



QUALIDADE DAS ÁGUAS LITORÂNEAS NO ESTADO DE SÃO PAULO

25 anos

Monitoramento das Águas

Projeto Ambiental Estratégico Onda Limpa:
saneamento básico e qualidade das praias

SÉRIE RELATÓRIOS

2008

CETESB COMPANHIA DE TECNOLOGIA
DE SANEAMENTO AMBIENTAL

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

Relatório de Qualidade das Águas Litorâneas no Estado de São Paulo

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

2009



**GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO**

Governador José Serra

**SECRETARIA DO
MEIO AMBIENTE**

Secretário Francisco Graziano Neto

**CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA
DE SANEAMENTO AMBIENTAL**

Diretor Presidente Fernando Rei

Diretor de Gestão Corporativa Edson Tomaz de Lima Filho

**Diretor de Controle
de Poluição Ambiental** Marcelo de Souza Minelli

**Diretor de Engenharia, Tecnologia
e Qualidade Ambiental** Ana Cristina Pasini da Costa



CETESB

Diretoria de Engenharia, Tecnologia e Qualidade Ambiental

Departamento de Tecnologia
de Águas Superficiais e
Efluentes Líquidos

Eduardo Mazzolenis de Oliveira

Gerente da Divisão de
Qualidade das Águas

Lilian Barrella Peres

Gerente do Setor de
Águas Litorâneas

José Eduardo Bevilacqua

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(CETESB – Biblioteca, SP, Brasil)

C418r CETESB (São Paulo)

Relatório de qualidade das águas litorâneas no estado de São Paulo

2008 / CETESB. - - São Paulo : CETESB, 2009.

330 p. : il. color ; 30 cm. - - (Série Relatórios / CETESB, ISSN 0103-4103)

Publicado anteriormente como: Balneabilidade das praias paulistas.

Publicado também em CD e impresso.

Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/praias/publicacoes.asp>>.

1. Água – poluição 2. Água do Mar – qualidade – São Paulo (Est.) 3. Praias – balneabilidade – São Paulo (Est.) I. Título. II. Série.

CDD (21.ed. esp.) 363.739 463 163 670 816 1

CDU (ed. 99 port.) 502.175 (261.67:815.6)

Normalização das Referências e Catalogação na fonte: Margot Terada CRB 8.4422

FICHA TÉCNICA

Elaboração

Quím. José Eduardo Bevilacqua
Biól. Débora Orgler de Moura
Biól. Karla Cristiane Pinto
Biól. Valéria A. Prósperi
Geóg. Aparecida Cristina Camolez
Téc. Valderi H. Nogueira
Estat. Dario Nery
Estag. Gabriel Rinaldi dos Santos
Estag. Vitor Bruno
Estag. Thiago de Moraes

Mapas

Geóg. Aparecida Cristina Camolez

Amostragem e Análises Laboratoriais

Setor de Laboratório da Bacia da Baixada Santista
Setor de Laboratório das Bacias do Paraíba do Sul e Litoral Norte
Setor de Hidrologia
Setor de Efluentes Líquidos
Setor de Amostragem em Ambientes Aquáticos e Ensaio Granulométricos
Setor de Química Inorgânica e Radioatividade
Setor de Química Orgânica
Setor de Comunidades Aquáticas
Setor de Ecotoxicologia Aquática
Setor de Microbiologia e Parasitologia

Colaboração

Agência Ambiental Unificada de Cubatão
Agência Ambiental Unificada de São Sebastião
Agência Ambiental Unificada de Ubatuba
Agência Ambiental de Registro
Agência Ambiental de Santos

Agradecemos o apoio dado pelas prefeituras dos municípios do Litoral Norte, Baixada Santista e Litoral Sul; aos Comitês de Bacia do Litoral Norte, Baixada Santista e Litoral Sul; à Sabesp (Cia. De Saneamento Básico do Estado de São Paulo).

Projeto Gráfico

Centro de Editoração da Secretaria do Meio Ambiente
Capa: Vera Severo

Editoração

Littera Conteúdos Editoriais

Produção Editorial, Fitolito e Impressão

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 – Alto de Pinheiros
Tel. 3133-3000 – Cep. 05459-900 – São Paulo – SP

Concluído em Maio/2009

APRESENTAÇÃO

A zona costeira e as águas litorâneas do Brasil ganham crescente destaque dos governantes e da sociedade nas agendas nacional e internacional. Notadamente em São Paulo, a região costeira além de abrigar importantes cidades de nosso Estado, é destino certo do lazer de milhões de pessoas e área de intensa atividade econômica e portuária, como a importação e a exportação de produtos, a exploração de petróleo, a pesca industrial ou de outros tipos e a maricultura, entre outras.

A Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Cetesb), atenta à fragilidade e importância sócio-econômica e ambiental da região costeira paulista desenvolve ações de controle e monitoramento ambiental para contribuir nas estratégias de desenvolvimento e possibilitar que os impactos das atividades humanas não provoquem e, em alguns casos, ampliem o desequilíbrio ecológico dos mares.

Um importante instrumento das ações da Cetesb é o seu Relatório de Qualidade de Águas Litorâneas, que completa 25 anos de publicações e que visa contribuir na recuperação da qualidade ambiental da região costeira, incluindo nossas praias, as águas do mar nos seus mais diversos usos e os corpos d'água afluentes às praias. Os dados gerados dos programas de monitoramento possibilitam também fornecer suporte para a Secretaria de Estado de Meio Ambiente em atividades como as campanhas de verão e o gerenciamento costeiro, bem como na aplicação dos instrumentos da política estadual de recursos hídricos e de outras políticas públicas.

O programa de balneabilidade das praias, com 40 anos de operação, monitora semanalmente uma extensão aproximada de 240 quilômetros de praias com a densidade de um ponto a cada 1,5 quilômetros e divulga os resultados pela imprensa, Internet, além de orientar os banhistas com as bandeiras sinalizadoras. O objetivo de todo esse trabalho é avaliar a qualidade das praias e tornar públicos os resultados, para garantir o bem-estar e a saúde dos usuários.

