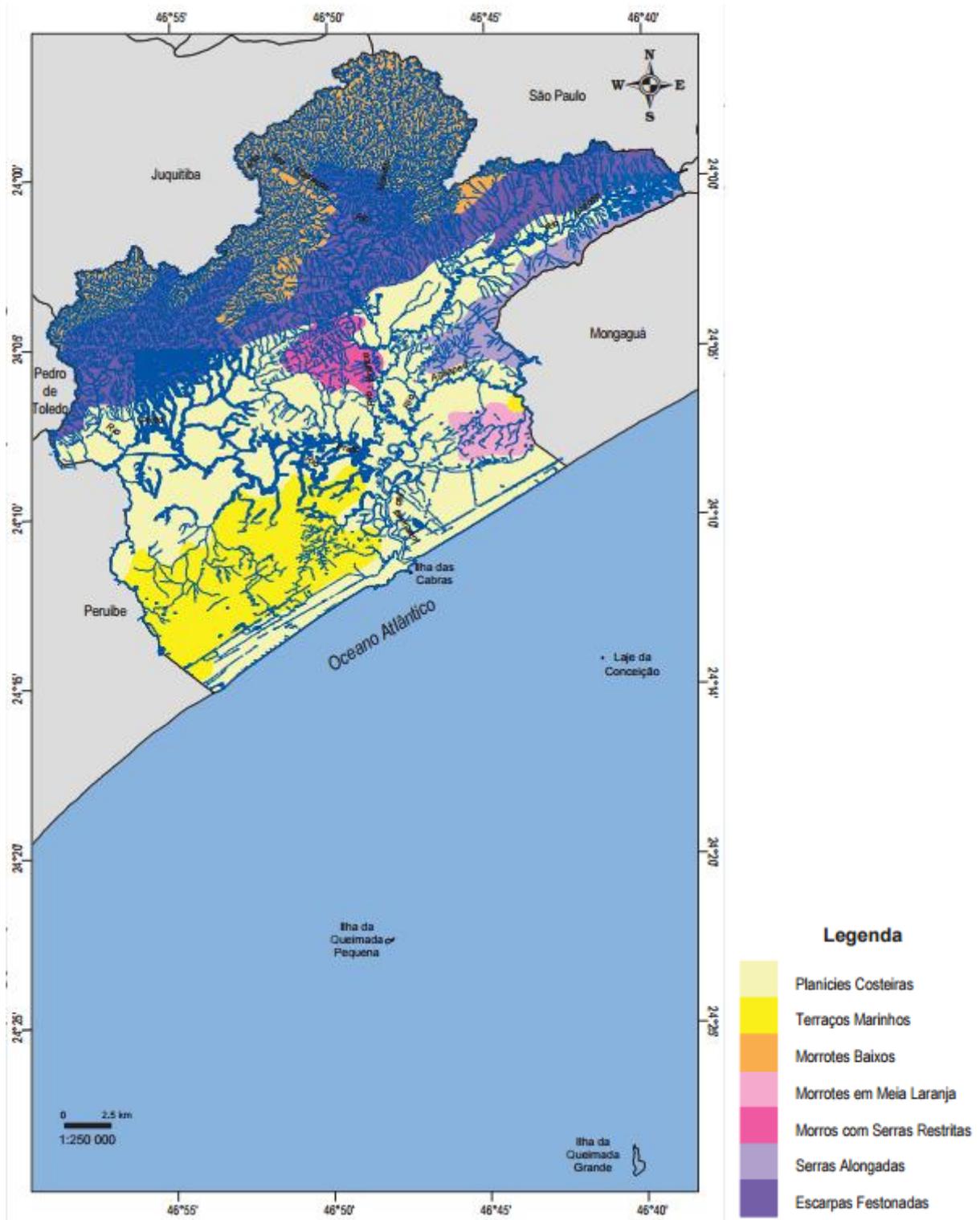


Tabela 2.5-1 – Razão de ocorrência das formas de relevo no município de Itanhaém. Fonte: IPT (1981b).

Forma de relevo	Área do Município (%)
Planície costeira	37,91
Terraços marinhos	13,15
Morrotes baixos	18,07
Morrotes em meia laranja	1,83
Morros com serras restritas	3,96
Serra alongadas	4,06
Escarpas festonadas	21,02

Pedologia

Em Itanhaém encontram-se os seguintes solos: neossolos, cambissolos, latossolos, gleissolos, espodosolos, organossolos e argissolos. De acordo com a classificação de solos utilizada pela Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, esses solos possuem as seguintes características: Neossolo - Solo pouco evoluído, com ausência de horizonte B. Predominam as características herdadas do material original. É um solo em início de formação; Cambissolo - Solo pouco desenvolvido, com horizonte B incipiente. É um solo em estágio intermediário de formação; Latossolo - Solo altamente evoluído, laterizado, rico em argilominerais 1:1 e oxihidroxidos de ferro e alumínio; Gleissolo - Solo hidromórfico (saturado em água), rico em matéria orgânica, apresentando intensa redução dos compostos de ferro; Espodosolo - Solo evidenciando a atuação do processo de podzolização; forte eluviação de compostos aluminosos, com ou sem ferro; presença de humus ácido; Organossolo - Solo essencialmente orgânico; material original constitui o próprio solo; e Argissolo - Solo cuja principal característica é o grande aumento de argila em profundidade. Na superfície do solo o teor de argila é muito baixo, mas em subsuperfície é médio a alto. A distribuição espacial desses tipos de solos pode ser vista na Figura e a razão de ocorrência na Tabela abaixo:

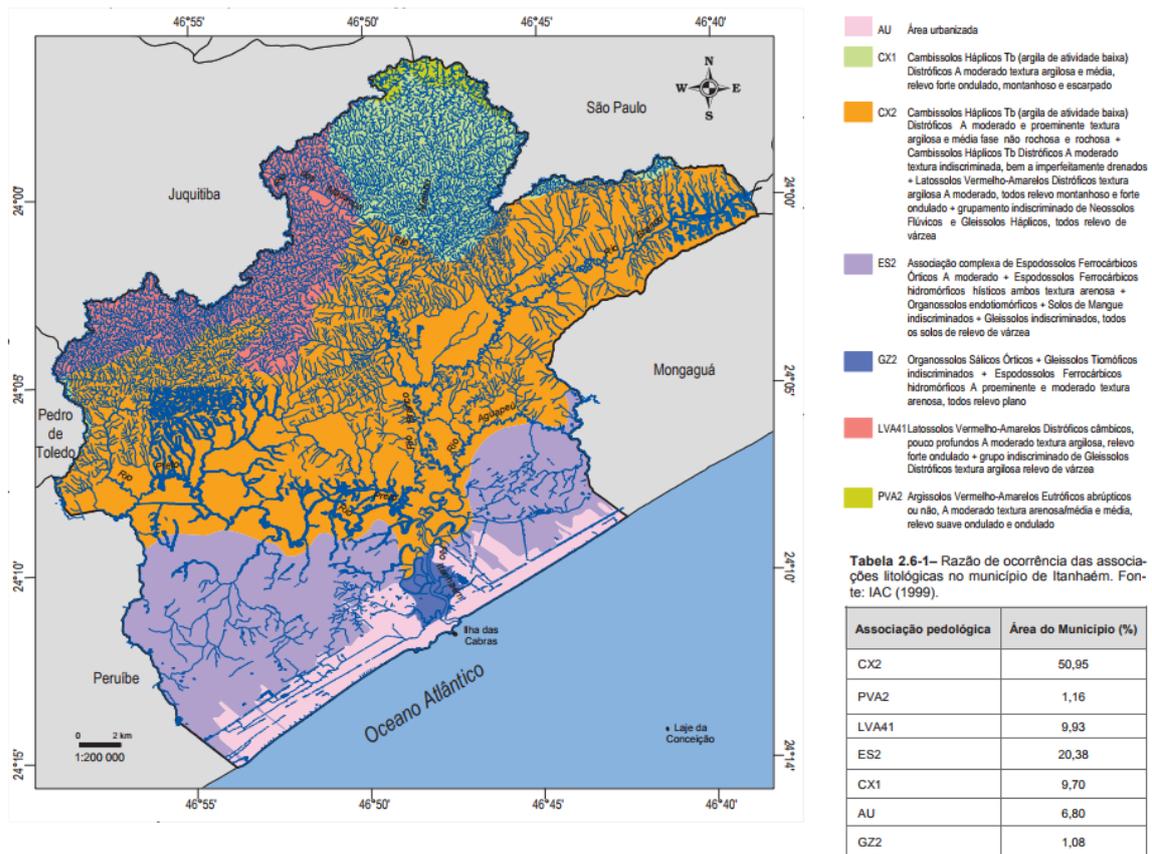


Figura 2.6-1 – Mapa pedológico do Estado de São Paulo: recorte do município de Itanhaém. Escala original: 1:500.000. Fonte: Oliveira (1999).

Carta Geotécnica – Processos de Erosão, Escorregamento, Recalque e Inundação

Os processos do meio físico que ocorrem de forma mais expressiva em Itanhaém são: erosão, escorregamento, recalque, inundação e dinâmica costeira (erosão e acumulação de sedimentos na costa), tendo sido definidas 8 unidades geotécnicas. A unidade geotécnica com maior extensão é composta por terrenos com Muito Alta Suscetibilidade a Escorregamento, que ocupam quase 30% da área de Itanhaém e ocorrem, de forma predominante, na região norte do Município. Na região da área urbanizada predominam terrenos com Baixa Suscetibilidade à Recalque, destacando-se nas proximidades do rio Itanhaém terrenos com Muito

Alta e Alta Suscetibilidade a Recalque. As áreas com Muito Alta e Alta Suscetibilidade — quer seja a escorregamento, recalque, erosão ou inundação — devem ter ocupação restrita, sendo o ideal o predomínio da cobertura vegetal nativa.

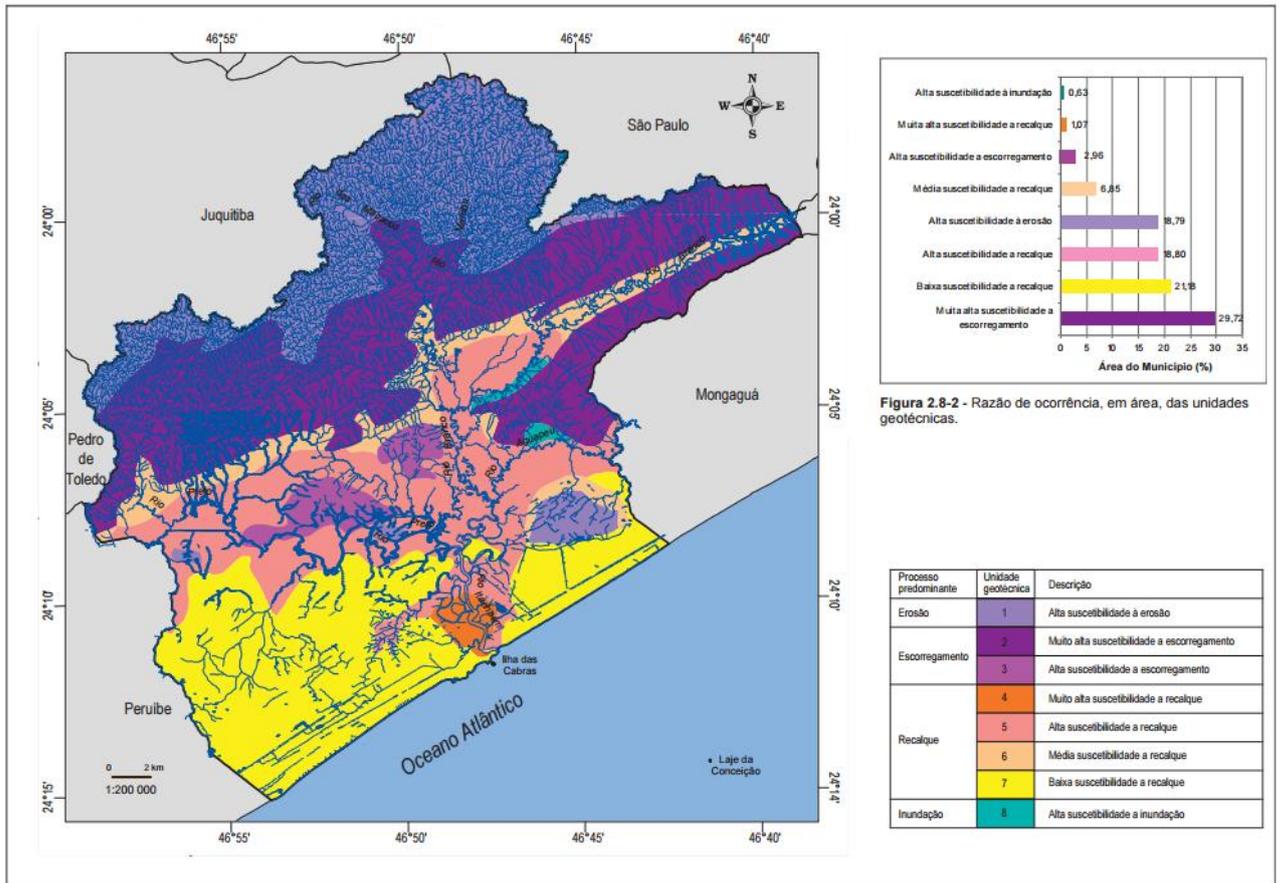


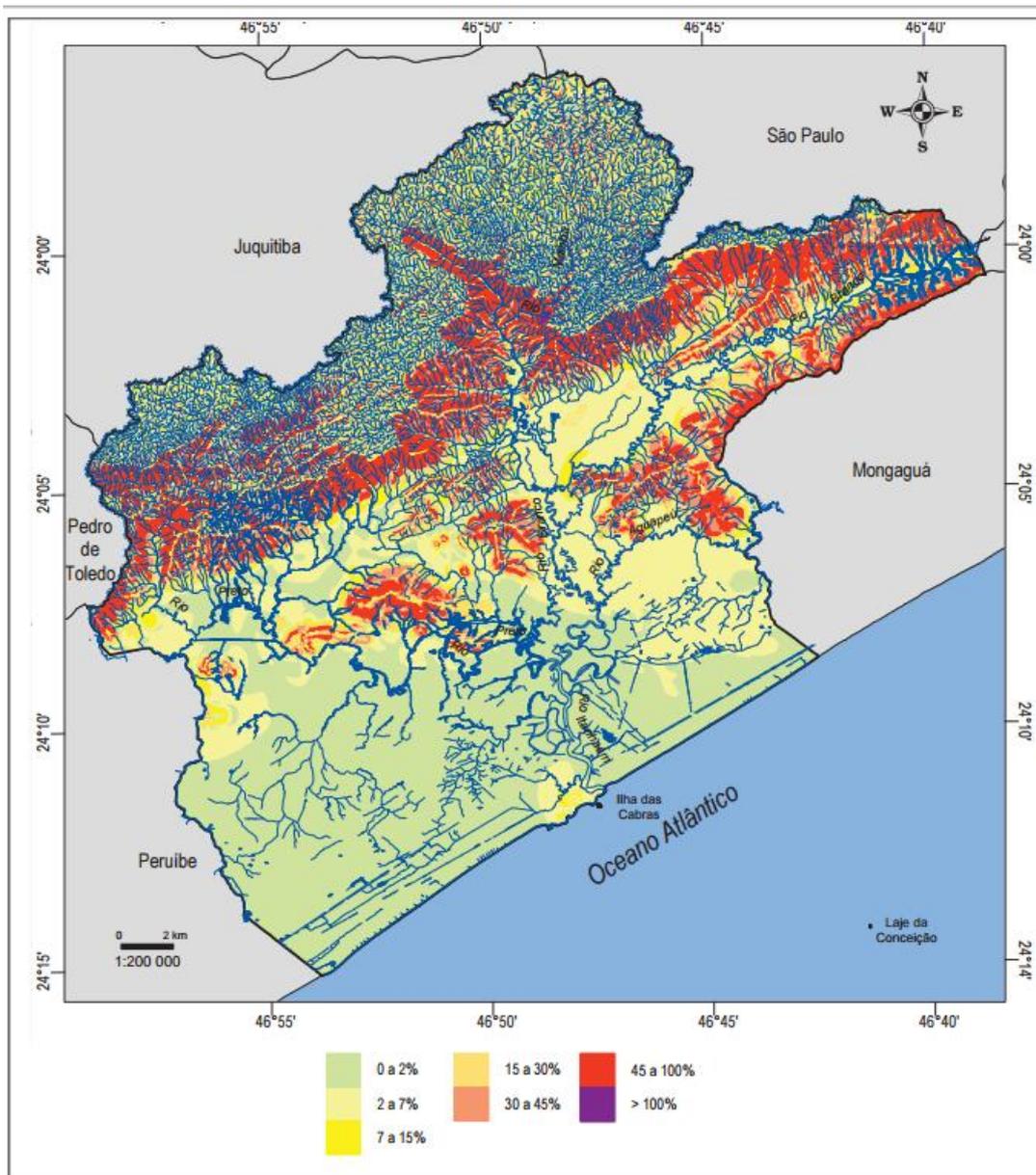
Figura 2.8-1 – Carta Geotécnica do Estado de São Paulo, na escala 1:250.000: recorte do município de Itanhaém. Fonte: IPT (1994).

Declividades

Em Itanhaém observa-se o predomínio das baixas declividades (0 a 7%). As declividades mais elevadas ocorrem em porções isoladas na região central do Município e em sua região norte

Tabela - Razão de ocorrência das classes de declividade em Itanhaém. Fonte: IPT.

Intervalo de declividade (%)	Área ocupada no Município (%)
0 a 2	33,27
2 a 7	17,94
7 a 15	8,94
15 a 30	14,66
30 a 45	12,20
45 a 100	12,93
>100	0,06



Clima

O município de Itanhaém, assim como a quase totalidade da baixada santista, está em zona climática classificada, segundo as atualizações propostas por Kottek (2006) na carta Köppen-Geiger, como “Cfa”, sendo definida quente, úmida e com verão quente.

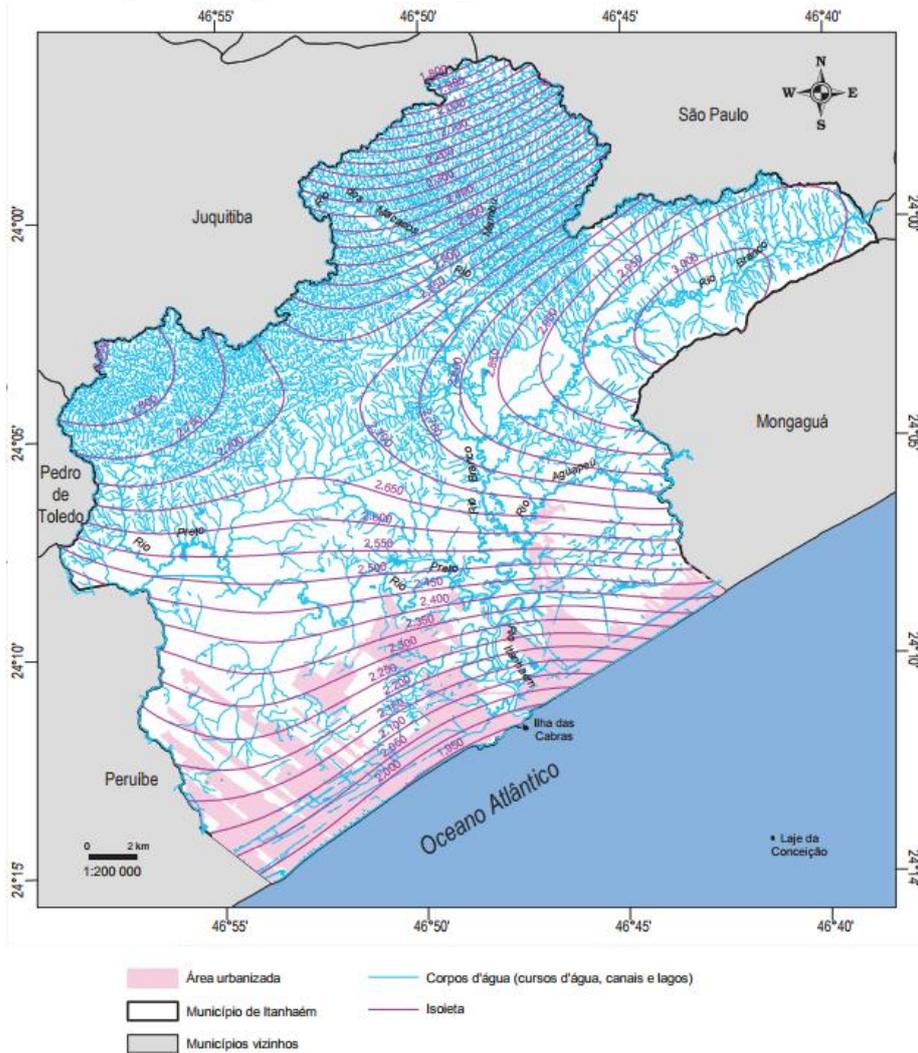
No entanto, apesar desta classificação “fixa”, o clima local sofre fortes influências dos sistemas Atlântico Polar e Tropical, com características de suas massas de ar acentuadas pelas especificidades geográficas regionais.

Durante a maior parte do ano é a massa Tropical Atlântica que define o padrão climático de Itanhaém. Por se originar em alto mar e em latitudes mais baixas, é uma massa de ar quente e úmida, atuando no continente em sentido Leste-Oeste, mantendo a temperatura média anual local na casa dos 24°C, com picos entre os meses de dezembro e janeiro. As quedas de temperatura estão relacionadas à entrada da massa Polar, estacionando a média das temperaturas mínimas de julho em torno dos 16° C.

É notável a influência da maritimidade (proximidade de uma localidade ao mar) no clima: o ar úmido mantém as temperaturas em médias estáveis, com pequena amplitude térmica.

O regime pluviométrico do município equilibra-se com a média da baixada santista, possuindo índices anuais que se mantém em torno dos 2.120 mm (para toda a baixada a média é 2.200 mm). No inverno as chuvas predominantes são as frontais, causadas pela entrada da massa Polar - fria

e seca -, pondo-se sob a massa Tropical – quente e úmida –, fazendo com que esta se resfrie, condense e precipite, originando a conhecida frente fria. Durante o restante do ano, os índices pluviométricos são incrementados principalmente pela ocorrência de chuvas orográficas, típicas nas planícies litorâneas localizadas à base da Serra do Mar. O ar quente e úmido encontra no relevo um entrave para sua entrada no continente e, ao elevar-se para transpô-lo, resfria, precipitando principalmente nas escarpas e encostas da serra. O mapa de isoietas apresenta a distribuição espacial das chuvas no município de Itanhaém



gura 2.3-1 - Mapa de isoietas. Fonte: a partir de dados dos bancos de dados pluviográficos e pluviométricos do DAEE (<http://www.sigrh.gov.br/cgi-bin/bdhn.exe/plu?lig=podfp>).

Bacia Hidrográfica/ Recursos Hídricos

Itanhaém faz parte da UGRHI 07 - Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Baixada Santista, que possui área de drenagem de 2.904 km² e extensão aproximada de 4.790,96 km de cursos d'água, todos de dominialidade estadual (SHS, 2007, p.21). O município de Itanhaém ocupa a maior área da UGRHI, correspondendo a cerca de 21% do total e possui 912,68 km de cursos d'água, ou seja, aproximadamente 19% do total, maior rede de drenagem natural da UGRHI.

A UGRHI 07 encontra-se dividida em 21 sub-bacias. O município de Itanhaém abrange área das sub-bacias dos rios Itanhaém, Preto, Branco e Aguapeú.

A maior sub-bacia é a do rio Branco, que corresponde a cerca de 14% da área da UGRHI 07:



Figura 1.3-5 – Sub-bacias da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Baixada Santista (UGRHI 07). Fonte: IPT, modificado de SHS (2007) p. 22.

Itanhaém faz parte do Comitê da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista (CBH-BS), participando ativamente inclusive de suas Câmaras Técnicas.

Hidrografia

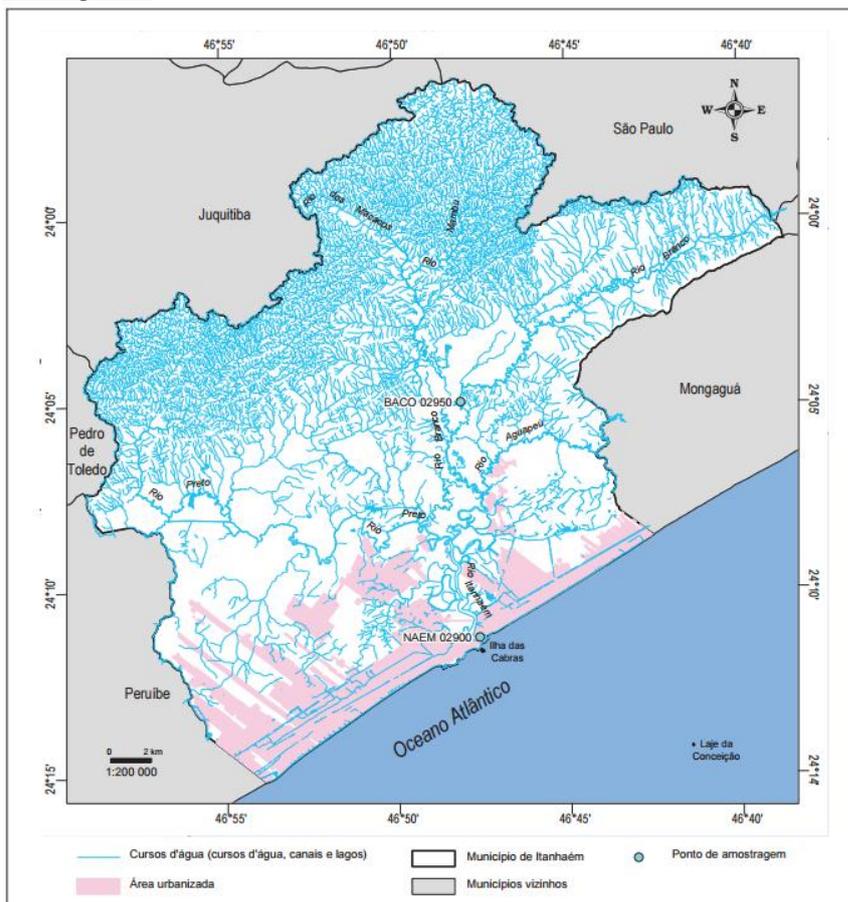


Figura 2.2-3 – Mapa dos principais cursos d'água e de localização dos pontos de amostragem (BACO 02950 e NAEM 02900) - município de Itanhaém. Escala original: 1:10.000. Fonte: PMI.

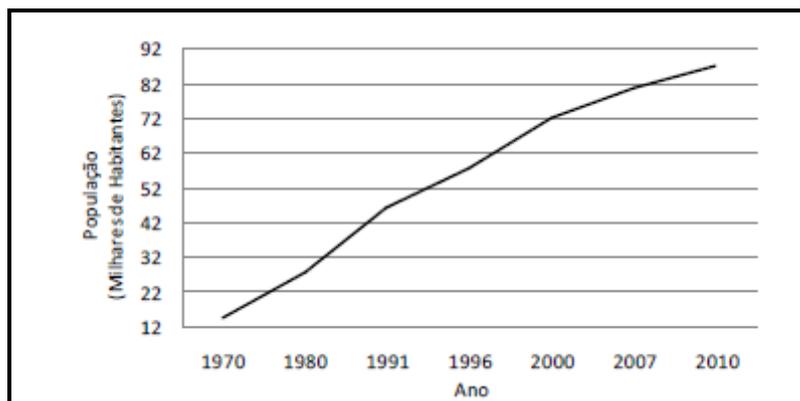
Itanhaém possui 912,68 km de extensão de cursos d'água, sendo os principais os rios: Itanhaém, Preto, Branco, Aguapeú, Mambu, do Poço, Taquaru, Tambotica, Montevideo, Camburi, Piaçaguera, Ipanema, Macacos e do Crasto, esse último que faz a divisa de Itanhaém com o município de Peruíbe. Além disso, o Município possui 22 km de costa em contato com o Oceano Atlântico.

Dados socioeconômicos

Na Tabela observa-se a evolução da população de Itanhaém de 1970 à 2010, bem como a Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA).

Parâmetros	CENSOS IBGE						
	1970	1980	1991	1996	2000	2007	2010
População	14515	27464	46074	57717	71995	80778	87053
TGCA (%)	-	6,58	4,82	4,61	5,68	1,66	2,53

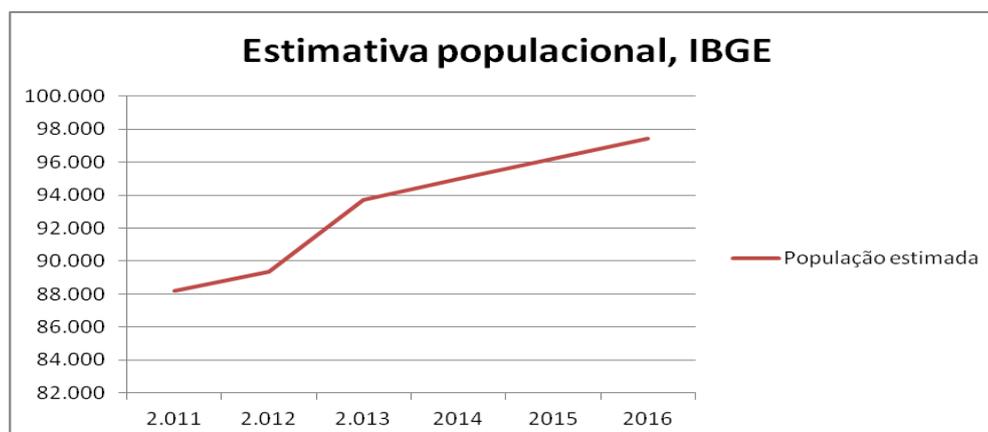
O gráfico a seguir mostra o crescimento populacional de 1970 até 2010:

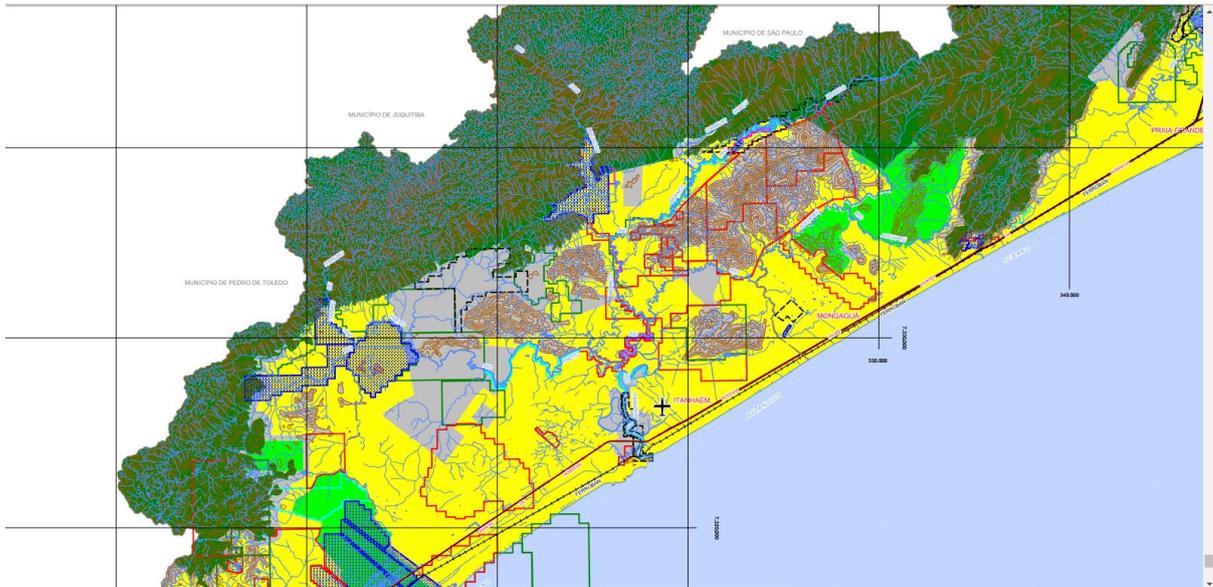


Se analisarmos o período 2000 a 2010, vemos que a população de Itanhaém passou de 71.995 habitantes (IBGE, 2000) para 87.053 (IBGE, 2010), o que representa um crescimento de 21% ou 15.058 habitantes em somente uma década.

A estimativa populacional do IBGE pós Censo 2010 é apresentada a seguir, sendo estimativa para o ano de 2016 um total de 97.439 habitantes, dos quais aproximadamente 99% estão na zona urbana.

Estimativa de população do IBGE						
Ano	2.011	2.012	2.013	2014	2015	2016
Total	88.214	89.332	93.696	94.977	96.222	97.439





FASE

L E G E N D A

- | | | | |
|---|---|---|--------------------------------------|
|  | ZCM - Zona Controlada de Mineração |  | Concessão de Lavra |
|  | ZBM1 - Zona Bloqueada de Mineração Tipo 1 |  | Licenciamento |
|  | ZBM2 - Zona Bloqueada de Mineração Tipo 2 |  | Registro de Extração |
|  | ZBM3 - Zona Bloqueada de Mineração Tipo 3 |  | Requerimento de Lavra |
|  | ZCM-AR - Zona Controlada de Mineração de Alta Restrição |  | Requerimento de Licenciamento |
|  | ZBMmar - Zona Bloqueada de Mineração em Ambiente Marinho |  | Requerimento de Registro de Extração |
|  | ZCMmar - Zona Controlada de Mineração em Ambiente Marinho |  | Requerimento de Pesquisa |
| | |  | Autorização de Pesquisa |
| | |  | Disponibilidade |

Áreas Contaminadas

De acordo com o Relatório da CETESB de áreas contaminadas de 2015, mostrando aproximadamente a localização. Os pontos perfilados próximos à divisa com Peruíbe são as áreas que receberam resíduos da Rhodia décadas atrás e as demais são postos de gasolina e garagens de transporte, ambas contaminação por infiltração de combustíveis no solo:

Áreas Contaminadas	
Postos de gasolina	6
Garagem de transporte	2
Rhodia	4



Áreas Com Risco De Inundação

O instituto geológico em 2013 realizou o mapeamento de áreas de risco em Itanhaém e levantou 6423 moradias ameaçadas por inundações com um total de 26.130 moradores divididos em 14 setores.

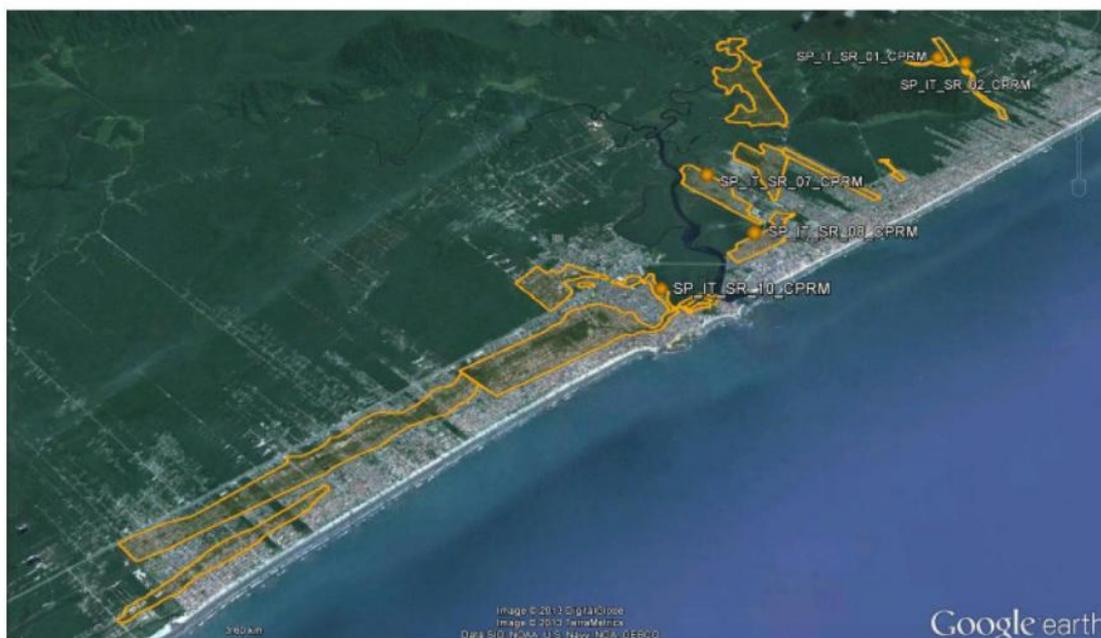
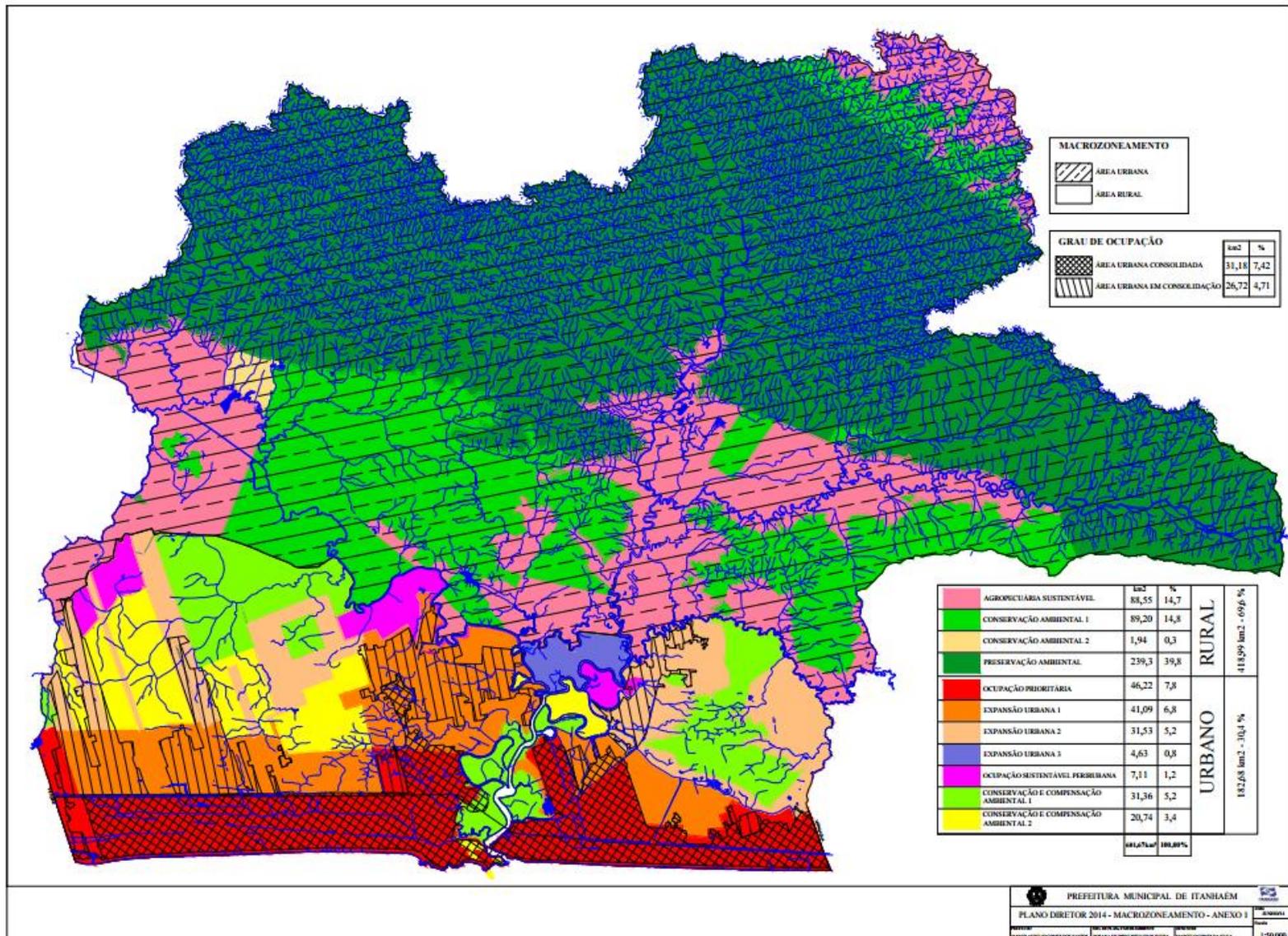


Ilustração 165 – Áreas de risco Itanhaém

ORDENAMENTO TERRITORIAL

O principal instrumento de ordenamento territorial é o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado aprovado pela Lei Complementar 168, de 30 de novembro de 2015, que define as vocações de cada porção do território através de um Macrozoneamento e indica setores de interesse especial.