Os programas de monitoramento incluem, a partir de 2001, a avaliação semestral dos principais rios litorâneos que deságuam no mar, e a partir de 2002 uma série de ações para aprimorar o monitoramento dos emissários submarinos nas áreas de influência desses sistemas de disposição. Outro importante monitoramento foi o de águas costeiras, implantado em 2005 e que aborda a qualidade da água voltada à preservação dos organismos aquáticos, pesca e maricultura, subsidiando dessa forma o gerenciamento das APAs marinhas.

Todo este trabalho de avaliação dos dados e elaboração dos relatórios de qualidade da Cetesb passa por ampla discussão interna entre seus técnicos e os de outros órgãos do sistema de meio ambiente, o que tem aberto novas perspectivas para as redes de monitoramento e para as formas divulgação das informações de qualidade ambiental. Este processo pretende contribuir na articulação das equipes do Seaqua em novas formas de trabalho, descentralizadas, participativas e integradas e poderá proporcionar efetivos ganhos para a gestão ambiental do Estado de São Paulo.

Assim, a Cetesb amplia seus programas de monitoramento para a avaliação da qualidade das águas litorâneas abrangendo seus vários usos, tornando possível à população escolher uma praia como destino nas férias, bem como fornece subsídios aos órgãos públicos na tomada de decisão, no planejamento municipal, no licenciamento de empreendimentos no litoral, ou ainda, nas atividades econômicas.

Fernando Rei

Diretor Presidente da CETESB

Sumário

Capítulo 1 INTRODUÇÃO	15
Capítulo 2 CONCEITOS, PARÂMETROS, PADRÕES E ÍNDICES	19
2.1. Balneabilidade	21
2.1.1. Aspectos de saúde pública	21
2.1.2. Critérios para avaliação da balneabilidade.....	22
2.1.3. Fatores que influem na balneabilidade	23
2.1.4. Classificação das Praias	29
2.1.5. Resolução Conama nº 274/2000.....	30
2.1.6. Qualificação Anual.....	31
2.1.7. Divulgação dos resultados.....	31
2.1.8. Sinalização	32
2.2. Monitoramento Costeiro	33
2.2.1. A maricultura.....	33
2.2.2. A maricultura no Estado de São Paulo	34
2.2.3. Estruturas de apoio náutico - Marinas	34
2.2.4. A atividade portuária no litoral paulista	34
2.2.5. Parâmetros	35
2.2.6. Teste de toxicidade	36
2.3. Emissários Submarinos	36
2.3.1. Monitoramento da qualidade das águas.....	37
2.3.2. Amostragem	37
2.3.3. Parâmetros	37
2.3.4. Monitoramento da qualidade dos sedimentos	38
Capítulo 3 REDES DE MONITORAMENTO	41
3.1. Balneabilidade - Rede de Monitoramento das Praias Litorâneas	43
3.1.1. Amostragem de água das praias.....	44
3.1.2. Monitoramento de cursos d'água afluentes às praias.....	44
3.1.3. Operação Verão Limpo 2008 – Intensificação de amostragens	45
3.2. Monitoramento das Águas Costeiras	47
3.2.1. Locais de amostragem	47
3.2.2. Saco da Ribeira – Marinas	47
3.2.3. Canal de São Sebastião	50
3.2.4. Canal de Bertioga.....	52
3.2.5. Mar de Cananéia.....	54
3.3. Emissários Submarinos	57
3.3.1. Enseada do Guarujá	57

3.3.2. Praia Grande	58
3.3.3. Itaquanduba	59
3.3.4. Araçá	61

Capítulo 4 QUALIDADE DAS ÁGUAS LITORÂNEAS NO ESTADO DE SÃO PAULO..... 65

4.1. UGRHI 3 – Litoral Norte.....	67
4.1.1. Balneabilidade das praias	67
4.1.1.1. Ubatuba	68
4.1.1.2. Caraguatatuba	74
4.1.1.3. São Sebastião	78
4.1.1.4. Ilhabela	82
4.1.2. Monitoramento das águas costeiras	87
4.1.2.1. Canal de São Sebastião	87
4.1.2.2. Áreas de marinas do Saco da Ribeira.....	89
4.1.2.3. Síntese do Monitoramento das águas costeiras da UGRHI 3 – Litoral Norte.....	91
4.1.3. Monitoramento de Emissários Submarinos	99
4.1.3.1. Emissário submarino de Itaquanduba	99
4.1.3.2. Emissário submarino do Araçá.....	101
4.2. UGRHI 7- Baixada Santista.....	111
4.2.1. Balneabilidade das praias	112
4.2.1.1. Bertioga	112
4.2.1.2. Guarujá.....	116
4.2.1.3. Santos.....	120
4.2.1.4. São Vicente.....	124
4.2.1.5. Praia Grande	127
4.2.1.6. Mongaguá.....	131
4.2.1.7. Itanhaém.....	134
4.2.1.8. Peruíbe.....	138
4.2.1.9. Cubatão	141
4.2.1.10. Síntese das condições de balneabilidade da UGRHI 7 – Baixada Santista	143
4.2.2. Monitoramento das águas costeiras	145
4.2.2.1. Canal de Bertioga.....	145
4.2.2.2. Síntese do Monitoramento Costeiro da UGRHI 7 – Baixada Santista	146
4.2.3. Monitoramento de Emissários Submarinos	149
4.2.3.1. Emissário submarino de Bertioga	149
4.3. UGRHI 11- Ribeira de Iguape/Litoral Sul	173
4.3.1. Balneabilidade das praias	174
4.3.1.1. Iguape.....	177
4.3.1.2. Ilha Comprida.....	176
4.3.1.3. Síntese das condições de balneabilidade da UGRHI 11 – Litoral Sul	180
4.3.3. Monitoramento das águas costeiras	182
4.3.3.1. Mar de Cananéia.....	182
4.4. Verão Limpo 2008	186

Capítulo 5 VISÃO GERAL - SÍNTESE	189
5.1. Aspectos climáticos e físicos	191
5.2. Aspectos Demográficos	194
5.3. Situação da qualidade das praias do litoral paulista	198
5.4. Monitoramento das águas costeiras: Conclusões da qualidade das águas e sedimentos	207
5.5. Monitoramento de Emissários Submarinos	208
Capítulo 6 SANEAMENTO BÁSICO NO LITORAL PAULISTA	213
6.1. Saneamento Básico no Litoral Paulista e qualidade das praias	215
6.2. Carga poluidora orgânica doméstica	215
6.3. Saneamento e qualidade das praias: uma abordagem integrada e progressiva	198
5.4. Monitoramento das águas costeiras: Conclusões da qualidade das águas e sedimentos	207
5.5. Monitoramento de Emissários Submarinos	208
Capítulo 7 QUALIDADE DAS PRAIAS: ASPECTOS INSTITUCIONAIS	229
7.1. Projeto Ambiental Estratégico Onda Limpa	232
7.2. Projeto Marinas	234
7.3. Agenda Cetesb-Sabesp	235
7.4. Emergências químicas no litoral paulista	237
Capítulo 8 REFERÊNCIAS	241
Capítulo 9 ANEXOS	249
Anexo 1 Localização dos pontos da rede de monitoramento	250
Anexo 2 Dados Brutos	255
Anexo 3 Resultados - Cursos d'Água	265
Anexo 4 Sistematização dos dados da situação atual e das perspectivas do saneamento básico por município	282
Anexo 5 Legislação	315
Anexo 6 Resolução Conama 274/00	320
Anexo 7 Evoluções das qualificações anuais por UGRHI	324

Capítulo

1

Introdução

O litoral paulista está compreendido em três Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI): o Litoral Norte (UGRHI 3), a Baixada Santista (UGRHI 7) e Litoral Sul (UGRHI 11). Embora em termos vocacionais o turismo apareça como uma atividade que permeia toda a costa paulista, essas regiões apresentam diferenças em suas características sócio-econômicas. O crescimento populacional e o desenvolvimento econômico dessas regiões têm aumentado muito as pressões sobre os recursos hídricos litorâneos, o que tem exigido o acompanhamento da qualidade das águas doces, salgadas e salinas, fator importante para aperfeiçoar a gestão ambiental regional.

Esse acompanhamento se dá pelo monitoramento da qualidade das águas litorâneas, atribuição da Cetesb, que iniciou-se em 1968 com a avaliação da qualidade das praias para o uso recreacional, por se tratar de um dos principais e mais disseminados usos do nosso litoral. O programa de balneabilidade é, portanto um dos mais tradicionais da Companhia e cada vez mais tem o conhecimento da população. No início a rede se restringia a algumas praias da Baixada Santista, estendendo-se ao longo desses 40 anos para todo o litoral. Hoje são 155 pontos de amostragem em 136 praias das cerca de 290 da costa paulista. Somado a isso, passou em 1985 a monitorar os cerca de 600 cursos d'água que afluem as praias para identificar e compreender a origem da poluição.

Essa ampliação não se deu somente no âmbito da avaliação das praias e a Cetesb passou posteriormente a monitorar outros aspectos da qualidade das águas marinhas estudando primeiramente as áreas de influência do lançamento dos emissários submarinos de esgotos domésticos que foram implantados em grande número na década de 90. Dando seqüência a essa ampliação iniciou o monitoramento de águas costeiras em alguns pontos de interesse especial em função de atividades específicas.

Neste relatório são apresentados os resultados desses programas de monitoramento que englobam além da qualidade das praias, a avaliação dos emissários submarinos e a qualidade das águas costeiras em algumas áreas de interesse como áreas de cultivo de organismos aquáticos, regiões portuárias, regiões com concentração de marinas e também dando subsídios para a gestão e gerenciamento das APAs Marinhas. Essas áreas representam os principais usos da zona costeira com influência direta na qualidade das águas litorâneas.

No capítulo 2 são apresentados alguns conceitos e definições, além de parâmetros e critérios utilizados nessas avaliações. No capítulo 3 são apresentadas em detalhe as redes de monitoramento e as metodologias de coleta. O capítulo 4 apresenta a avaliação dessas águas dividida por UGRHI e por tipo de monitoramento. No capítulo 5 consta um diagnóstico da qualidade das águas litorâneas do Estado de São Paulo em relação a todos os aspectos estudados e algumas características populacionais, de saneamento e climáticas que têm reflexo nessa qualidade. O capítulo 6 aborda a situação atual do saneamento básico no litoral paulista. No capítulo 7 são tratados assuntos institucionais de interesse para os municípios litorâneos.

Capítulo 2

Conceitos, Parâmetros,
Padrões e Índices

Neste capítulo serão apresentados os conceitos básicos, parâmetros e padrões legais, e explicados os índices utilizados na avaliação dos resultados dos monitoramentos realizados pelo Setor de Águas Litorâneas da Cetesb: Balneabilidade das praias, Emissários Submarinos e Águas Costeiras.

2.1. Balneabilidade

Águas recreacionais são águas doces, salobras e salinas destinadas à recreação de contato primário, sendo este entendido como um contato direto e prolongado com a água (natação, mergulho, esqui-aquático, etc.), no qual, a possibilidade do banhista ingerir quantidades apreciáveis de água é elevada. O contato secundário refere-se àquele associado a atividades em que o contato com a água é esporádico ou acidental e a possibilidade de ingerir quantidades apreciáveis de água é pequena, como na pesca e na navegação.

A qualidade da água para fins de recreação de contato primário constitui a balneabilidade, sendo necessário para sua avaliação o estabelecimento de critérios objetivos. Esses critérios devem estar baseados em indicadores a serem monitorados e seus valores confrontados com padrões preestabelecidos, para que se possam identificar as condições de balneabilidade em um determinado local; podem-se definir, inclusive, classes de balneabilidade para melhor orientação dos usuários.

2.1.1. Aspectos de saúde pública

Corpos de água contaminados por esgotos domésticos ao atingirem as águas das praias podem expor os banhistas a bactérias, vírus e protozoários. Crianças, idosos ou pessoas com baixa resistência são as mais suscetíveis a desenvolver doenças ou infecções após o banho em águas contaminadas.

Do ponto de vista de saúde pública, é importante considerar não apenas a possibilidade da transmissão de doenças de veiculação hídrica aos banhistas (gastroenterite, hepatite A, cólera, febre tifóide, entre outras), como também a ocorrência de organismos patogênicos oportunistas, responsáveis por dermatoses e outras doenças não afetas ao trato intestinal (conjuntivite, otite e doenças das vias respiratórias). A Tabela 2.1 apresenta alguns microorganismos e as doenças a eles associadas.