Do Plano Diretor decorre a divisão entre macrozona urbana e rural mostrada na página 17 desse plano, que ocupam: Macrozona Urbana área de 182,68 km² e Macrozona Rural com 419,17 km².





PREFEITURA MUNICIPAL DE ITANHAÉM

PLANO DE COMBATE A EROSÃO DE ITANHAÉM/SP

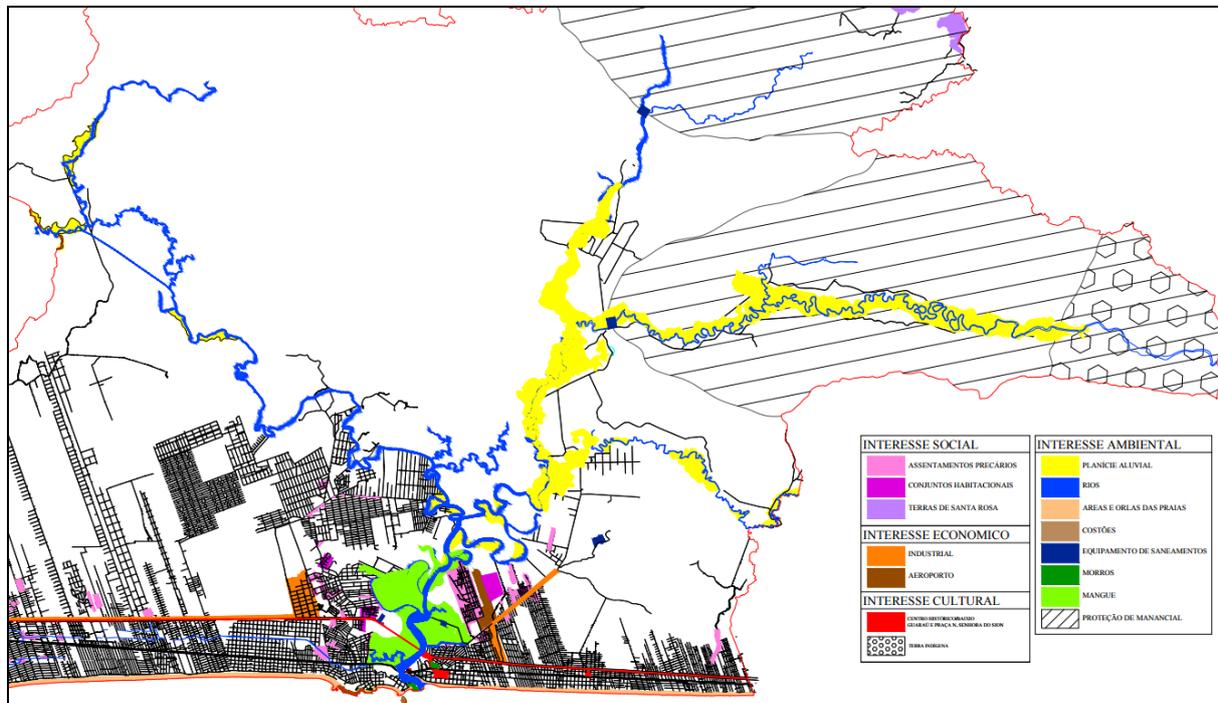
	km ²	%		
AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL	88,55	14,7	RURAL	418,99 km ² - 69,6 %
CONSERVAÇÃO AMBIENTAL 1	89,20	14,8		
CONSERVAÇÃO AMBIENTAL 2	1,94	0,3		
PRESERVAÇÃO AMBIENTAL	239,3	39,8		
OCUPAÇÃO PRIORITÁRIA	46,22	7,8	URBANO	182,68 km ² - 30,4 %
EXPANSÃO URBANA 1	41,09	6,8		
EXPANSÃO URBANA 2	31,53	5,2		
EXPANSÃO URBANA 3	4,63	0,8		
OCUPAÇÃO SUSTENTÁVEL PERIRUBANA	7,11	1,2		
CONSERVAÇÃO E COMPENSAÇÃO AMBIENTAL 1	31,36	5,2		
CONSERVAÇÃO E COMPENSAÇÃO AMBIENTAL 2	20,74	3,4		
	601,67km ²	100,00%		

GRAU DE OCUPAÇÃO		km ²	%
	ÁREA URBANA CONSOLIDADA	31,18	7,42
	ÁREA URBANA EM CONSOLIDAÇÃO	26,72	4,71

Grau de urbanização:
Área Urbana consolidada 31,18km² e
Área urbana em consolidação 26,72 km²

*Observação: áreas e percentuais calculados sem atualização do mais recente cálculo do IBGE

Abaixo os setores de interesse, dos quais destacamos hachuradas as áreas de proteção de mananciais:



Importante salientar que esse ordenamento territorial está integralmente em consonância com o estabelecido pelo Decreto Estadual nº 58.996, de 25 de março de 2013, que definiu o ZEE - Zoneamento Ecológico-Econômico da Baixada Santista.

A seguir apresentamos links:

Para o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Itanhaém:

<http://www2.itanhaem.sp.gov.br/plano-diretor/plano-diretor-boletim.pdf>

Link para o Macrozoneamento:

<http://www2.itanhaem.sp.gov.br/plano-diretor/2014/anexo-final/ANEXO1-PDDI-Macrozoneamento.pdf>

Link para Setores de interesse especial:

<http://www2.itanhaem.sp.gov.br/plano-diretor/2014/anexo-final/ANEXO3-PDDI-SETORES.pdf>



LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

• Lei Complementar 168/2015 - Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de Itanhaém - PDDI, da qual destacamos alguns trechos:

.....

Art. 42 - *O Setor de Interesse Ambiental e Paisagístico (AMB) engloba as áreas públicas ou privadas que em razão da função ambiental e paisagística exercida, deverão ser objeto de regulamentação de ocupação e utilização específica para cada caso, com atividades educativas, de turismo e de lazer compatíveis com a conservação dos recursos naturais e dos atributos relevantes da paisagem, compreendendo:*

I - áreas de lazer e parques urbanos;

II - criação de Unidades de Conservação municipais;

III - praias e costões rochosos;

IV - cursos d'água e suas margens;

V - áreas de interesse para o saneamento ambiental;

VI - áreas de proteção de mananciais de abastecimento público do Rio Branco e do Rio Mambu;

VII - planície aluvial;

VIII - manguezais;

IX - áreas para implantação de parques lineares.

§ 2º - A criação de Unidades de Conservação municipais, especialmente na região do Rio Preto, no manguezal, em ilhas fluviais e áreas da bacia do Rio Itanhaém, deverá ser objeto de estudos.

§ 3º - A proteção das praias e costões rochosos visa sua conservação, inclusive das belezas cênicas, o acesso democrático e a manutenção de condições ideais para o lazer e recreação, com estímulo às atividades turísticas, esportivas e de lazer e com controle na implantação de projetos e obras, de forma que não alterem e não criem obstáculos à hidrodinâmica natural, salvo quando necessário para a recomposição de processo erosivo.

SUBSEÇÃO II - DO MEIO AMBIENTE

Art. 51 - *Constituem diretrizes da Política de Meio Ambiente:*

.....

VII - *considerar, sem prejuízo do disposto na legislação ambiental em vigor, as seguintes áreas, localizadas em território municipal, como de relevante valor natural e merecedoras de especial preservação:*

.....

d) *manguezais, em toda sua influência e abrangência;*

.....

j) *vegetação de restinga fixadora de dunas;*

.....

IX - *promover a recuperação de áreas degradadas, conforme análise técnica caso a caso, empregando, sempre que possível, o princípio da reparação específica do bem ambiental lesado, com:*

a) *a desocupação com posterior recuperação do local com espécimes de flora do domínio da Mata Atlântica; ou*



.....

XIII - elaborar estudos e estimular a criação e manutenção de unidades de conservação, de modo a contribuir para a manutenção da diversidade biológica e do patrimônio ambiental do Município, priorizando:

- a) área com dunas, especialmente no bairro Satélite;
- b) os manguezais;

.....

XXV - estabelecer regulamento para as atividades náuticas, principalmente com relação ao controle de velocidade das embarcações em trechos específicos dos rios do Município, visando o controle de erosão das margens, áreas de reprodução das espécies locais e proteção aos banhistas;

.....

XXXV - quanto à dinâmica costeira:

- a) realizar estudos de detalhe da dinâmica costeira do litoral da cidade, de forma a fundamentar autorizações ou impedimentos de obras que alterem o sistema local de circulação e transporte de sedimentos litorâneos;
- b) incentivar a recuperação da vegetação natural das praias e do manguezal para minimizar os efeitos de erosão e assoreamento;
- c) regularizar e padronizar a implantação das avenidas e dos quiosques da orla, deslocando-os, se for o caso, e dotando-os de toda infraestrutura de saneamento;
- d) controlar o fluxo de embarcações no espaço do estuário do Rio Itanhaém;
- e) evitar a contaminação das águas por resíduos oleosos;
- f) restringir gabaritos e, nos locais mais frágeis, impedir a construção de prédios junto à praia;

.....

Art. 59 - Constituem diretrizes da Política de Turismo:

XIII - elaborar projetos específicos visando melhorias nos seguintes pontos:

f) quanto à Praia de Itanhaém:

1. estudo integrado quanto à contenção da erosão e acesso à areia através da implantação de muro escalonado ou estrutura natural de proteção, possibilitando, onde possível, a continuação da avenida;
- j) quanto ao Rio Itanhaém, no trecho compreendido entre a barra e a ponte sobre o rio:
 2. manutenção periódica da vegetação, propiciando sua regeneração sem interferir na paisagem e sem prejudicar a segurança dos pedestres e pescadores;
 3. estudo aprofundado visando analisar a viabilidade econômica e ambiental e a possibilidade de execução do enrocamento da barra do Rio Itanhaém, obra considerada importante para o setor pesqueiro, turístico e ambiental, além de proporcionar a contenção da erosão da Praia do Centro, tomando cuidado com possível processo erosivo na Praia dos Sonhos e Praia dos Pescadores, englobando também um estudo para atracadouro de barcos conjunto;

DIAGNÓSTICO QUANTO AOS PROCESSOS DE EROSÃO

Devido à importância para nosso município, como já citado, focaremos na erosão hídrica e suas ocorrências, tanto costeira como fluvial.

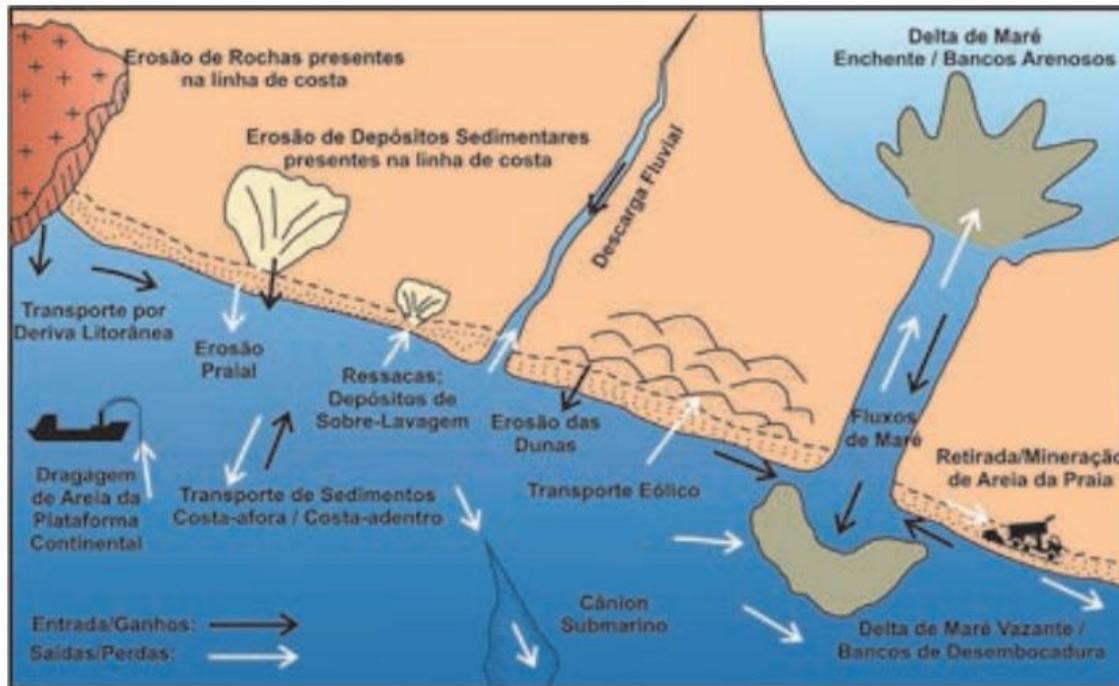
Para diagnóstico da erosão costeira apresentamos estudos do Instituto Geológico, bem como material da Prefeitura de Itanhaém e, quanto à erosão fluvial, com foco nas APPs dos principais rios, apresentamos o diagnóstico do Programa de Recuperação da Vegetação Ciliar da Bacia do



Rio Itanhaém.

EROSÃO COSTEIRA

Na Figura abaixo temos o balanço sedimentar de uma praia (Fonte: Souza, 2009a), onde vemos em nas setas brancas a representação das ‘perdas’ de areia e em nas setas pretas os ‘ganhos’; onde podemos ver a representação por exemplo dos efeitos das ressacas, do transporte eólico, do transporte de sedimentos e dos fluxos das marés em deltas e regiões estuarina – que é o caso de Itanhaém.



Os indicadores da ocorrência de erosão costeira são:

INDICADORES DE EROSÃO COSTEIRA (baseado em Souza, 1997, 2001b; Souza & Suguio, 2002)	
I	Pós-praia muito estreita ou inexistente devido à inundação pelas preamares de sizígia (praias urbanizadas ou não)
II	Retrogradação geral da linha de costa nas últimas décadas, com franca diminuição da largura da praia, em toda a sua extensão ou mais acentuadamente em determinados locais dela (praias urbanizadas ou não)
III	Erosão progressiva de depósitos marinhos e/ou eólicos pleistocênicos a atuais que bordejam as praias, sem o desenvolvimento de falésias (praias urbanizadas ou não)
IV	Intensa erosão de depósitos marinhos e/ou eólicos pleistocênicos a atuais que bordejam as praias, provocando o desenvolvimento de falésias com alturas de até dezenas de metros (praias urbanizadas ou não)
V	Destrução de faixas frontais de vegetação de restinga ou de manguezal, presença de raízes e troncos em posição de vida soterrados na praia, devido à erosão e/ou ao soterramento causado pela retrogradação/migração da linha de costa
VI	Exumação e erosão de depósitos paleolagunares, turfeiras, arenitos de praia ou terraços marinhos holocênicos e pleistocênicos, sobre o estirâncio e/ou a face litorânea atuais, devido à remoção das areias praias por erosão costeira e déficit sedimentar extremamente negativo (praias urbanizadas ou não)
VII	Frequente exposição de “terraços ou falésias artificiais”, apresentando pacotes de espessura até métrica, formados por camadas sucessivas de aterros erodidos soterradas por camadas de areias praias/dunares (contato entre a praia e a área urbanizada)
VIII	Destrução de estruturas artificiais construídas sobre os depósitos marinhos ou eólicos holocênicos, a pós-praia, o estirâncio, a face litorânea e/ou a zona de surfe
IX	Retomada erosiva de antigas plataformas de abrasão marinha, elevadas de +2 a +6 m, formadas sobre rochas do embasamento ígneo-metamórfico pré-cambriano a mesozóico, rochas sedimentares mesozóicas,



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITANHAÉM

PLANO DE COMBATE A EROSÃO DE ITANHAÉM/SP

	sedimentos terciários (Forma ção Barreiras) ou arenitos praias pleistocênicos, em épocas em que o nível do mar encontrava-se acima do atual, durante o Holoceno e o final do Pleistoceno (praias urbanizadas ou não)
X	Presença de concentrações de minerais pesados em determinados trechos da praia, em associação com outras evidências erosivas (praias urbanizadas ou não)
XI	Desenvolvimento de embañamentos formados pela presença de correntes de retorno concentradas e de zona de barlamar ou centros de divergência de células de deriva litorânea localizados em local(s) mais ou menos fixo(s) da linha de costa

As causas naturais e antrópicas da erosão costeira são:

CAUSAS NATURAIS E ANTRÓPICAS DA EROSÃO COSTEIRA		
Fonte: Souza et al. (2005)		
CAUSAS NATURAIS		CAUSAS ANTRÓPICAS
1 - Dinâmica de circulação costeira (centros de divergência de células de deriva litorânea - efeito “foco estável”)	8 - Elevações do nível relativo do mar de curto período (tempestades e marés meteorológicas; efeitos esteáricos)	14 - Urbanização da orla (destruição de dunas; impermeabilização de terraços marinhos; ocupação da pós-praia)
2 - Morfodinâmica praias (mobilidade/suscetibilidade à erosão: intermediária > reflexivas > dissipativas)	9 - Efeitos atuais da elevação do nível relativo do mar durante o último século (30 cm)	15 - Implantação de estruturas rígidas ou flexíveis, paralelas ou transversais
3 - Aporte de sedimentos naturalmente ineficiente (continente, praia e fundo marinho adjacente)	10 - Efeitos secundários da elevação de nível do mar de longo período - Regra de Bruun	16 - Armadilhas de sedimentos associadas à implantação de estruturas artificiais
4 - Presença de irregularidades na linha de costa (promontórios rochosos e cabos; ilhas; rios – “molhe hidráulico”)	11 - Evolução quaternária das planícies costeiras (balanço sedimentar de longo prazo negativo e circulação costeira)	17 - Retirada de areia de praia (mineração e/ou limpeza pública)
5 - Presença de amplas zonas de transporte ou trânsito de sedimentos (by-pass)	12 - Balanço sedimentar atual negativo por processos naturais individuais ou combinados	18 - Extração de areias fluviais e dragagens em canais de maré e na plataforma continental
6 - Armadilhas de sedimentos (desembocaduras lagunares e fluviais – migração, barras; ilhas, parcéis; arenitos de praia e recifes; baías)	13 - Fatores tectônicos	19 - Conversão de terrenos naturais em urbanizados (mudanças na drenagem e no aporte sedimentar)
7 - Fenômenos climáticos-meteorológicos anômalos (ciclones extratropicais; “El Niño”) e inversões da deriva litorânea (mudanças climáticas)		20 - Balanço sedimentar negativo por intervenções antrópicas

A erosão costeira ou praias pode trazer muitas consequências não somente à praia, mas também a vários ambientes naturais e aos usos e atividades antrópicas na zona costeira, a exemplo de:

CONSEQUÊNCIAS DA EROSÃO COSTEIRA	
1	Redução na largura da praia e retrogradação ou recuo da linha de costa (se a área adjacente da planície costeira não for urbanizada a tendência será de migração transversal do perfil praias rumo ao continente; se for urbanizada, pode não haver “espaço” físico para essa migração)
2	Desaparecimento da zona de pós-praia e, com o passar do tempo, da própria praia
3	Perda e desequilíbrio de habitats naturais pela destruição de praias ou de alguma de suas zonas, dunas, manguezais, florestas de “restinga” que bordejam as praias e costões rochosos, com alto potencial de perda de espécies que habitam esses ambientes (ex.: o crustáceo popularmente conhecido por “maria farinha” que habita a pós-praia)
4	Aumento na frequência e magnitude de inundações costeiras, que são inundações na planície costeira causadas por ressacas (marés meteorológicas) ou eventos de marés de sizígia muito elevados
5	Aumento da intrusão salina no aquífero costeiro e nas drenagens superficiais da planície costeira
6	Aumento da erosão na porção a jusante dos sistemas fluviais estuarinos e, conseqüentemente, erosão em



PLANO DE COMBATE A EROÇÃO DE
ITANHAÉM/SP

	planícies de maré e manguezais, com possível alteração da circulação estuarina
7	Perda de propriedades e bens públicos e privados ao longo da linha de costa
8	Destruição de estruturas artificiais paralelas e transversais à linha de costa construídas pelo homem
9	Problemas e até colapso de sistemas de esgotamento sanitário (obras soterradas e emissários submarinos)
10	Diminuição da balneabilidade das águas costeiras por incremento da poluição e contaminação de águas e sedimentos
11	Perda de recursos pesqueiros
12	Perda do valor paisagístico da praia e/ou da região costeira
13	Perda do valor imobiliário de habitações costeiras
14	Comprometimento do potencial turístico da região c osteira
15	Prejuízos nas atividades sócio-econômicas da região, ligadas ao turismo e ao lazer na praia

Erosão costeira no Brasil e em São Paulo

No Brasil, os estudos sobre erosão costeira ganharam grande expressão a partir da década de 1990 (Souza et al., 2005). Também a partir dessa década começaram os principais trabalhos sobre cálculos das variações seculares do NM por meio da análise de séries históricas de registros maregráficos (Mesquita, 2003). Souza et al. (2005), no capítulo sobre “Praias e Erosão Costeira” do livro “Quaternário do Brasil”, elaboraram uma compilação dos vários trabalhos até então publicados sobre o tema no Brasil.