As doenças relacionadas ao banho, em geral, requerem tratamento simples ou nenhum; respondem rapidamente ao tratamento e não possuem efeitos de longo prazo na saúde das pessoas. A doença mais comum associada à água poluída por esgotos é a gastroenterite. Esta doença ocorre numa grande variedade de formas e pode apresentar um ou mais dos seguintes sintomas: enjôo, vômitos, dores de estômago, diarreia, dor de cabeça e febre. Outras doenças menos graves incluem infecções de olhos, ouvidos, nariz e garganta. Em locais muito contaminados, os banhistas podem estar expostos a doenças mais graves, como disenteria, hepatite A, cólera e febre tifóide. De acordo com o Centro de Vigilância Epidemiológica, as diarreias são as manifestações mais frequentes das doenças de veiculação hídrica – 90% dessas doenças apresentam diarreia acompanhada de vômitos ou mal estar, cólicas abdominais, calafrios, febre, etc.

Tabela 2.1: Microorganismos e doenças associadas.

Microorganismo	Doenças
Bactérias	Febre tifóide, febre paratifóide, outras salmoneloses, shigelose (disenteria bacilar), diarreia por <i>E.coli</i> patogênica, cólera, Legionelose.
Vírus	Gastroenterite por rotavírus, ou por outros vírus, enterovirose, hepatite A e hepatite E.
Protozoários	Amebíase, giardíase, criptosporidíase.
Helminthos (vermes)	Esquistossomose, ascariíase

Considerando-se as diversas variáveis intervenientes na balneabilidade das praias e sua relação com a possibilidade de riscos à saúde dos frequentadores, é recomendável:

EVITAR:

- banhar-se em águas do mar classificadas como Impróprias;
- tomar banho de mar nas primeiras 24 horas, após chuvas intensas;
- banhar-se em canais, córregos ou rios que afluem as praias; pois estes em sua grande maioria recebe esgotos domésticos;
- engolir água do mar, com redobrada atenção para com as crianças e idosos, que são mais sensíveis e menos imunes do que os adultos;

Obs.: não levar animais à praia.

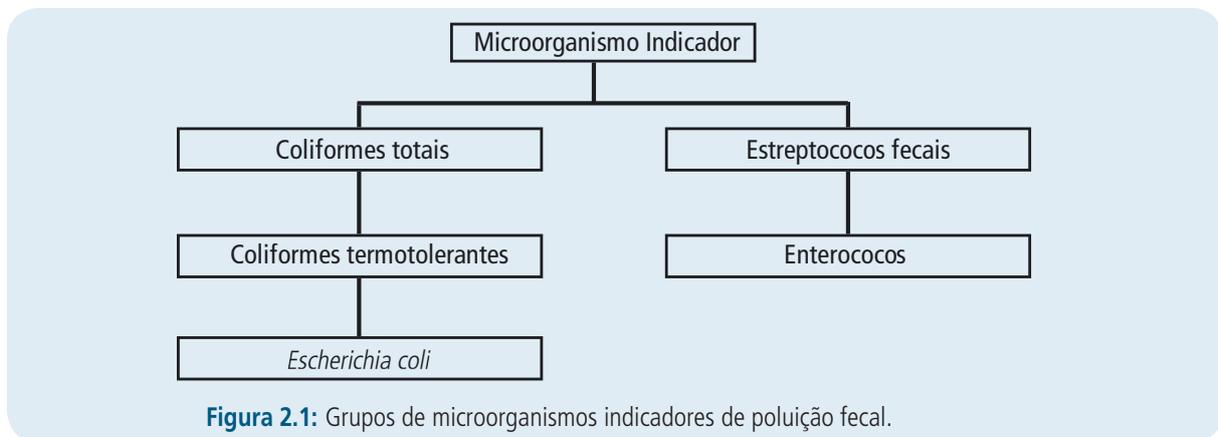
2.1.2. Critérios para avaliação da balneabilidade

A principal dificuldade do monitoramento da qualidade da água de um determinado local para fins de recreação de contato primário é o estabelecimento de indicadores adequados e a definição dos critérios a serem adotados para a avaliação da balneabilidade. Nesse sentido, procura-se relacionar a presença de indicadores microbiológicos de poluição fecal no ambiente aquático, e o risco potencial de se contrair doenças infecciosas por meio de sua utilização para recreação. Esses critérios devem estar sempre associados ao bem estar, à segurança e à saúde da população.

Analisar todos os microrganismos veiculados pela água associados a doenças é inviável, tanto em termos de tempo quanto pelo alto custo envolvido. Por estas razões, é uma prática comum monitorar uma bactéria, normalmente não patogênica, presente em alta densidade nas fezes humanas e animais, cuja presença em altas concentrações no meio aquático indica a existência de contaminação fecal e a possível presença de patógenos entéricos.

As condições do ambiente marinho dificultam o isolamento de bactérias patogênicas; isso explica porque as pesquisas sobre a contaminação microbiana do litoral limitam-se geralmente à determinação das

concentrações de bactérias indicadoras da poluição fecal. No mundo o grupo mais utilizado nessas pesquisas são os coliformes e, mais recentemente, os estreptococos fecais, (Figura 2.1).



Como indicador de poluição fecal recente, os coliformes termotolerantes (anteriormente denominados coliformes fecais) apresentam-se em grandes densidades nas fezes, sendo, portanto, facilmente isolados e identificados na água por meio de técnicas simples e rápidas, além de apresentarem sobrevivência semelhante à das bactérias enteropatogênicas. Dentre esses coliformes, o grupo majoritário é representado pelas bactérias *Escherichia coli*, cuja técnica de determinação permite resultados mais precisos de sua concentração no ambiente. Além deste, outro grupo de bactérias vem sendo utilizado — enterococos — por serem mais resistentes ao ambiente marinho, tornam-se mais adequadas para o monitoramento da qualidade das águas marinhas.

No entanto, a presença dessas bactérias nas águas não confere a estas uma condição infectante. Estas não são por si só, prejudiciais à saúde humana indicando apenas a possibilidade da presença de quaisquer organismos patogênicos.