Em 2006, a partir de uma iniciativa do Ministério do Meio Ambiente, foi editado o livro “Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro” (Muehe, 2006), que pretendeu mostrar o estado da arte do tema no Brasil, além de reunir alguns levantamentos realizados especialmente para o livro. Os resultados mostraram que ao longo de todo o litoral brasileiro há predomínio de processos erosivos sobre os de acreção e equilíbrio.

Em São Paulo, os estudos realizados sobre o tema começaram no início da década de 1990, com a identificação do fenômeno em inúmeras praias e o início do monitoramento de indicadores de erosão costeira (Souza & Suguio, 1996; Souza, 1997, 2009a, 2009b; Souza et al., 2005). Esses indicadores representam cicatrizes e assinaturas dos processos erosivos nas praias. Após 1997, o monitoramento desses indicadores prosseguiu, levando à proposição de uma classificação de risco à erosão costeira em função do número desses indicadores e de sua distribuição espacial ao longo da linha de costa (Souza, 2001, 2007, 2009a; SMA, 2002; Souza & Suguio, 2003).

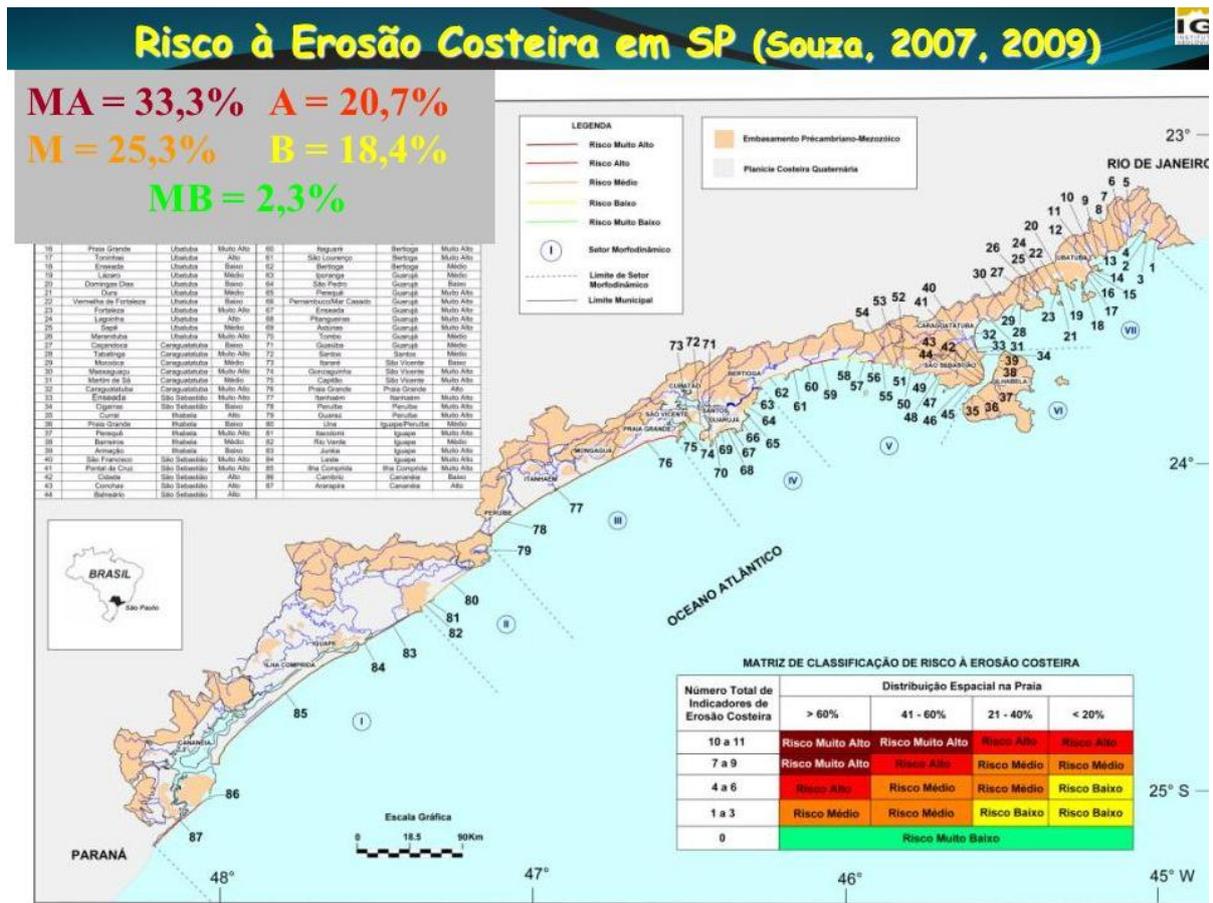
Transcrevemos a seguir alguns trechos da publicação do Instituto Geológico de São Paulo Mapa de Risco à Erosão Costeira no Litoral Paulista da Dra. Célia Regina de Souza:

Um dos principais problemas da zona costeira em todo o mundo é a erosão costeira. No Brasil há centenas de praias onde o processo é bastante severo, requerendo medidas de recuperação ou contenção. Contudo, embora o tema seja bastante abordado nas instituições de pesquisa em Geociências de todo o país, as políticas de planejamento e ordenamento territorial, em especial aquelas na esfera da gestão costeira, pouco têm incorporado os conhecimentos adquiridos, resultando muitas vezes no desperdício de recursos financeiros públicos com a implantação de obras de engenharia costeira que acabam acelerando ainda mais a erosão. Além disso, são ainda embrionárias as diretrizes e ações do poder público para lidar com o problema e suas causas. O presente mapa apresenta um panorama sintético sobre a erosão costeira no litoral do estado de São Paulo, com o objetivo de apontar os principais desafios e necessidades futuras para o efetivo enfrentamento do problema, o qual é decorrente da ocupação inadequada da orla marítima e de fenômenos naturais como a elevação do nível do mar e as mudanças climáticas e seus efeitos.

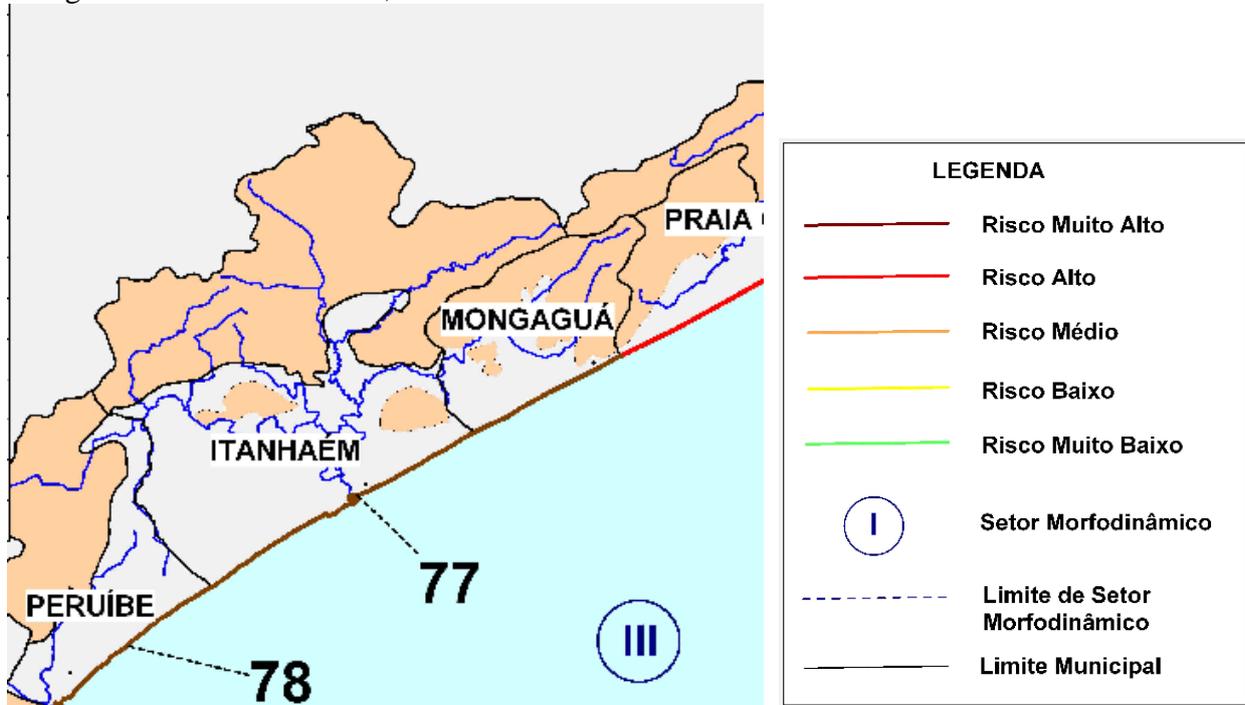
Mapa de Risco à Erosão Costeira para o Estado de São Paulo



PLANO DE COMBATE A EROSIÃO DE ITANHAÉM/SP



A seguir detalhe de Itanhaém, onde vemos a orla classificada com Risco Muito Alto:





PLANO DE COMBATE A EROSÃO DE
ITANHAÉM/SP

	Embasamento Pré-cambriano-Mezozóico
	Planície Costeira Quaternária

Número Total de Indicadores de Erosão Costeira	Distribuição Espacial na Praia			
	> 60%	41 - 60%	21 - 40%	< 20%
10 a 11	Risco Muito Alto	Risco Muito Alto	Risco Alto	Risco Alto
7 a 9	Risco Muito Alto	Risco Alto	Risco Médio	Risco Médio
4 a 6	Risco Alto	Risco Médio	Risco Médio	Risco Baixo
1 a 3	Risco Médio	Risco Médio	Risco Baixo	Risco Baixo
0	Risco Muito Baixo			

PRAIA	NOME DA PRAIA	MUNICÍPIO	RISCO
77	Itanhaém	Itanhaém	Muito Alto

Foto da Praia de Itanhaém que é apresentada no trabalho:



Outra publicação da pesquisadora Celia Regina de Gouveia Souza: Praias Arenosas Oceânicas do Estado de São Paulo (Brasil) traz uma síntese dos conhecimentos sobre morfodinâmica, sedimentologia, transporte costeiro e erosão costeira, com os seguintes dados:



PLANO DE COMBATE A EROÇÃO DE
ITANHAÉM/SP

Tabela 3. Classificação morfodinâmica das praias paulistas (modificado de Souza, 1997).

ID-PRAIA	NOME DA PRAIA	MUNICÍPIO	ORIENTAÇÃO DA PRAIA	COMPRI-MENTO DA PRAIA (km)	DECLIVIDADE MÉDIA (ESTIRÂNCIO) (Graus)	CARACTERÍSTICAS TEXTURAIS (ESTIRÂNCIO)	FEIÇÕES SEDIMENTARES CARACTERÍSTICAS	SETOR MORFO-DINÂMICO	ESTADO MORFODINÂMICO PREDOMINANTE
Pr 77	Itanhaém	Itanhaém	NE	20	2,0	AMF / MBS	Barras longitud., cúspides, perfil plano	III	Da-I

Legenda AMF: Areia muito fina; AF: Areia fina; AM: Areia média; AG: Areia Grossa; AMG: Areia muito grossa. MBS: Muito bem selecionada; BS: Bem selecionada; MS: Moderadamente selecionada; PS: Pobrememente selecionada; PMS: Muito pobrememente selecionada. Db: Dissipativo de baixa energia; Da: Dissipativo de alta energia; Rb: Reflexivo de baixa energia; Ra: Reflexivo de alta energia; I: Intermediário; UD: Ultradissipativo; M: Misto (reflexivo/dissipativo de baixa energia).

Foram estabelecidos compartimentos ou setores morfodinâmicos para as praias de São Paulo, sendo que Itanhaém está no Setor III que compreende da Praia de Peruíbe a Praia Grande, os quais apresentam praias dissipativas de alta energia e de orientação NE-SW, portanto abertas para os sistemas de ondas de maior energia provenientes de S-SSE. As planícies costeiras e a plataforma continental associadas são amplas e de baixos gradientes topográficos. É um dos setores que apresenta arcos praias mais extensos do litoral paulista, formando um segmento retilíneo e quase ininterrupto com cerca de 70 km de extensão das praias de Peruíbe, Itanhaém, Mongaguá e Praia Grande juntas.

Dependendo das condições meteorológicas e das diferenças na energia de ondas, as praias dos dois setores morfodinâmicos podem assumir temporariamente estados morfodinâmicos intermediários (Souza, 1997). A erosão acelerada na praia de Itanhaém (Figura abaixo), tem provocado a modificação permanente do estado morfodinâmico da praia, passando a predominar o intermediário (Souza, 1997).



Praia de Itanhaém (Suarão-norte): morfodinâmica intermediária devido à erosão acelerada (foto: Celia R. de G. Souza, 09/10/2007)

Além desse trabalho, apresentamos a seguir registro de alguns episódios de ‘ressacas’ do mar que causaram muitos danos nas praias, como comumente são chamados os períodos de alteração do mar que fica mais revolto, com ondas maiores e que quando associado a episódios de maré alta, ventos e chuvas, retiram grande quantidade de sedimentos das praias.

São todas fotos da Praia de Itanhaém ou Praião, como é conhecida a praia na região central da cidade:



PLANO DE COMBATE A EROÇÃO DE
ITANHAÉM/SP



Imagens da Boca da Barra do Rio Itanhaém – em 1972, grande parte da avenida e até muros de algumas casas caíram. Nesse episódio a erosão foi contida com muito material pesado – pedras



Imagem de 1.999 – trecho da praia de Itanhaém



Foto de 2002, com muro de quiosque ruído



PLANO DE COMBATE A EROSÃO DE
ITANHAÉM/SP



Foto de 2002, com caiu um muro que protegia uma antiga estação de teste de materiais da CESP



Foto de 2002, quando vemos que mesmo os trechos com as pedras sofrem com a erosão



Foto de 2002 – ‘barranco’ bem característico da foz do Rio Itanhaém



PLANO DE COMBATE A EROÇÃO DE
ITANHAÉM/SP



Foto 2007 – “Ressaca” bem forte que afetou vários trechos



Foto de 2016 – Pdras para proteger emergencialmente trecho da nova orla do Centro de grande ‘ressaca’



Foto de 2016 – ‘ressaca’ faz sumir a areia da praia



Foto de 2016 – maré muito alta



EROSÃO FLUVIAL

Os dados apresentados são os constantes do Plano de Preservação e Recuperação da Vegetação Ciliar da Bacia do Rio Itanhaém/SP trabalho concluído no ano de 2012, bem como fotos e mapeamento de pontos de erosão de agosto de 2017.

Caracterização das matas ciliares

O mapeamento das APP's de cursos d'água que será apresentado foi elaborado pelo "Programa Municipal de Preservação, Monitoramento e Controle da Vegetação Ciliar da Bacia do Rio Itanhaém", o qual gerou um diagnóstico do estado de conservação da vegetação ciliar e elaborou um Plano de Preservação das áreas vegetadas e, para as áreas degradadas, sua restauração e/ou reabilitação.

As matas ciliares têm um papel importante na proteção dos recursos hídricos, pois estão localizadas ao longo do curso dos rios da bacia hidrográfica. Funcionam como um filtro, protegendo os rios e as nascentes da contaminação por agrotóxicos e por adubos químicos e do assoreamento por sedimentos que possam vir das áreas agrícolas que ficam no entorno dos cursos d'água; além de muito importantes para preservação da biodiversidade.

Para delimitação da APP dos rios da Bacia do Rio Itanhaém foi utilizado o software ArcGis, sendo o mapeamento elaborado de acordo com o previsto na legislação. Foram delimitadas, na base cartográfica, as áreas de preservação das faixas ao longo das margens dos cursos d'água de 30 (trinta) metros para os rios com menos de 10 metros de largura, de 50 (cinquenta) metros para os rios com largura entre 10 e 50 metros e de 100 (cem) metros para os rios com largura entre 50 e 200 metros; sendo considerado o leito principal dos cursos d'água para traçar a APP.

Largura do rio	Largura da APP	Rios incluídos
Menos de 10 m	30 m	Rio Campininha, Rio Curitiba, Rio Bicudo
10 – 50 m	50 m	Rio Aguapeú, Rio Branco, Rio Campininha, Rio Curitiba, Rio Guaú, Rio Preto
50 – 200 m	100 m	Rio Itanhaém, Rio Branco
200 – 600 m	200 m	Rio Itanhaém
Mais de 600 m	500 m	-

Depois foi feito o mapeamento do uso e ocupação do solo da APP através das ortofotos aéreas de 2007 (EMPLASA), sendo a fotointerpretação efetuada na escala 1:2.500 por meio da análise das características típicas da vegetação, além das características de cor, textura, forma e contextos dos alvos mapeados. A classificação foi averiguada em campo, por meio da vistoria expedita de reconhecimento da área e da compilação das informações oriundas dos levantamentos de campo dos técnicos municipais.