Assim, altas densidades de coliformes, *E. coli* ou enterococos em águas marinhas indicam um elevado nível de contaminação por esgotos, o que poderá colocar em risco a saúde dos banhistas, e cujas conseqüências dependem basicamente:

- da saúde da população que gera esses esgotos;
- das condições de exposição à água (tempo que o banhista permanece na água e intensidade do contato); e
- do grau de imunidade dos freqüentadores das praias.

2.1.3. Fatores que influem na balneabilidade

Diversos fatores podem afetar a qualidade das águas do mar utilizadas para recreação de contato primário. Entre eles pode-se citar:

a) Fisiografia da praia

As enseadas, baías e lagunas apresentam condições de diluição bastante inferiores às observadas em regiões costeiras abertas. A menor taxa de renovação das águas dessas regiões contribui para a concentração dos poluentes, limitando, assim, a capacidade de diluição do meio receptor.

b) Coleta e disposição final de resíduos sólidos

Os resíduos sólidos gerados tanto na área praial (pelos turistas e quiosques) quanto pela população e atividades comerciais tem sido um fator importante no meio ambiente litorâneo, afetando praias, cursos d'água e águas costeiras e trazendo riscos à saúde pública com agravamento do quadro durante a temporada, quando a geração de resíduos sólidos aumenta em até seis vezes em relação aos demais períodos do ano. Com isso, é grande a quantidade de resíduos que se convertem em lixo marinho, geralmente constituídos por plásticos, vidros, borrachas, metais, papéis, madeiras e tecidos, cada qual com diferentes graus de permanência e persistência no ambiente, de acordo com seu processo de biodegradação.

c) Operações portuárias e marinas

O derramamento de óleo no mar representa um tipo de acidente ambiental que já foi muito freqüente no Litoral Norte, em decorrência da intensa movimentação de navios petroleiros (operações de carga/descarga, colisões e vazamentos) e da presença do Tasse (oleoduto, transbordamento do separador água/óleo, etc.), mas que também pode ocorrer na Baixada Santista, devido à presença do Porto de Santos e de oleodutos, principalmente. Pelas ações da Cetesb em conjunto com os demais órgãos este quadro vem se alterando ao longo dos anos.

d) Sistemas de esgotamento sanitário

Em sua grande maioria, os municípios litorâneos paulistas dispõem de baixa cobertura de rede quando comparado à média do Estado (80%) e insuficientes sistemas de tratamento de esgoto (40%). Isto leva a população - seja residente, flutuante ou do comércio - a construir e operar sistemas de tratamento inadequado (como as fossas negras das fotos da Figura 2.2), lançar seus esgotos diretamente em rios e córregos ou ainda lançá-los no sistema de drenagem de águas pluviais. Os esgotos, por meio dos corpos d'água litorâneos, afluem ao mar de forma direta ou indireta, na forma de carga difusa, nos momentos de chuva.



Fossa negra vazando



Fossa com cobertura inapropriada

Figura 2.2: Sistemas inadequados de tratamento de esgoto.

Fonte: Diagnóstico Sanitário Ambiental do Bairro de Itamambuca, MN Engenharia, Outubro de 2007.

Até nos casos em que há sistema público de esgotamento sanitário disponível, parte da população não efetua a ligação à rede pública, seja por fatores culturais ou econômicos (no caso da população de baixa renda). A Superintendência da Sabesp-Litoral Norte informa que existem aproximadamente 3.000 ligações nos quatro municípios da região que poderiam já ter sido realizadas pelos imóveis e ainda não o foram poluindo os corpos d'água (chamadas ligações factíveis).

Além disso, com o aumento da população durante os períodos de férias e feriados prolongados, os sistemas de esgotamento sanitário existentes não são suficientes para afastar os despejos e com o advento de chuvas intensas podem extravasar ou afluir para galerias de águas pluviais, córregos ou praias, o que naturalmente prejudica as condições de balneabilidade (Tabela 2.2).

Tabela 2.2: Extravasamentos de esgotos e duração.

Município	Extravasamento (1)		Duração (hora) (2)	
	2005	2006	2005	2006
Bertioga	86	149	184	1.702
Cubatão	660	-	340	-
Guarujá	1134	272	26.688	3.683
Itanhaém	52	165	312	1.155
Mongaguá	54	97	540	776
Peruíbe	6	174	72	1.232
Praia Grande	1.053	1.657	1.530	16.156
Santos	4.448	8.234	80.064	97.408
São Vicente	2.236	4.253	12.438	160.891

Fonte: Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS) para os anos de 2005 e 2006 (<http://www.snis.gov.br/>)

(1) Quantidade de vezes, no ano, inclusive repetições, em que foram registrados extravasamentos na rede de coleta de esgotos (somando a contribuição de todos os sistemas do município);

(2) quantidade de horas por ano despendidas para solução dos problemas de extravasamentos na rede de coleta de esgotos.

Um exemplo ilustrativo da situação descrita nos dois últimos itens acima é a queda progressiva da qualidade da praia do Rio Itamambuca e da praia de mesmo nome que recebe este corpo d'água que pode ser observada na densidade de coliformes termotolerantes em tempo seco e tempo chuvoso na foz do Rio Itamambuca, conforme mostrado na Tabela 2.3.

Tabela 2.3: Densidades de coliformes termotolerantes no Rio Itamambuca.

Amostragens	26/1/2001	30/1/2002	7/1/2003	2/6/2005	30/3/2008	23/04/08 (2)
Chuvas	sim	sim	não	não	sim	não
Densidade de coliformes (NMP/100 mL) (1)	8.000	820	47	490	1.620	72

(1) O valor legalmente permitido é 1000 NMP/100 mL para coliformes termotolerantes.

(2) Os resultados desta amostragem estão expressos em enterococos cujo valor legal é 100 UFC/100mL.

e) Sistemas de drenagem urbana

Segundo estudo realizado Agência Metropolitana da Baixada Santista (AGEM)¹, as chuvas e as deficiências da rede coletora de águas pluviais em todos os municípios da região provocam alagamentos e inundações que também impactam a balneabilidade das praias. Os principais pontos detectados pelo estudo são:

- Ausência ou insuficiência de micro-drenagem com ou sem urbanização no sistema viário;
- Ausência de revestimento e/ou seção hidráulica inadequada em canais receptores de micro-drenagem;

¹ Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas Críticas de Inundações, Erosão e Deslizamentos (PRIMAC, 2002),

- Assoreamento ou obstrução da seção hidráulica, podendo ser natural ou artificial;
- Ocupações ou urbanizações irregulares e/ou inadequadas; e
- Ausência ou insuficiência em sistemas de controle dos efeitos do mar.