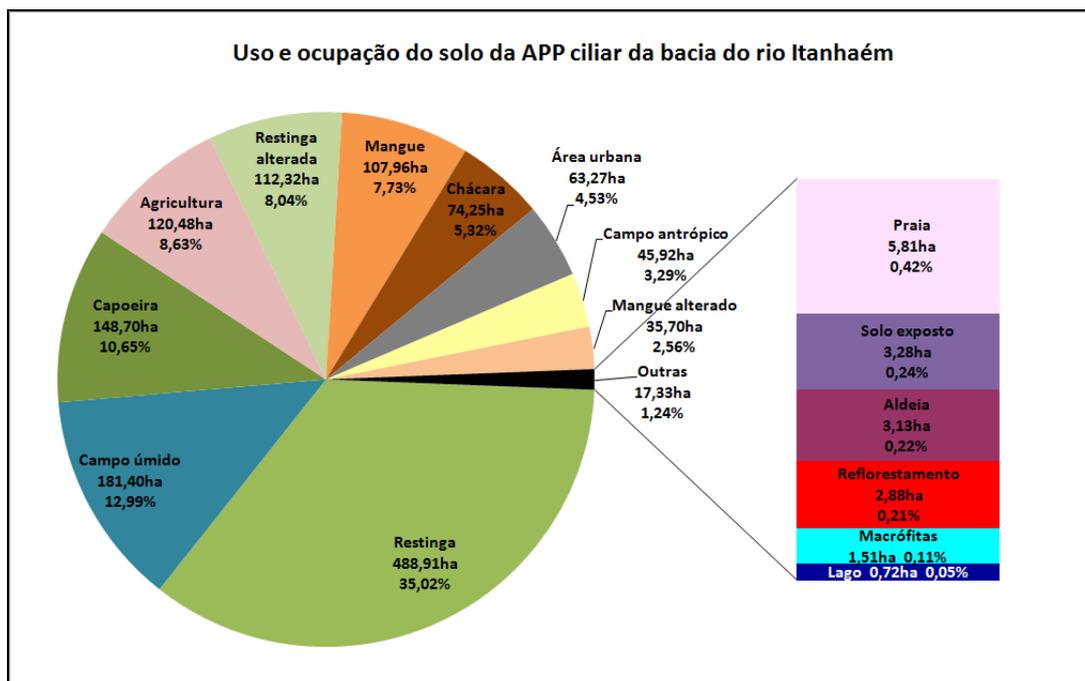
Os usos das APPs considerados para classificação são: área urbana, agricultura, campo antrópico, chácara de recreio, mangue, mangue alterado, restinga, restinga alterada, reflorestamento, solo exposto, aldeia indígena, campo úmido, capoeira, lago, macrófitas e praia.

Uso e Ocupação do solo na APP

A representatividade dos usos e ocupação do solo na bacia do rio Itanhaém é apresentada na Figura abaixo, onde nota-se que a ocupação predominante é a Restinga, com 35,02% e totalizando 488,91 ha.



PLANO DE COMBATE A EROÇÃO DE ITANHAÉM/SP



Representatividade das classes de uso e ocupação do solo na bacia do rio Itanhaém.

Como “Vegetação natural” podemos considerar as classes “Mangue”, “Restinga”, “Capoeira” e “Macrófitas” e como “Vegetação natural alterada” as classes “Mangue alterado”, “Restinga alterada” e “Campo úmido”. Estes grupos representam, então: Vegetação natural com 53,51% e Vegetação natural alterada com 23,59% do uso do solo das APPs da bacia do rio Itanhaém:

O quadro a seguir apresenta a distribuição das áreas de cada uso e ocupação do solo na bacia do Rio Itanhaém:

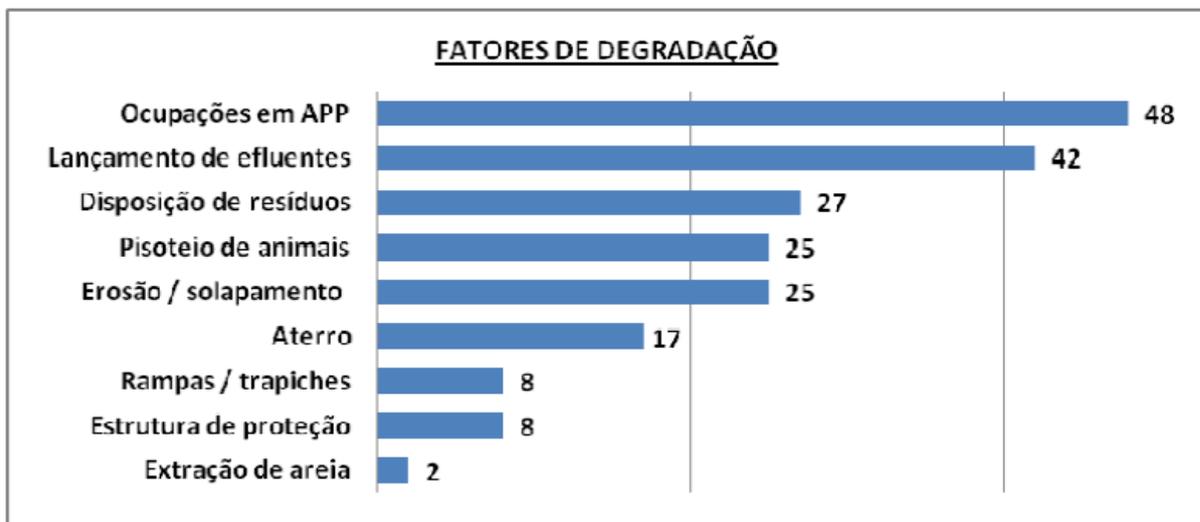
Uso e ocupação do solo	Bacia do rio Itanhaém		
	área (ha)	%	
Preservação/Conservação	Aldeia	3,13	0,22%
	Campo úmido	181,40	12,99%
	Capoeira	148,70	10,65%
	Lago	0,72	0,05%
	Macrófitas	1,51	0,11%
	Mangue	107,96	7,73%
	Praia	5,81	0,42%
	Restinga	488,91	35,02%
Recuperação	Agricultura	120,48	8,63%
	Área urbana	63,27	4,53%
	Campo antrópico	45,92	3,29%
	Chácara	74,25	5,32%
	Mangue alterado	35,70	2,56%
	Reflorestamento	2,88	0,21%
	Restinga alterada	112,32	8,04%
	Solo exposto	3,28	0,24%
Total	1396,24		



O cenário encontrado na bacia do rio Itanhaém é positivo, já que 67% da APP da área de estudo se encontram em situação de preservação/conservação, onde medidas e ações de proteção deverão ser executadas.

Fatores de degradação

Para isso foi utilizada uma divisão das margens dos rios em trechos. Foram vistoriados em campo 91 trechos, localizados nos rios Itanhaém (25 trechos), Ribeirão Campininha (8), Curitiba (4), Ribeirão Bicudo (12), Guau (1), Preto (18), Aguapeu (10) e Branco (13). Neste levantamento foram identificados os seguintes fatores de degradação das APPs: lançamento de efluentes, disposição de resíduos, erosão / solapamento, pisoteio de animais, aterros, rampas / trapiches, estrutura de proteção de margens e extração de areia, conforme pode ser observado na Figura a seguir:



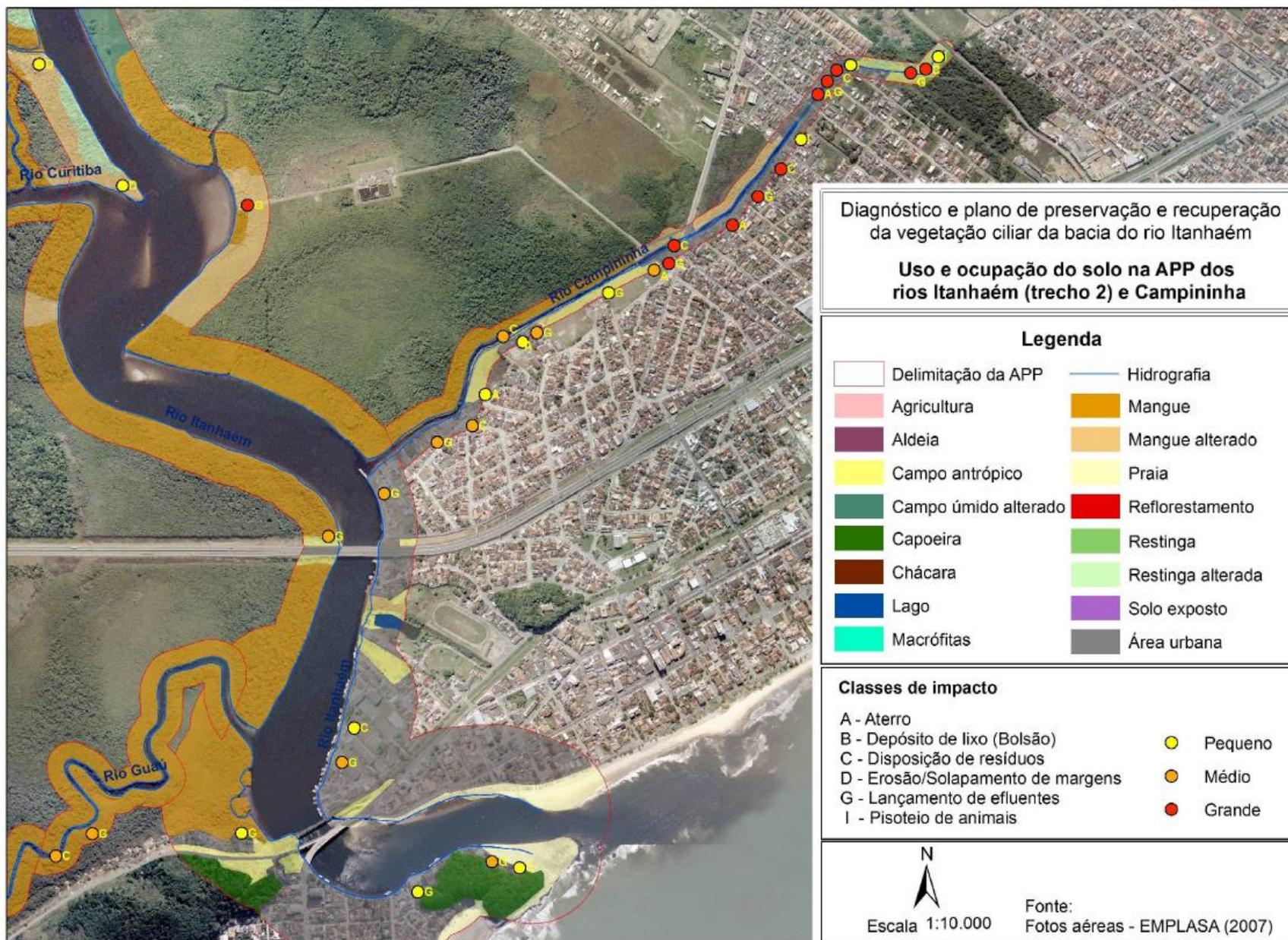
Podemos observar que a erosão é o 5º fator de degradação das margens dos rios.

Dentre todos os rios, o rio Branco foi o único curso d'água que apresentou todos os fatores de degradação e também onde a erosão /solapamento de margem foi mais observado percentualmente, estando presente em 11 dos 13 trechos vistoriados em campo, enquanto os outros fatores foram observados em menos de 50% dos trechos visitados.

Como ocorre na maioria dos rios da bacia hidrográfica do Itanhaém, em algumas curvas há acúmulo de material proveniente da erosão da margem oposta, devido, principalmente, à movimentação das ondas geradas pelas embarcações e pela força das correntezas em época de muita chuva.

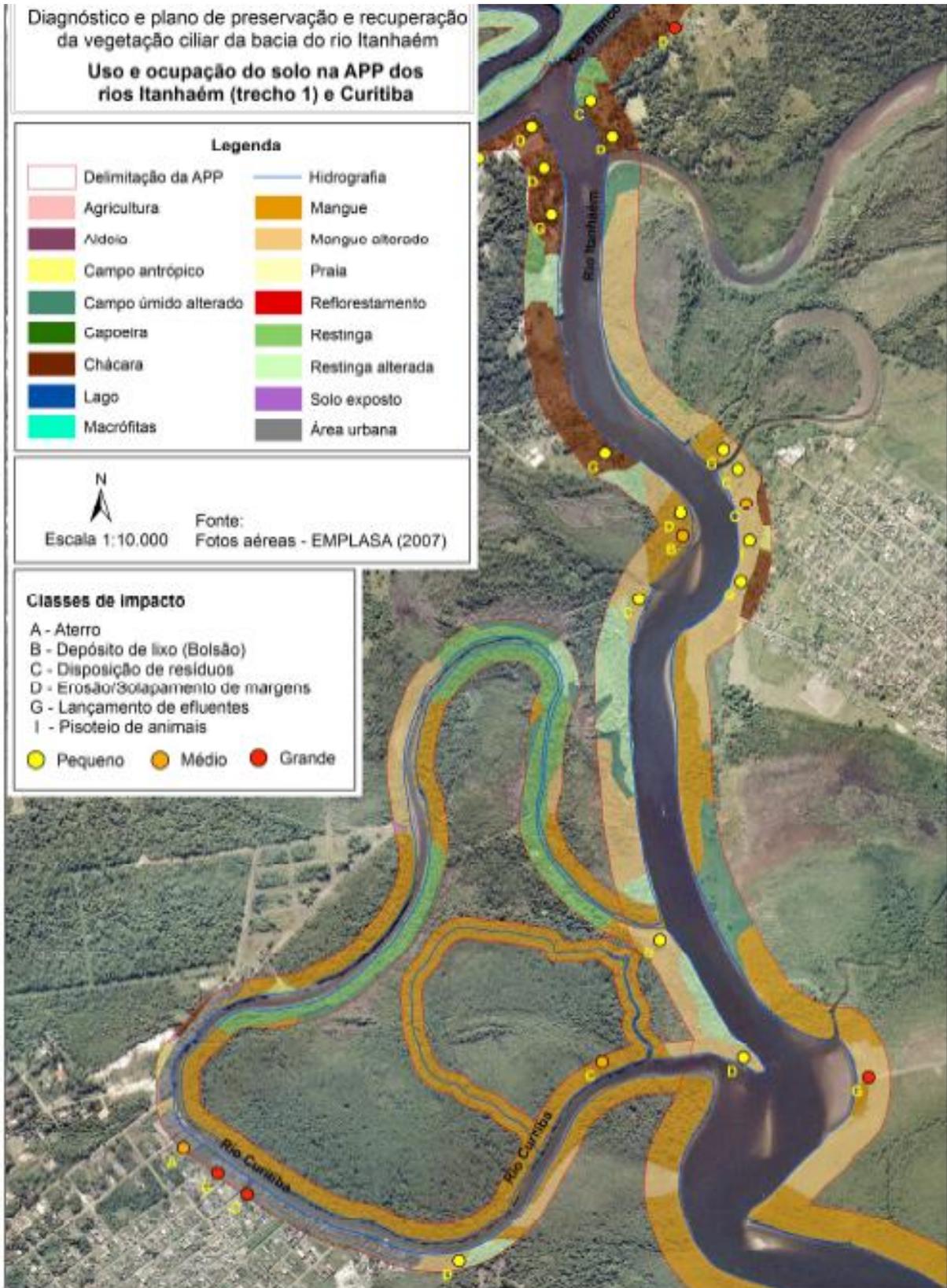
A seguir apresentamos o Uso e Ocupação do Solo nas APPs com os fatores de degradação marcados por letras e círculos com as cores amarelo (pequeno), laranja (médio) e vermelho (grande).

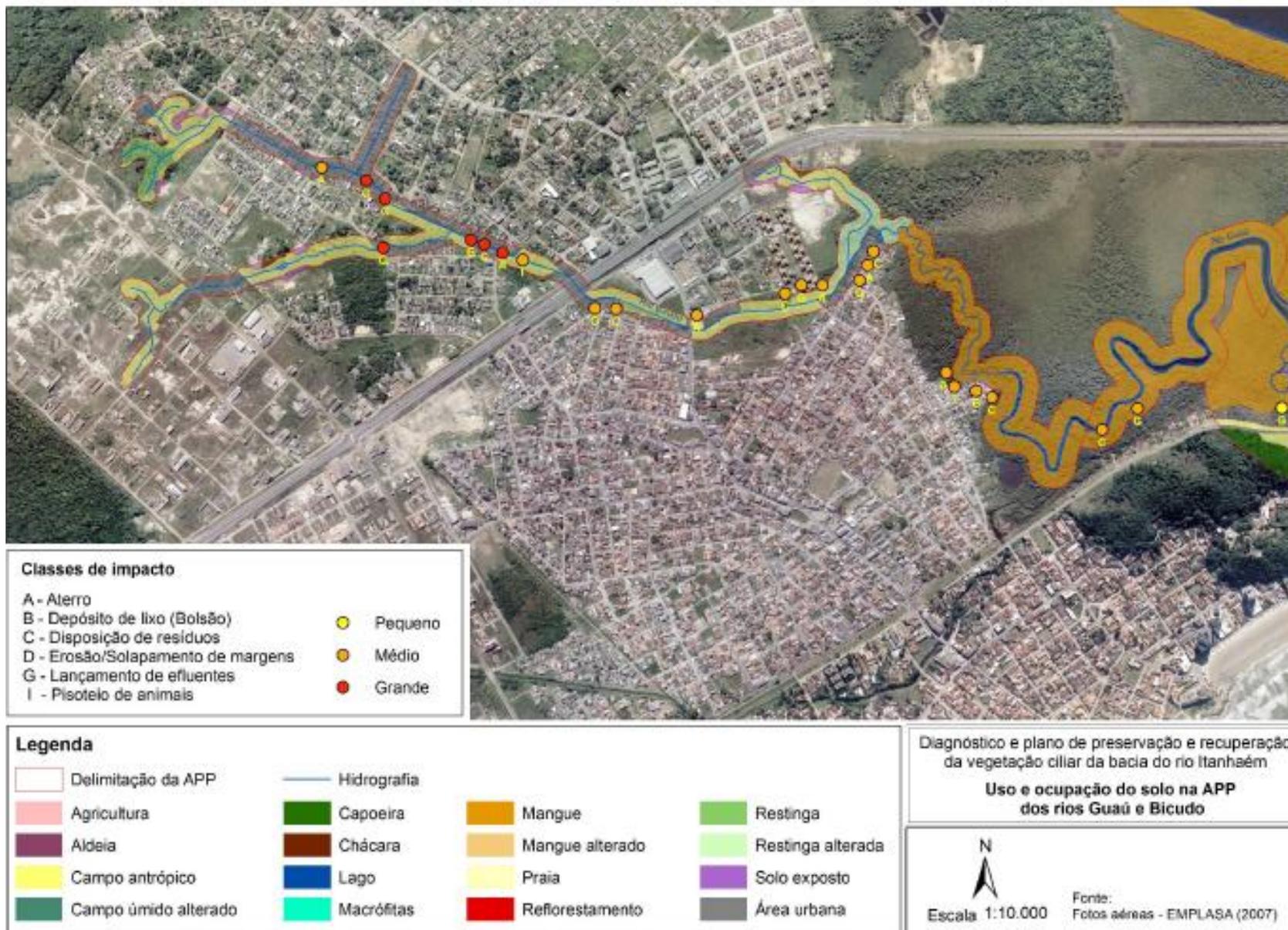
Os pontos de interesse deste estudo, as áreas de erosão e solapamento de margens, são as marcadas pela letra 'D'.

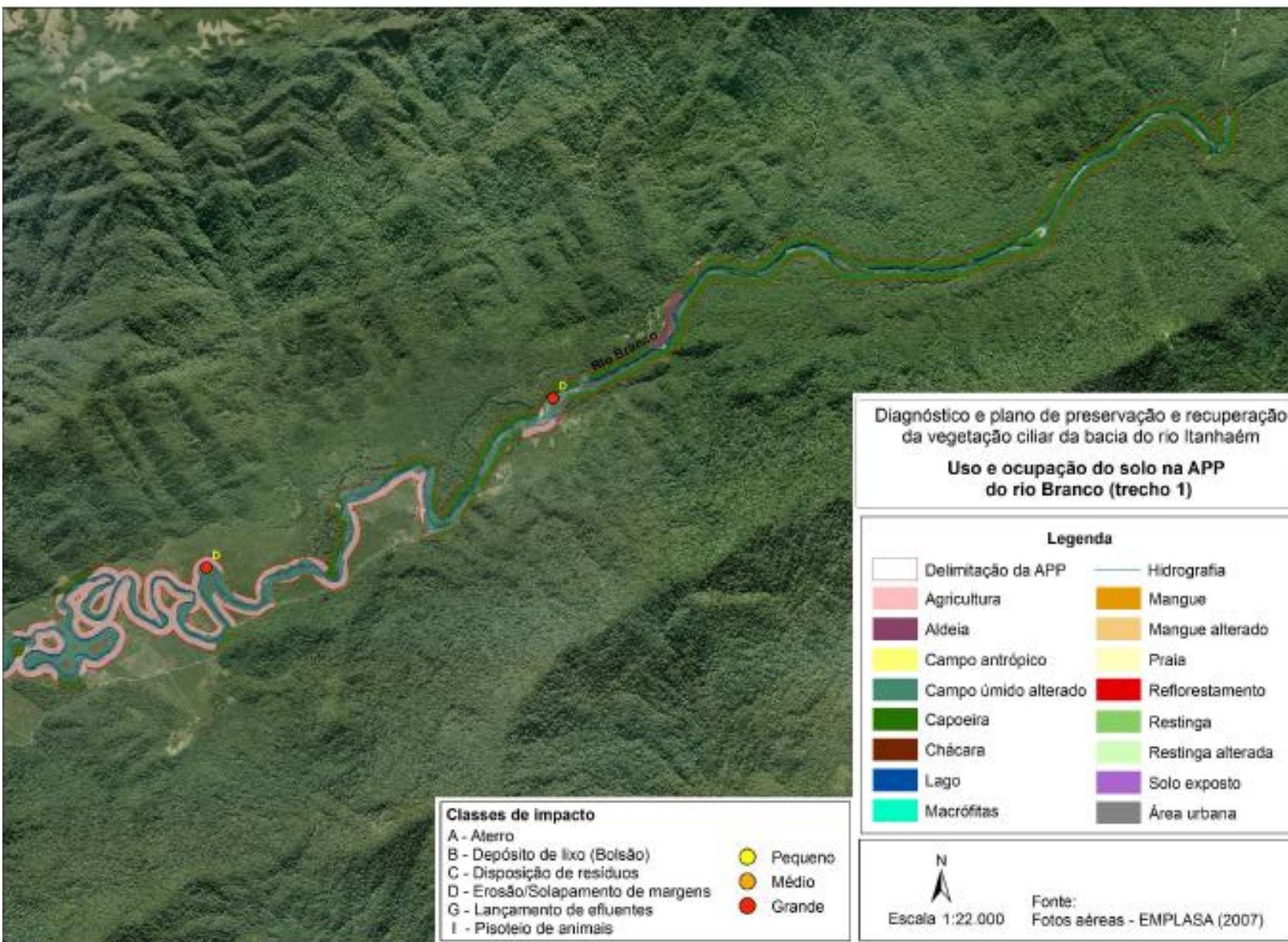


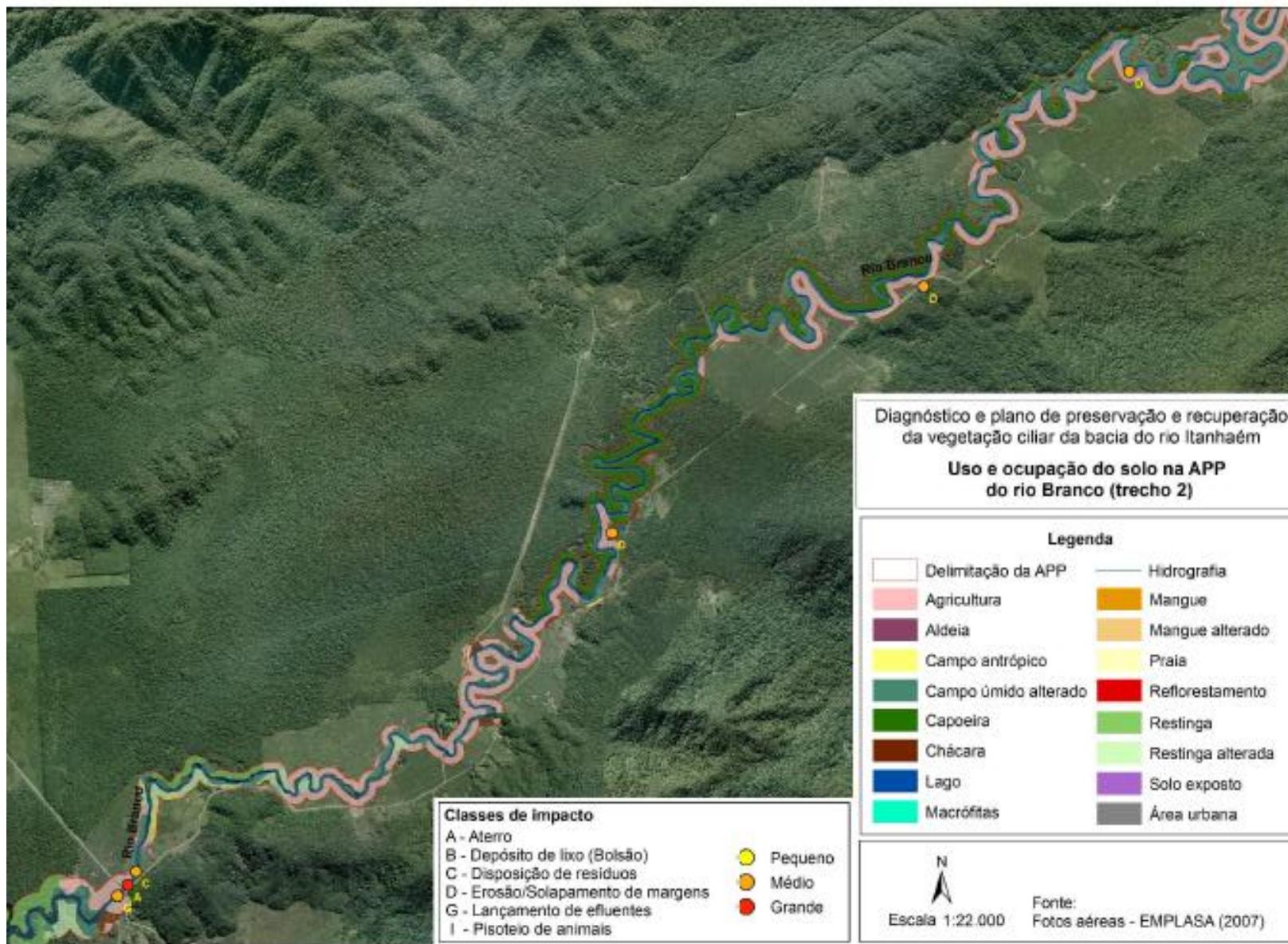


PLANO DE COMBATE A EROSÃO DE
ITANHAÉM/SP



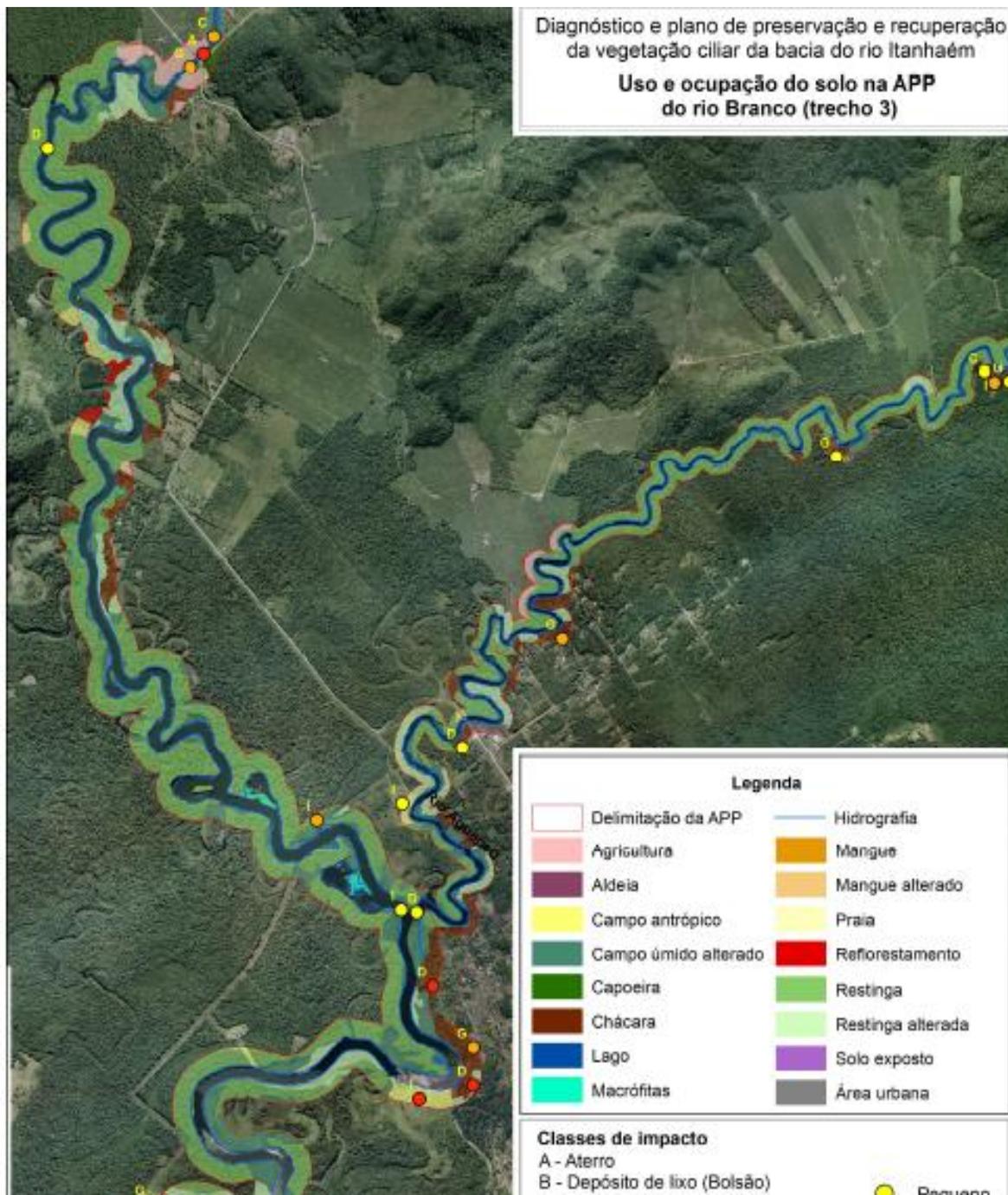


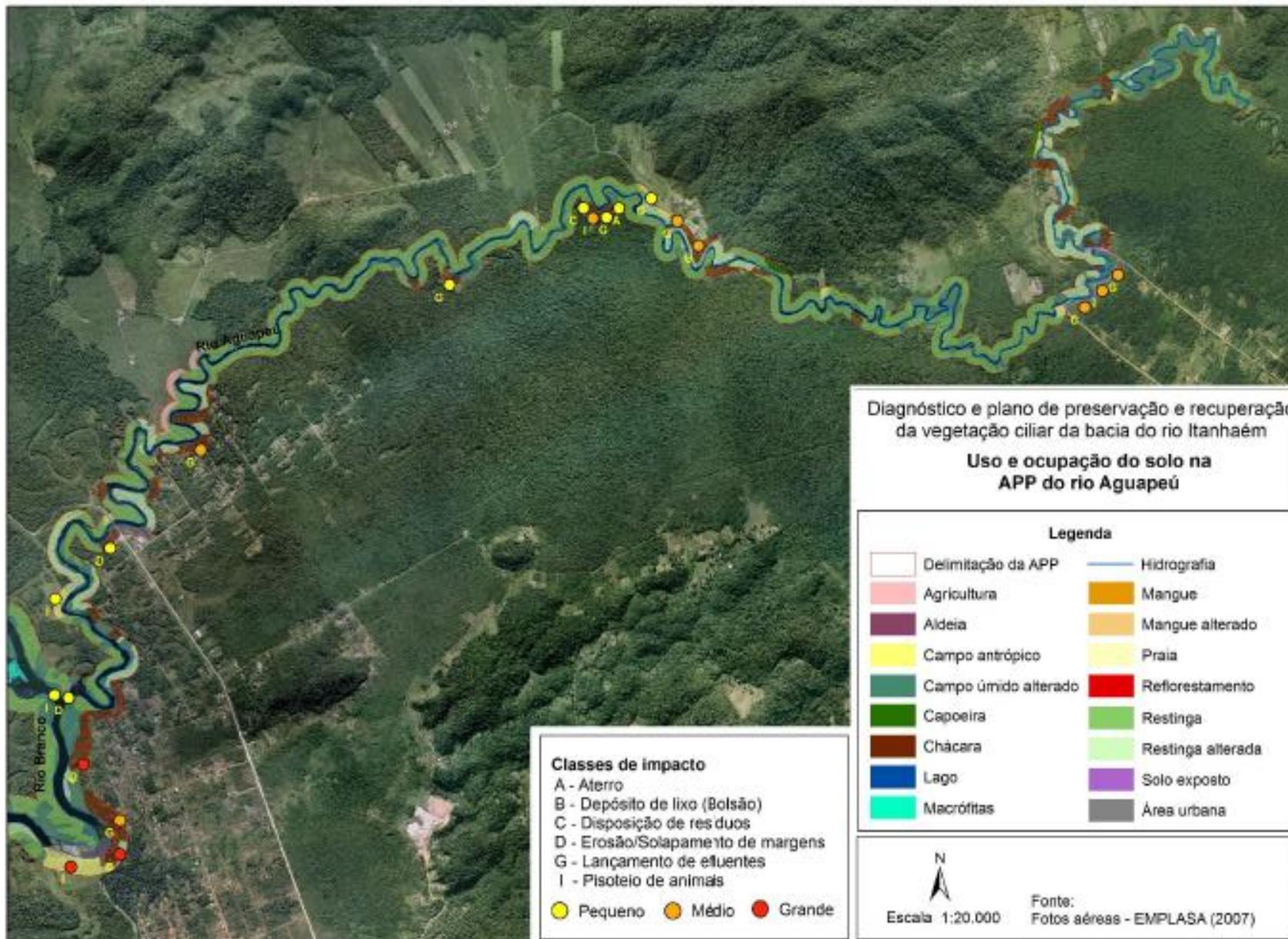


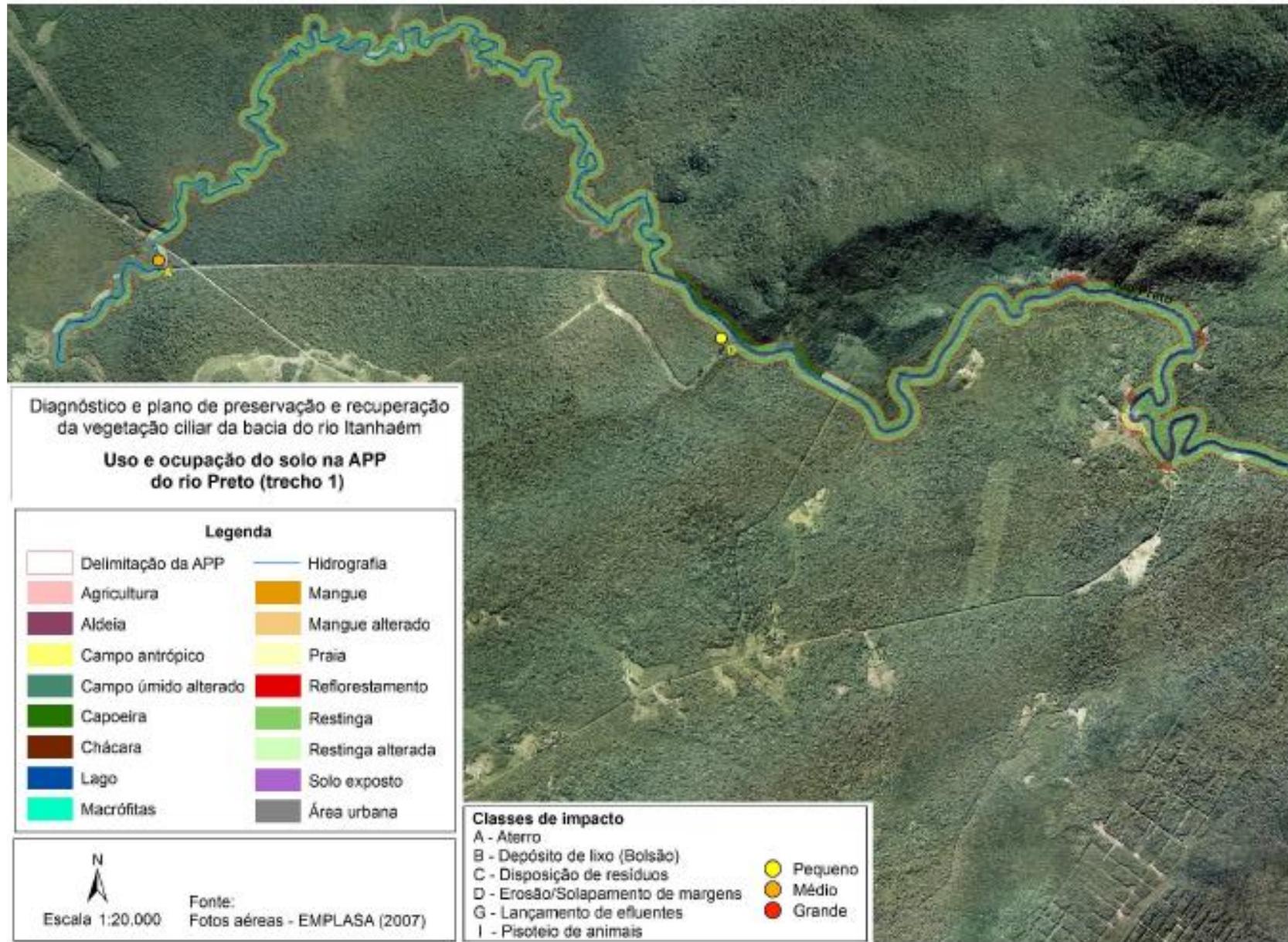


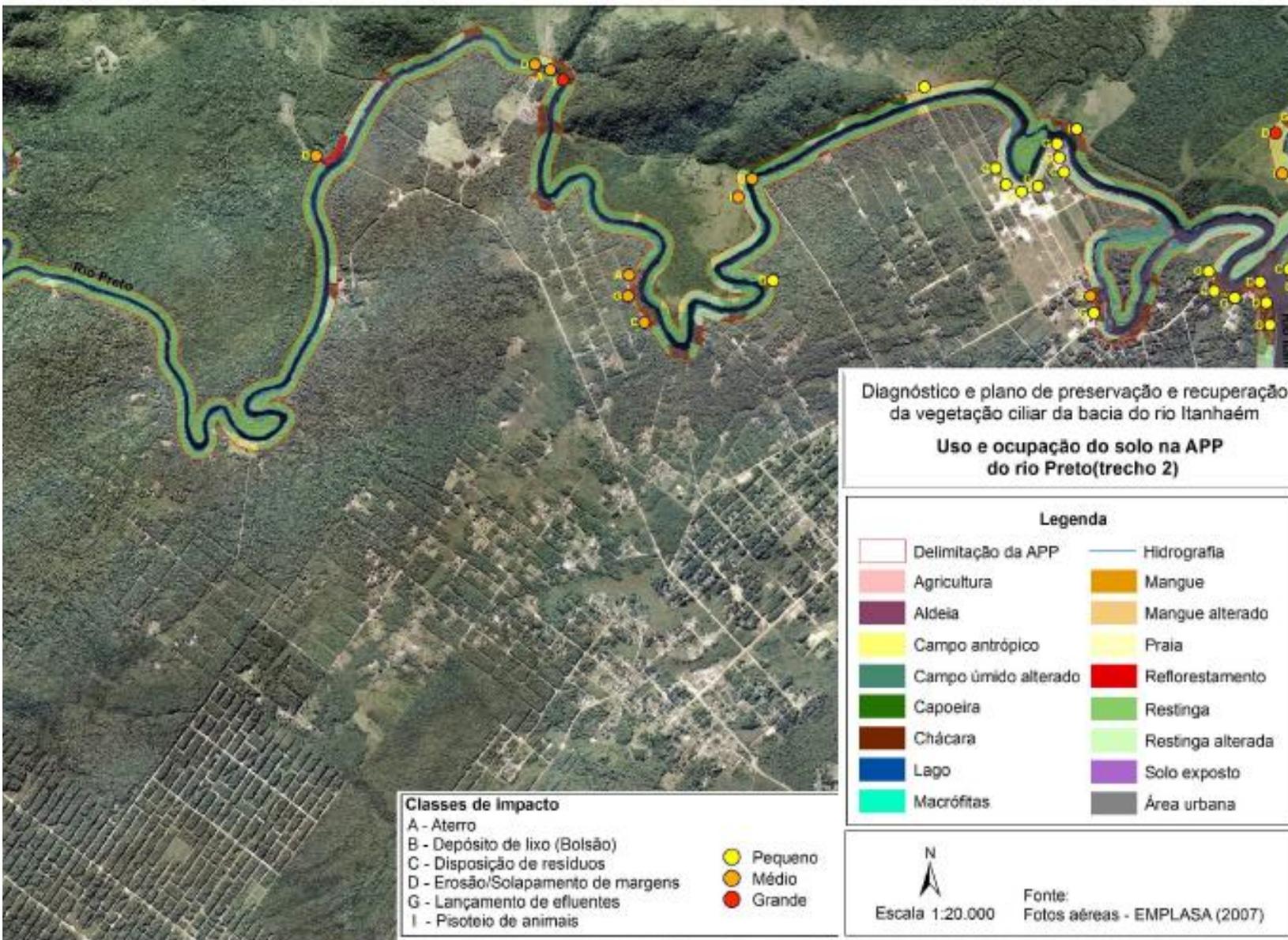


PLANO DE COMBATE A EROSÃO DE ITANHAÉM/SP







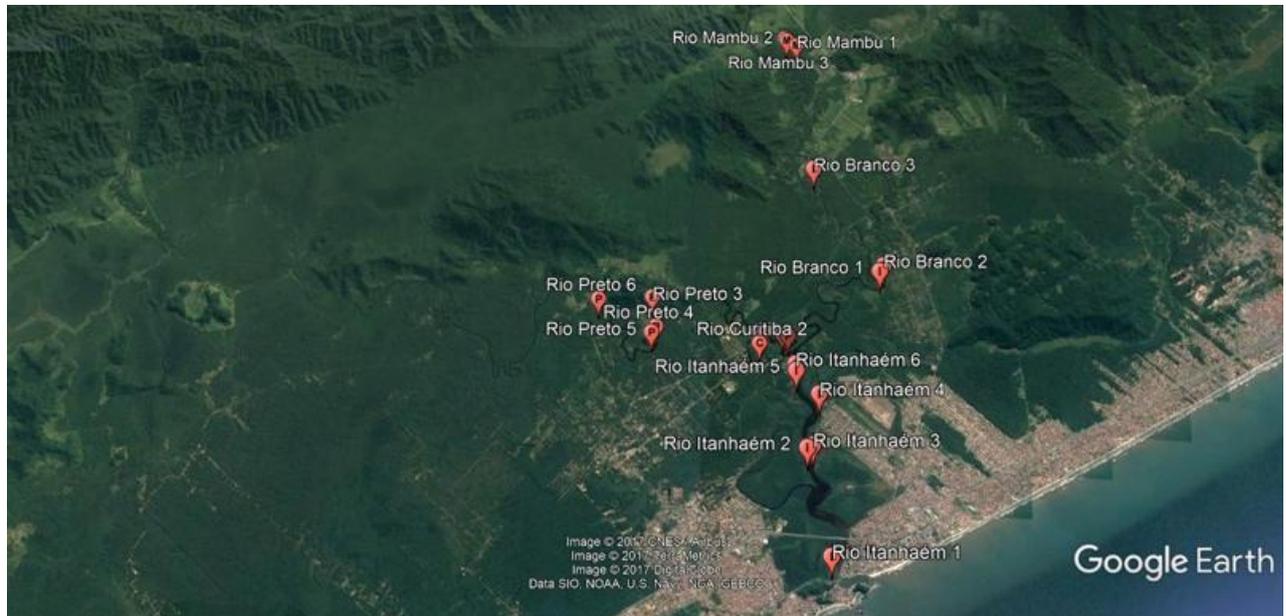




PREFEITURA MUNICIPAL DE ITANHAÉM

PLANO DE COMBATE A EROÇÃO DE ITANHAÉM/SP

Complementando esse diagnóstico, apresentamos a seguir algumas imagens atuais com pontos na Bacia Hidrográfica do Rio Itanhaém onde a erosão se apresenta mais acelerada. Na imagem do Google temos a localização dos pontos e, a seguir, algumas imagens de 2016/2017 dos locais:



Rio Itanhaém 1 – Sopé do Morro do Piraguira, onde passa a rua da alça da ponte, margem direita do Rio Itanhaém



Rio Itanhaém 2 – Ilha da Volta Deixada, quase ponte de origem do Rio Curitiba, desmatamento feito por invasores de terra. Em recomposição, embora ainda desmatado por pescadores.



Rio Itanhaém 3 – Próximo ao Jardim Oásis, margem esquerda do Rio Itanhaém



Rio Itanhaém 4 – Manguezal do Nego Morto, Jardim Oásis, erodido, foi acumulado entulho para reparar a ação, mas ficou pior que a erosão



PLANO DE COMBATE A EROÇÃO DE
ITANHAÉM/SP

	
Rio Itanhaém 5 – Chácara realizou desmatamento e não conseguiu conter o processo erosivo ainda em progresso. Morador já abandonou a casa, construindo outra mais ao fundo	Rio Itanhaém 6 – Chácara, realizou desmatamento e não conseguiu conter o processo erosivo ainda em progresso
	
Rio Curitiba 1 – APP, Mata de Restinga degradada	Rio Curitiba 2 – Contenção de margem causando prejuízos ambientais
	
Rio Branco 1 – Chácara, curva de rio, agravante pisoteamento de animais	Rio Branco 2 – Chácaras do Parque Vergara, situação mais recente, foi jogado entulho no rio para a contenção
	
Rio Branco 2 – Obra anterior, quando já foi tentado todo tipo de contenção, mas não resultando em benefício algum, nem ao meio ambiente e nem ao morador	Rio Branco 3 – Além da margem erodida, a área é uma invasão, onde deixa à margem do rio um pequeno corredor apenas com algumas árvores para mascarar



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITANHAÉM

PLANO DE COMBATE A EROÇÃO DE ITANHAÉM/SP



Rio Mambu 1 – Perto de sua foz no Rio Branco, área desmatada de terreno arenoso



Rio Mambu 2



Rio Mambu 3 – Processo de erosão e assoreamento



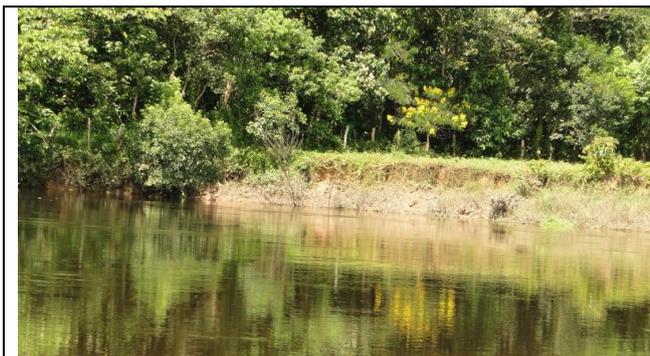
Rio Aguapeu 1 – Chácara com erosão



Rio Aguapeu 2 – Chácara, queimada de APP, infestação do capim braqueária, erosão



Rio Aguapeu 3 – Chácara com erosão



Rio Aguapeu 4 – Chácara com APP desmatada



Rio Aguapeu 5 – Chácara



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITANHAÉM

PLANO DE COMBATE A EROÇÃO DE ITANHAÉM/SP



Rio Aguapeu 6 – Chácara



Rio Aguapeu 7 – Chácara



Rio Preto 1 – Terreno arenoso, influencia da foz dos rios Branco e Preto



Rio Preto 2



Rio Preto 3 – Curva de rio, pisoteamento de animais, erosão e conseqüente solapamento da margem



Rio Preto 4 – Curva de rio, influência principalmente do movimento de barcos a motor em alta velocidade



Rio Preto 5 – APP degradada



Rio Preto 6 – Erosão em APP ocupada com agricultura



PLANO DE COMBATE À EROÇÃO

Combate à Erosão - Recomendações e Ações Preventivas Contidas nas Publicações Citadas

Em relação às situações de Risco apontadas, as recomendações para as Praias com Riscos Muito Alto e Alto - praias particularmente vulneráveis e sob forte ameaça, são requeridas ações imediatas para reverter o quadro de degradação. Essas ações envolvem medidas como: realocação ou remoção de estruturas urbanas e/ou obras de engenharia, recuperação das praias de preferência através de alimentação artificial (é necessário identificar fontes sustentáveis desses sedimentos), recuperação de dunas frontais e eliminação ou minimização das causas antrópicas da erosão costeira, pelo menos.

Enquanto isso, praias de risco médio requerem atenção, pois poderão tornar-se de risco Alto ou Muito Alto e as de risco baixo devem ser conservadas para minimizar possíveis causas de erosão, principalmente evitando novas intervenções antrópicas, além de estabelecer ações efetivas de gerenciamento costeiro.

Em relação às ações preventivas, a medida mais importante seria a criação de instrumentos legais que promovessem a maior conservação do ambiente praias, principalmente no que se refere a certos tipos de usos e atividades antrópicas nas praias, entre elas: construção de obras de engenharia costeira, retirada de areia de praias e dunas, desassoreamento de desembocaduras fluviais e lagunares, instalação de quiosques e outras estruturas urbanas públicas ou obras particulares sobre as praias, e indicação de áreas para atividades náuticas (marinas, rotas de jet-sky e “banana-boat”).

No tocante à planície costeira, seria necessário estabelecer metas e ações para um planejamento territorial adequado, que fossem incorporadas pelas políticas públicas.

Uma solução para a conservação das praias e a minimização da erosão costeira e dos efeitos sócio-econômicos da elevação do nível do mar, já adotada por muitos países, é a criação de zonas de proteção (setback distance) (ZP) entre a praia e os primeiros equipamentos urbanos.

No caso do litoral paulista, propõe-se que a ZP seja uma faixa de terreno da planície costeira, paralela e contígua à praia, com determinada largura mínima medida a partir do limite superior da praia (este limite poderá se dar com a planície costeira propriamente dita ou com algum tipo de estrutura construída pelo homem), no sentido do continente (Souza et al., 2008). Essa largura mínima poderia ser única ou variável em função da classificação de risco à erosão da praia (progressivamente maior quanto maior o seu grau de risco), ou da projeção da taxa de recuo da linha de costa para os próximos anos ou décadas. Assim, como a função da ZP é de proteger as praias e as áreas urbanas contra a erosão costeira e os avanços progressivos do nível do mar, ela deveria: (a) ser mantida livre de qualquer ocupação antrópica; (b) ter restaurada as condições de permeabilidade original do terreno, com a recuperação da duna frontal anteriormente existente e de sua vegetação original ou, não havendo esta possibilidade, ser efetuado o plantio de espécies nativas de Escrube ou de Vegetação de Dunas.