A AGEM contratou com recursos Fehidro a elaboração do Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas com Habitações Desconformes (PRIMADH) que teve por objetivo identificar, qualificar e quantificar as habitações desconformes. Por meio de questionários distribuídos às prefeituras, a AGEM identificou os principais problemas de micro e macrodrenagem urbana dos municípios da Baixada Santista que podem ser estendidos a todos os municípios do litoral paulista e reforçam as preocupações quanto aos projetos e operações dos sistemas de drenagem na qualidade das praias. Os resultados estão nas Tabelas 2.4 e 2.5

Tabela 2.4: Problemas de macrodrenagem urbana na Baixada Santista.

Município	Bertioga	Cubatão	Guarujá	Itanhaém	Mongaguá	Peruibe	Praia Grande	Santos	São Vicente
Quebra de tubulação	x	x	x	x			x	x	
Alagamentos e inundações causados por obstrução do sistema de microdrenagem (bocas de lobo e tubulações) por resíduos sólidos		x		x		x	x	x	x
Alagamentos e inundações causados por obstrução do sistema de microdrenagem (bocas de lobo e tubulações) por sedimentos	x	x	x	x		x	x	x	x
Alagamentos e inundações causados por insuficiência do sistema de microdrenagem (A insuficiência pode ter origem em sub-dimensionamento, execução ou manutenção do sistema)	x	x		x	x	x	x	x	x
Ligações clandestinas de esgotos sanitários	x	x		x		x	x	x	x
Problemas devido ao regime fluvial + regime de marés	x	x		x	x	x	x	x	x
Obstrução por areia proveniente do regime de marés	x				x		x	x	x
Outros (especificar)									

Tabela 2.5: Problemas de microdrenagem urbana na Baixada Santista.

Município	Bertioga	Cubatão	Guarujá	Itanhaém	Mongaguá	Peruibe	Praia Grande	Santos	São Vicente
Limpeza de bocas de lobo	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	-	Sim
Limpeza de tubulações de microdrenagem	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	-	Sim
Limpeza de galerias, bueiros, pontes	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	-	Sim
Podas, limpeza de margens de canais e cursos d'água	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	-	Sim
Verificação e manutenção de revestimentos de canais	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	-	Sim
Desassoreamento de córregos, rios, canais, reservatórios	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	-	Sim
Verificação e correção de conexões de esgoto sanitário na rede de drenagem pluvial	Não	Sabesp	Sim	Sim	Não	Não	Sim	-	Sabesp

Fonte: PRIMADH, AGEM, dezembro de 2006.

A prática disseminada na região litorânea de se ligar o sistema coletor de águas pluviais à rede de esgoto, assim como a interligação dos sistemas coletores de esgoto à rede de drenagem pluvial associadas ao regime de marés pode agravar a balneabilidade das praias. Se durante as marés de enchente, o grande volume de água afluyente favorece a diluição dos esgotos presentes nas águas das praias barrando os cursos d'água eventualmente contaminados, nas marés vazantes, ocorre o fenômeno inverso, havendo uma drenagem das águas dos córregos para o mar, levando maior quantidade de esgotos às praias.

f) Processos de uso e ocupação do solo

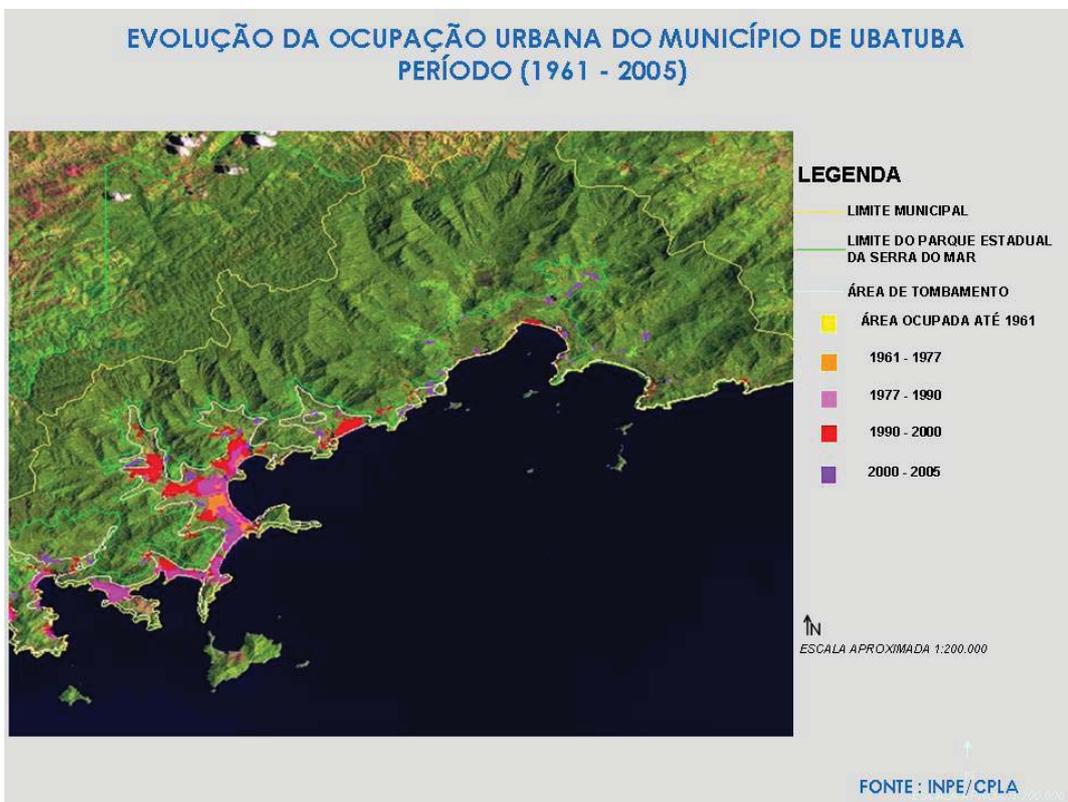
É bem conhecido o fato de que o uso e ocupação do solo da região costeira paulista estão relacionados à atividade industrial (em Cubatão), portuária (Santos e São Sebastião) e turística em todos os municípios e que o turismo sazonal, haja vista os dados da população flutuante (sem residência fixa no município) nos meses de férias e finais de semana, contribuem intensamente para a dinâmica regional.

Estes tipos de ocupação, particularmente o turismo, trouxeram retornos financeiros para as atividades imobiliárias, a intensificação da indústria da construção civil e maior demanda de mão de obra, mas provocou também a elevação dos preços da terra na região.

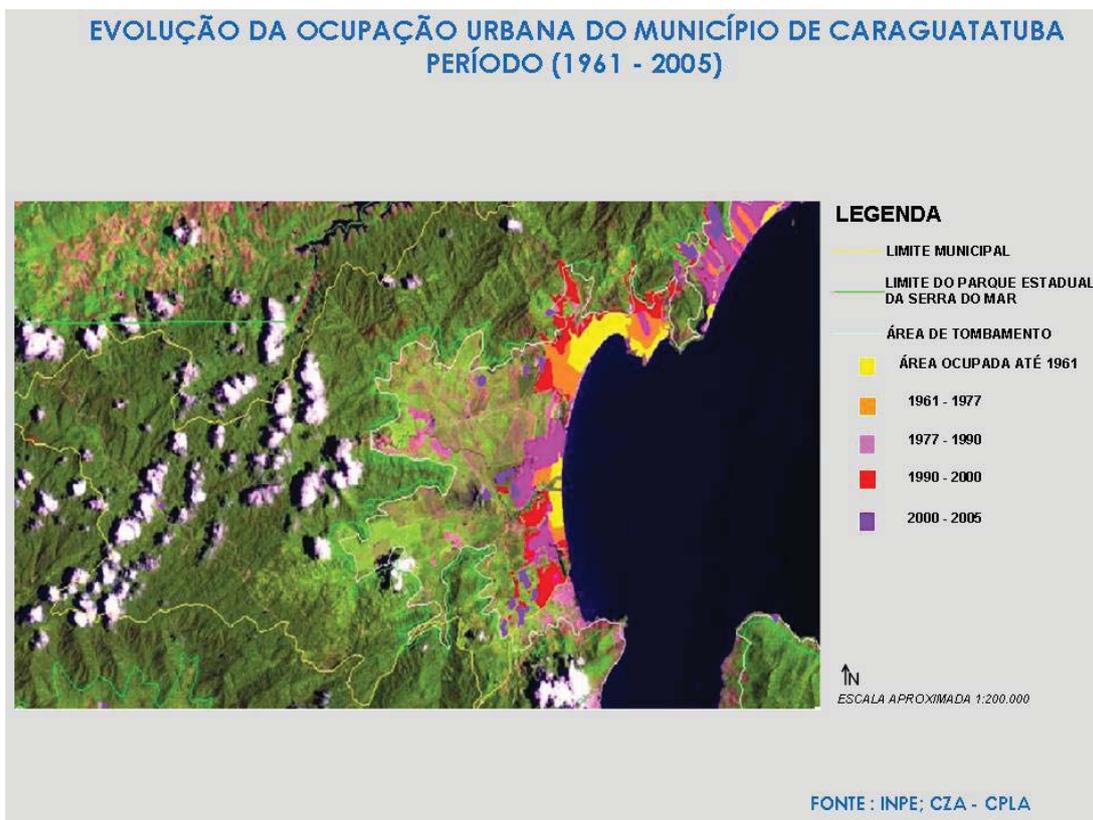
Parte do contingente populacional atraído pela indústria da construção civil a partir da década de 1970 e pelo setor de serviços, na falta de melhores alternativas, assentou residência em áreas de proteção ambiental (como as encostas da Serra do Mar), áreas vulneráveis como os manguezais e zonas sujeitas a inundações, o que pode ser observado na Figura 2.3 que traduzem espacialmente esta ocupação nos municípios do Litoral Norte.

A expansão de sub moradias nestas áreas, sem a infra-estrutura necessária de saneamento (coleta de lixo, água, esgoto, sistema de drenagem) gerou, além de problemas sociais, impactos ambientais pela destruição do ecossistema natural original, particularmente de manguezais e de restingas e tem contribuído para a poluição das praias.

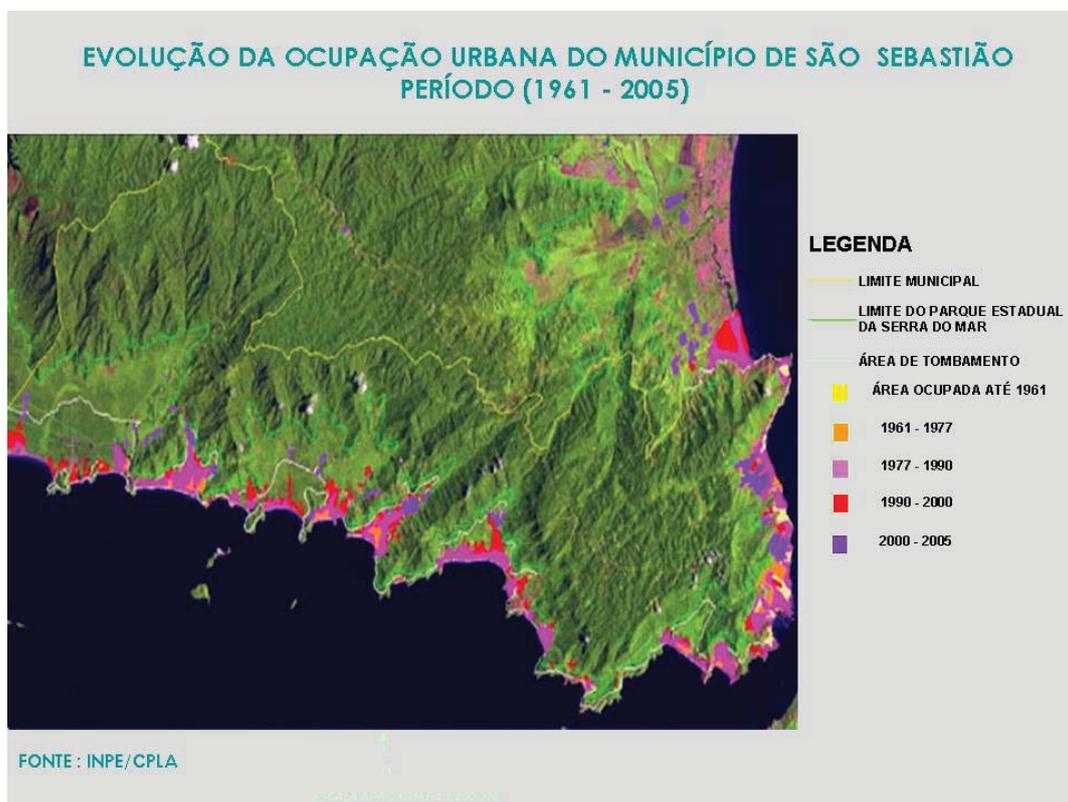
De acordo com PRIMAH, todos os municípios pertencentes à Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), possuem número expressivo de áreas invadidas, tanto públicas quanto particulares e o Litoral Norte por apresentar planície litorânea estreita, com inúmeras praias intercaladas por costões rochosos tem sofrido os impactos das ocupações irregulares que provocam a contaminação dos cursos d'água pelo lançamento de efluentes domésticos diretamente nas drenagens/coletores de águas pluviais e a disposição em fossas negras que constituem-se em fontes difusas de poluição.