Ainda como ações preventivas e recomendações, propõe-se o estabelecimento de medidas de gestão da orla marítima, com indicações de diretrizes e ações (restritivas ou adaptativas) de curto, médio e longo prazos, baseadas nos estudos de erosão costeira e nas previsões de elevação do nível relativo do mar e de mudanças climáticas.

Educação Ambiental

Segundo a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), define-se educação ambiental como o processo por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente considerando como bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. Um dos objetivos fundamentais da Educação Ambiental se dá quanto à



PLANO DE COMBATE A EROÇÃO DE ITANHAÉM/SP

compreensão de que o meio ambiente e suas complexas relações envolvem não só aspectos ecológicos, como também sociais, políticos, econômicos, legais, entre outros. Desta forma, nada mais justo do que estar presente em todos os níveis educacionais, nos meios de comunicação e nas empresas.

No que diz respeito à erosão, propõem-se campanhas e palestras para demonstrar a importância do solo e sua fragilidade às comunidades e estudantes, a fim de evitar a retirada da vegetação, diminuir a incidência de desmatamento, queimadas e incêndios florestais provocados pela ação antrópica, uma vez que estes encontram-se entre os principais motivos da degradação e erosão do solo, com conteúdos disciplinares elaborados a partir da realidade e hábitos dos alunos.

Os produtores rurais também merecem trabalho contínuo sobre temas como: Conscientização do produtor rural sobre o uso correto do solo para controle e prevenção dos processos erosivos; - Importância da recomposição das APPs - Áreas de Preservação Permanente; - Elaboração de CAR- Cadastro Ambiental Rural e Adesão ao PRA - Programa de Recuperação Ambiental; - Produção e difusão de material técnico/educativo para o produtor rural; - Práticas agrícolas sustentáveis; - Participação nos órgãos de desenvolvimento rural e gestão ambiental locais; - Uso racional da água no meio rural; - Papel da mata ciliar e de outras áreas de preservação permanente, da reserva legal.

Plano de Preservação e Recuperação da Vegetação Ciliar

Conforme citado no diagnóstico, foi elaborado o Plano de Preservação e Recuperação da Vegetação Ciliar da Bacia do Rio Itanhaém no âmbito do Programa Municipal de Preservação, Monitoramento e Controle da Vegetação Ciliar; e detalhado na forma de recomendações de metas e ações a cada aspecto/cenário das APPs relacionadas aos cursos d'água estudados. As propostas abrangem ações dirigidas aos fatores de degradação e aos cenários de uso e ocupação identificados na APP, e objetivam contribuir para a redução das pressões sobre o meio ambiente, bem como aprimorar os dados e as informações disponíveis e ampliar as respostas para melhoria da qualidade ambiental nas APPs dos principais cursos d'água que formam a bacia de contribuição do rio Itanhaém.

A proposta é detalhada em 3 níveis: o primeiro nível hierárquico de abrangência refere-se às Metas Estratégicas, que esboçam o conteúdo da proposta de planejamento em normas e procedimentos, representando os objetivos que se almeja atingir no futuro, supondo o cumprimento das ações estabelecidas; o segundo nível diz respeito às Metas Gerais, que organizam os tópicos componentes de um conjunto abrangente de ações; e o terceiro nível são as Ações, que definem uma série de operações ou meios para cumprir finalidades específicas. Para cada ação é definido o espaço de abrangência territorial, ou seja, as áreas-alvo compreendidas pelas ações e o horizonte temporal de curto, médio e longos prazos. Entende-se por curto prazo o período de até 5 anos para aplicação/execução da ação; médio prazo, o período entre 5 e 10 anos; e longo prazo, o período superior a 10 anos.

Quadro resumo do Programa Municipal de Preservação, Monitoramento e Controle da Vegetação Ciliar:



Para o Plano de Preservação e Recuperação da Vegetação Ciliar foram identificadas três metas estratégicas (ME), detalhadas a seguir:

- **ME 1 - Redução dos fatores de degradação;**
- **ME 2 - Recuperação da vegetação ciliar em APP;**
- **ME 3 - Preservação e Conservação da vegetação ciliar em APP.**

Antes de apresentar o Plano de Preservação e Recuperação da Vegetação Ciliar da Bacia do Rio Itanhaém, apresentamos um resumo da legislação com referencia às exigências de recomposição das faixas de APPs, devido à sua aplicabilidade na macrozona rural do município, que conta com muitas propriedades com APPs ocupadas por lavouras, especialmente de banana.

O que deve ser recomposto nas Áreas Rurais Consolidadas

Para os efeitos da aplicação da legislação é considerado módulo fiscal uma unidade de medida agrária usada no Brasil, instituída pela Lei nº 6.746 de 10 de dezembro de 1979, expressa em hectares e variável, sendo fixada para cada município.

No Município de Itanhaém 01 (um) módulo fiscal equivale a 30 (trinta) hectares de terra.

A recomposição obrigatória ao longo dos cursos d'água naturais varia de acordo com a largura do rio e o tamanho da propriedade:

- Para imóveis rurais com área de até 1 (um) módulo fiscal, será obrigatória a recomposição das faixas marginais em 5 (cinco) metros, contados da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d'água;
- Para imóveis rurais com área superior a 1 (um) módulo fiscal e de até 2 (dois) módulos fiscais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em 8 (oito) metros, contados da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d'água;
- Para imóveis rurais com área superior a 2 (dois) módulos fiscais e de até 4 (quatro) módulos fiscais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em 15 (quinze) metros, contados da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d'água;



PLANO DE COMBATE A EROÇÃO DE ITANHAÉM/SP

- Para imóveis rurais com área superior a 4 (quatro) módulos fiscais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais, conforme determinação do PRA (Programa de Regularização Ambiental), observado o mínimo de 20 (vinte) e o máximo de 100 (cem) metros, contados da borda da calha do leito regular e dependendo de sua largura.

Figuras ilustrativas:

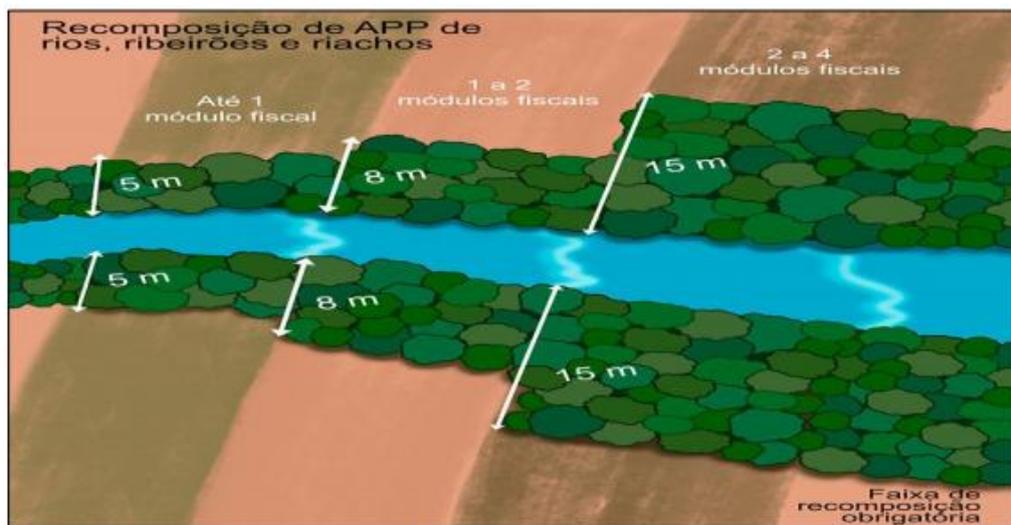
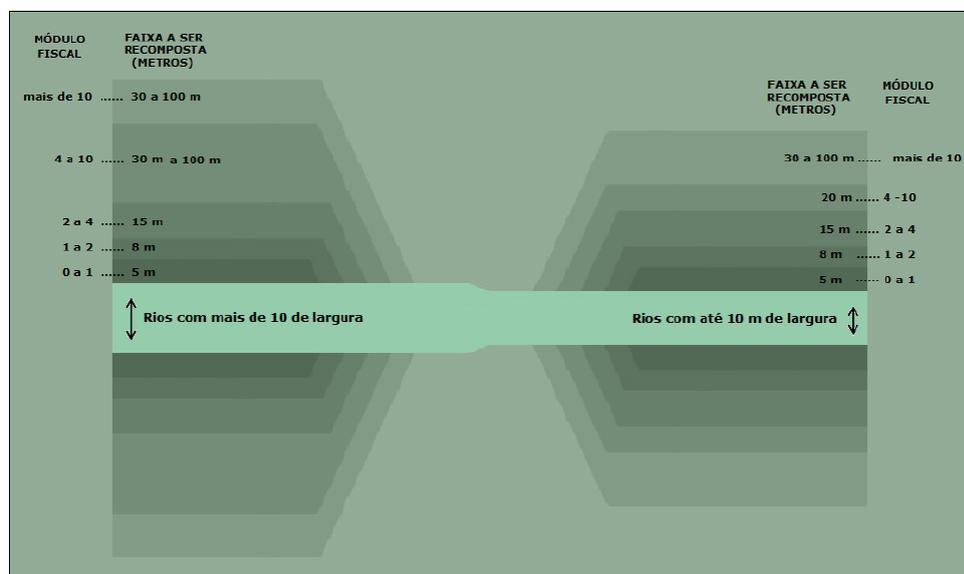


Figura Faixa de recomposição de APP obrigatória em áreas rurais consolidadas de 1 a 4 módulos fiscais.

Fonte: CI Florestas



Critérios de recomposição da vegetação nativa de APP ao longo de cursos d'água em áreas rurais consolidadas

A seguir, de acordo com cada uma das 3 metas estratégicas, é apresentado o Plano de Preservação e Recuperação da Vegetação Ciliar:



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITANHAÉM

PLANO DE COMBATE A EROÇÃO DE ITANHAÉM/SP

ME 1. Redução dos fatores de degradação				
Metas Gerais	Horizonte temporal	Ações	Abrangência Atuação /	Cursos d'água
MG 1.1 Regularização fundiária	Médio	Implementar política de ordenação do território, que considere as dinâmicas demográficas, econômicas, sociais e ambientais do desenvolvimento e o seus impactos sobre a sustentabilidade	Usos e Ocupações em APP	Aguapeú / Bicudo / Branco / Campininha / Curitiba / Guaú / Itanhaém / Preto
	Curto	Elaborar Plano de Regularização Fundiária Sustentável, conforme Resolução CONAMA nº369/2006		
	Curto	Manter mecanismos de fiscalização pública e de controle social eficazes, que assegurem o respeito às normas e às leis de regulamentação de uso e a ocupação do solo		
MG 1.2 Gerenciamento efluentes	Curto	Manter atualizado o estudo de monitoramento e mapeamento dos pontos de lançamentos irregulares de esgoto	Pontos e drenagens com lançamento de esgotos	Aguapeú / Bicudo / Branco / Campininha / Curitiba / Guaú / Itanhaém / Preto
	Médio	Implantar ou complementar os sistemas de coleta e tratamento de esgoto		
	Curto	Manter mecanismos de fiscalização pública nos lançamentos irregulares de esgoto e nas atividades poluidoras		
MG 1.3 Gerenciamento resíduos sólidos	Médio	Implantar ou ampliar sistemas de coleta e disposição final de resíduos sólidos	Pontos e áreas com disposição de resíduos	Aguapeú / Bicudo / Branco / Campininha / Curitiba / Guaú / Itanhaém / Preto
	Curto	Implantar sistemas de tratamento dos resíduos domésticos com fossas sépticas, quando necessário		
	Curto	Implantar ou ampliar os serviços de limpeza pública		
	Curto	Promover a reciclagem e reuso dos resíduos sólidos		
	Curto	Instalação de retentores de lixos flutuantes nas áreas de mangue	Borda dos fragmentos de mangue	Bicudo / Campininha / Curitiba / Guaú / Itanhaém
MG 1.4 Gerenciamento dos processos erosivos	Curto	Manter atualizado o estudo de cadastramento e monitoramento das áreas de erosão nas margens dos cursos d'água	Margem dos cursos d'água	Aguapeú / Bicudo / Branco / Campininha / Curitiba / Guaú / Itanhaém / Preto
	Curto	Criar norma para regulamentação de tamanho e velocidade das embarcações, de acordo com as especificidades de cada curso d'água em que navegam	Áreas com erosão / solapamento de margens	
	Curto	Desenvolver projeto que forneça subsídios orientativos para ações de combate à erosão e de proteção das margens dos cursos d'água	Áreas agrícolas	
	Curto	Criar programas de divulgação voltados para a popularização, entre os agricultores da região, da utilização de técnicas conservacionistas do solo, na preservação e combate à erosão	Áreas com presença de animais. Ex.: pastagem, chácaras,	
	Curto	Isolar as áreas de APP, impedindo a presença de animais e, conseqüentemente, o pisoteio em solos susceptíveis à erosão		
MG 1.5 Conscientização e educação ambiental da população	Médio	Criar programas de conscientização pública sobre os temas: biodiversidade, saneamento básico, disposição de resíduos sólidos, conservação do solo, legislação ambiental	Município de Itanhaém	-
	Curto	Dar continuidade a projetos que envolvem despoluição de rios e mares, além de reciclagem de lixo, como o Projeto Marinas, Projeto Rio Itanhaém Lixo Zero e Programa Reciclando a Favor		



	da Vida	
--	---------	--

ME 2. Recuperação da vegetação ciliar em APP						
Metas gerais	Horizonte temporal	Conjunto de ações	Abrangência / Atuação *		Cursos d'água	
MG 2.1 - Regularização fundiária sustentável da área urbana	Médio	1. Elaborar Plano de Regularização Fundiária Sustentável, conforme Resolução CONAMA nº369/2006; 2. Restaurar vegetação ciliar nas áreas não contempladas na regularização fundiária (desapropriação de áreas)	Áreas urbanas	63,27 ha	Aguapeú / Bicudo / Branco / Campininha / Curitiba / Itanhaém / Preto	
MG 2.2 - Restauração da vegetação ciliar	Longo	1. Eliminar espécies exóticas invasoras; 2. Efetuar plantio total com elevada diversidade de espécies	Agricultura	120,48 ha	Aguapeú / Branco	
			Campo antrópico	45,92 ha	Aguapeú / Bicudo / Branco / Campininha / Curitiba / Itanhaém / Preto	
			Chácara	74,25 ha	Aguapeú / Bicudo / Branco / Curitiba / Itanhaém / Preto	
		1. Retirar os fatores de degradação; 2. Conduzir a regeneração natural; 3. Efetuar plantio de adensamento (plantio de mudas ou propágulos das espécies pertencentes ao mangue local)	Mangue alterado	35,70 ha	Campininha / Curitiba / Itanhaém	
			1. Retirar os fatores de degradação; 2. Efetuar enriquecimento florístico com mudas e/ou sementes de espécies secundárias e clímaxes das diferentes formas de vida da formação natural característica deste ambiente	Restinga alterada	112,32 ha	Aguapeú / Bicudo / Branco / Campininha / Curitiba / Itanhaém / Preto
				Reflorestamento	2,88 ha	Branco / Preto
MG 2.3 - Monitoramento das áreas restauradas	Médio	1. Avaliar a efetividade das atividades de restauração aplicadas, por meio de definição metodológica e utilização de indicadores de avaliação e monitoramento, para as fases de instalação (1 a 12 meses), de pós-implantação (1 a 3 anos) e de vegetação restaurada (após 4 anos)	Solo exposto	3,28 ha	Aguapeú / Bicudo / Branco / Campininha / Curitiba / Preto	
			Áreas restauradas / recuperadas	-	-	



ME 3. Preservação e conservação da vegetação ciliar em APP				
Metas Gerais	Horizonte temporal	Ações	Abrangência Atuação /	Cursos d'água
MG 3.1 - Gerenciamento dos fatores de degradação	Curto	Manter atualizado o estudo de cadastramento dos fatores de degradação e monitoramento da vegetação ciliar dos cursos d'água	APPs e áreas de influência	Aguapeú / Bicudo / Branco / Campininha / Curitiba / Guaú / Itanhaém / Preto
	Médio	Delimitar a APP e isolar os fatores de degradação		
	Curto	Manter mecanismos de fiscalização pública e de controle social eficazes, que assegurem o respeito às normas ambientais e às leis de regulamentação de uso e a ocupação do solo.		
MG 3.2 - Controle populacional das macrófitas aquáticas	Médio	Estabelecer programa de manejo de macrófitas aquáticas por meio de controle populacional por método mecânico, químico e/ou biológico	Macrófitas	rio Branco
MG 3.3 - Ampliação da arborização urbana e da cobertura vegetal	Médio	Estabelecer programa de arborização urbana, com espécies nativas, nas áreas urbanas consolidadas em APP	Áreas urbanas consolidadas	-
	Médio	Estabelecer programa de ampliação das áreas com cobertura vegetal e, conseqüentemente, aumento da permeabilidade do solo, nas áreas urbanas consolidadas em APP		
MG 3.4 - Criação e implementação de política ambiental visando a proteção e conservação da vegetação ciliar	Curto	Implementar ações e orientações definidas nos demais planos estratégicos ou planos de desenvolvimento urbano, que considerem as questões territoriais e ambientais dos município, tais como: Plano de Gerenciamento Costeiro; Zoneamento Ecológico-Econômico; Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado; Plano Municipal de Habitação; Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico	Município de Itanhaém	-
	Médio	Integrar os programas e políticas habitacionais aos programas e políticas de preservação do meio ambiente		
MG 3.5 - Criação de programas que promovam a conscientização ambiental da população	Curto	Desenvolver projeto de ecoturismo para despertar consciência de preservação do meio ambiente e ampliar opções de entretenimento da população	Município de Itanhaém	-
	Médio	Desenvolver programas para inserção de tópicos nas disciplinas curriculares abordando a questão da conservação dos recursos hídricos e da vegetação ciliar		
	Curto	Estabelecer programas de conscientização dos munícipes e turistas quanto à limpeza e balneabilidade das praias		
	Médio	Apoiar a articulação e atuação integrada das ONGs ambientalistas presentes no município, estimulando-as e auxiliando-as na execução e desenvolvimento de projetos e programas voltados para a recuperação da vegetação ciliar e conservação das APPs		

Plano de Ações de Combate à Erosão:

A seguir apresentamos as ações previstas definidas de acordo com a disponibilidade reduzida de recursos humanos, técnicos e financeiros e, principalmente, devido às ações, programas e projetos em andamento, para propormos um plano simples e exequível; que contem dentre suas ações muitas que são preventivas e não estruturais.

Assim propomos as seguintes **Diretrizes Estratégicas para a Combate à Erosão:**

- Recuperação de APPs degradadas e ocupadas por agricultura e pastagens;
- Implantação do Projeto de Recuperação Ambiental nos rios urbanos;
- Criação de Plano de resposta às ressacas, a ser coordenado pela Defesa Civil;
- Manutenção e fortalecimento do padrão de agricultura familiar e produção agrícola e práticas sustentáveis e estímulo às orgânicas;
- Criação de um banco de áreas para recuperação;
- Implantação e manutenção dos sistemas de drenagem de águas pluviais;
- Ações de Controle e Fiscalização;
- Indicação de áreas para expansão urbana e cumprimento do zoneamento planejado;
- Ações de Educação Ambiental;
- Criação de banco de sementes e produção de mudas para recuperação de áreas degradadas e para arborização urbana, que deve ser estimulada.

Preservação e conservação da cobertura vegetal existente	
Objetivo	Ações/Atividades/Metas
Criação de parques urbanos	Instituir a modalidade e criar parques urbanos no Morro do Sapucaitava, Morro do Itaguaçu, área do Cibratel 2
	Estudo para criação do Parque da Amazônia Paulista

Preservação/Recuperação da Cobertura vegetal	
Objetivo	Ações/Atividades/Metas
Recuperar APPs dos cursos d'água	Implantação do Plano de Preservação e Recuperação da Vegetação Ciliar
	Nos locais com ocupação consolidada, implantação de medidas de melhoria ambiental
	Captação de recursos financeiros para a viabilização dos projetos
Promover a adequação ambiental das propriedades rurais	Estimular adesão dos agricultores ao CAR com conscientização e apoio técnico para elaboração aos pequenos produtores
	Elaboração e implantação de PRADs
	Manutenção e incentivo às práticas agrícolas familiares e apoio à comercialização dos produtos
Preservar e recuperar a Vegetação de Jundu fixadora de areia das praias	Implantação do Plano de Manejo da Vegetação de Jundu, que objetiva eliminar conflitos com moradores e usuários das orlas e praias e manter a vegetação e oportunizar a ampliação da área
	Colocação de placas indicativas, colocação de elementos de proteção das áreas, especialmente os naturais – troncos e medidas que favoreçam a recuperação das áreas
	Fazer teste piloto de recuperação com plantio
Recuperar ambientalmente os rios urbanos	Implantar Projeto de Recuperação Ambiental do Rio do Poço, Rio Campininha e Rio Bicudo – parques lineares
	Incentivar a re-naturalização de cursos d'água urbanos
	Captação de recursos financeiros para a viabilização dos projetos de recuperação das áreas degradadas
Incentivar plantio de árvores na zona urbana	Implantar Plano de Arborização Urbana
	Produção e distribuição de mudas indicadas para arborização urbana, sendo que 60% das espécies devem ser do bioma Mata

	Atlantica
	Identificar ruas, avenidas, praças e outros logradouros com potencial para plantio; além de parceiros para as ações
Recuperação de áreas degradadas	Elaborar e implantar programa de recuperação de áreas degradadas
	Criação e divulgação de Banco de áreas para recuperação ambiental
	Direcionamento de ações de recuperação de áreas degradadas no processo de licenciamento ambiental
Medidas de proteção e recuperação da praia	Priorizar obras não-estruturantes como recuperação do jundu
	Implementar técnicas de proteção e recuperação da praia para assegurar o balanço de sedimentos
	Estudos, projeto e construção de um muro dissipador

Preventivas	
Objetivo	Ações/Atividades/Metas
Plano de Contingências para Ressacas	Detalhamento dos envolvidos e responsabilidades quanto às ocorrências, bem como dar resposta aos problemas de erosão costeira
Campanhas de educação ambiental	Implementar ações do Programa Municipal de Educação Ambiental
	Informar a população, gestores e turistas sobre a importância da cobertura vegetal e os serviços que presta incluindo a adaptação às mudanças climáticas
Fiscalização	Combate às queimadas urbanas
	Combate às invasões de áreas urbanas e rurais
	Aparelhamento, contratação de pessoal, capacitação das equipes de fiscalização e utilização de tecnologia
Elaboração e difusão de conhecimento do ambiente	Apoio às pesquisas científicas através do Centro de Pesquisas através de parcerias com universidades e com a ETEC
Garantir área para expansão urbana e ordenamento territorial/urbano que minimize pressões por ocupação	Acatar os perímetros de expansão urbana e áreas de expansão definidos no Plano Diretor

Deverá ser elaborado um Plano Municipal de Contingência para Ressacas e Inundações, com os procedimentos a serem adotados pelos órgãos envolvidos na previsão, acompanhamento e resposta à erosão costeira, inundações costeiras e enchente, alagamentos causados por eventos oceânico-meteorológicos extremos quando da atuação direta ou indireta em eventos relacionados a estes desastres naturais, recomendando e padronizando a partir da adesão dos órgãos signatários os aspectos relacionados à previsão, monitoramento, alerta, alarme e resposta, incluindo as ações de socorro, ajuda humanitária e reabilitação de cenários, a fim de reduzir os danos ambientais, sociais e prejuízos decorrentes para eventos oceânicos meteorológicos extremos, como ressacas do mar e marés altas anômalas, na costa do Município. A Coordenadoria de Defesa Civil deve trabalhar com o monitoramento de previsão meteorológica, acompanhamento de índices e de análise das condições meteorológicas, visando ações preventivas através de alertas à população, bem como remoção e abrigo de pessoas que se encontrem ameaçadas pelos eventos meteorológicos.

Muro dissipador no formato que lembra uma escadaria - De acordo com o geólogo Carlos dos Anjos, o muro chamado tecnicamente de “bag wall” é construído com blocos de micro concreto injetado sob pressão, formando blocos de aproximadamente duas toneladas e meia.

“A capacidade de resistência é muito grande e com esse peso, o bag wall passa a funcionar de forma resistente aos impactos das ondas, que ao invés de chocar fortemente, como acontece hoje, elas irão fazer uma curva na escadaria, perdendo a energia. Assim, passa a não arrancar sedimentos. Cria-se então uma engorda de praia, passando a ser mais calma e isenta de erosão.

Educação ambiental

Acompanhando praticamente todas as ações, deverão ocorrer trabalhos de educação ambiental e, no que diz respeito à erosão, propõem-se campanhas e palestras para demonstrar a importância do solo e sua fragilidade às comunidades e estudantes, a fim de evitar a retirada da vegetação, diminuir a incidência de desmatamento, queimadas e incêndios florestais provocados pela ação antrópica, uma vez que estes se encontram entre os principais motivos da degradação e erosão do solo, com conteúdos disciplinares elaborados a partir da realidade e hábitos dos alunos.

Os produtores rurais também merecem trabalho contínuo sobre temas como: Conscientização do produtor rural sobre o uso correto do solo para controle e prevenção dos processos erosivos; importância da recomposição das APPs - Áreas de Preservação Permanente; elaboração de CAR- Cadastro Ambiental Rural e adesão ao PRA - Programa de Recuperação Ambiental; produção e difusão de material técnico/educativo para o produtor rural; práticas agrícolas sustentáveis; participação nos órgãos de desenvolvimento rural e gestão ambiental locais; papel da reserva legal, mata ciliar e de outras áreas de preservação permanente.

PRAZO, IMPLEMENTAÇÃO, MONITORAMENTO E REVISÃO

O Plano de Combate à Erosão deverá ser detalhado e priorizado, sendo sua implementação responsabilidade do poder público, iniciativa privada, conselhos, entidades e sociedade civil.

O monitoramento deverá ser feito pela Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente ao menos a cada 2 (dois) anos.

BIBLIOGRAFIA

ATTANASIO, C. M; RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S.; NAVE, A. G. Adequação Ambiental de propriedades rurais. Recuperação de áreas degradadas. Restauração de matas ciliares. Piracicaba, 2006.

DRUGOWICH, M. I. (Coord). Plano Diretor de controle de erosão rural para o município de Tatuí-SP. Campinas, 2011.

GUIMARÃES, S. M. O. M. O meio ambiente e a ação antrópica: uma abordagem holística para a educação ambiental. Faculdade Metropolitana de Belo Horizonte/ Universidade Internacional da Paz. 2008.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S. A. - IPT para Prefeitura de Itanhaém – Atlas Ambiental de Itanhaém, 2012.

NUNES, Juliana., para Prefeitura de Itanhaém - Programa Municipal de Preservação, Monitoramento e Controle da Vegetação Ciliar da Bacia do Rio Itanhaém, 2013

COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL- CATI. Projeto LUPA. Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuário do Estado de São Paulo. Disponível em: acesso em 01/Fevereiro de 2015.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - Documento síntese do I Simpósio Nacional sobre Erosão Costeira. 2008.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. RESOLUÇÃO – SMA. RESOLUÇÃO SMA Nº 32, DE 03 DE ABRIL DE 2014. Estabelece as orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica no Estado de São Paulo. acesso em set/17 em <http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/resolucoes-sma/resolucao-sma-32-2014/> >

PREFEITURA DE ITANHAÉM - Dados Ambientais, 2017