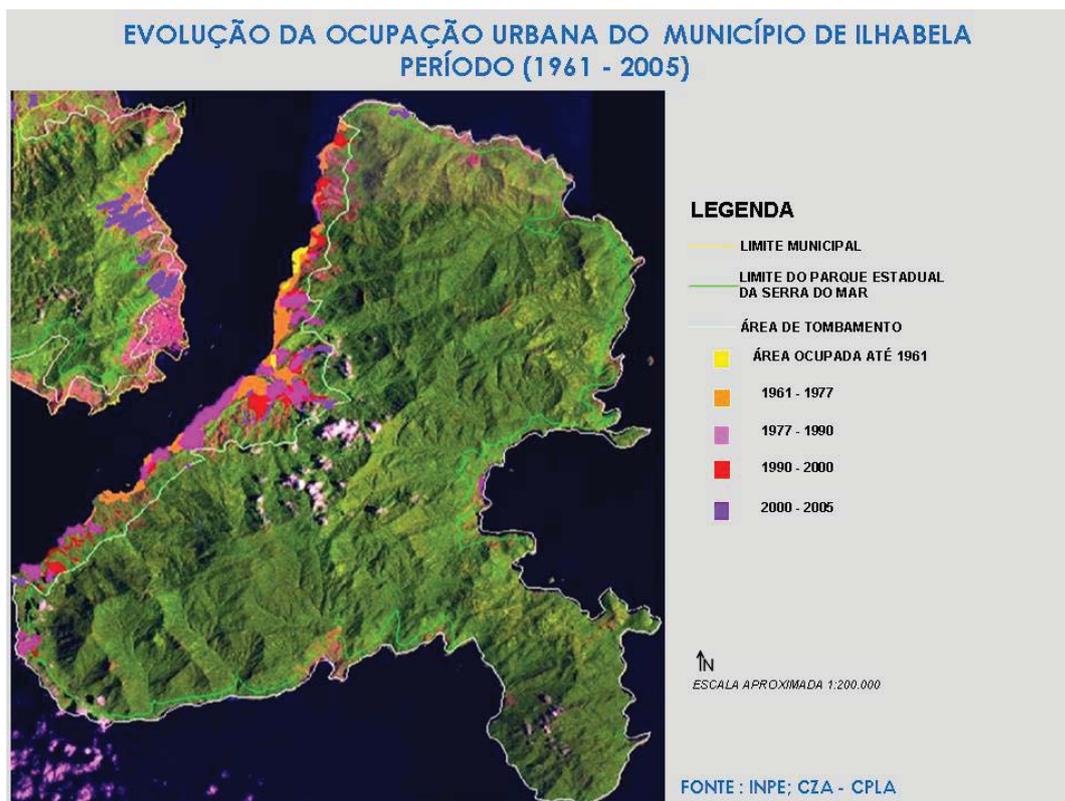
(a)



(b)



(c)



(d)

Figura 2.3: Evolução da ocupação urbana dos municípios de (a) Ubatuba; (b) Caraguatatuba; (c) São Sebastião e (d) Ilhabela.

2.1.4. Classificação das Praias

O Programa de Balneabilidade das Praias da Cetesb até 2001, adotou como indicador de poluição fecal a densidade de coliformes termotolerantes. Após a publicação da Resolução do Conama nº 274/2000 que previa a utilização de outros indicadores microbiológicos, a Cetesb passou a utilizar a bactéria fecal *Escherichia coli*, grupo majoritário dentro dos coliformes termotolerantes. E a partir de novembro de 2003, passou a adotar a bactéria enterococos. A utilização desse grupo de bactérias se deu em função de serem internacionalmente consideradas mais adequadas para a avaliação de riscos à saúde gerados pela exposição à água do mar, uma vez que são mais resistentes ao ambiente marinho do que os outros indicadores apresentando, assim, sobrevivência semelhante a dos vírus e bactérias patogênicas. O método de análise microbiológica é o de membrana filtrante e está descrito na última edição do "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater".

Nenhuma das técnicas de determinação da densidade de bactérias fecais disponíveis atualmente permite que se conheça a qualidade das águas marinhas em tempo real. Somando-se os intervalos de tempo consumidos pelas análises laboratoriais, interpretação, processamento das informações e publicação pela imprensa, requer-se um período de até 48 horas entre a coleta e a divulgação da qualidade das praias à população.

Como existem diversos fatores, que em pouco tempo podem alterar concentração desses indicadores microbiológicos nas águas do mar, mesmo que existissem técnicas laboratoriais que apresentassem resultados em um prazo mais curto, as condições sanitárias das águas continuariam a modificar-se.

Assim sendo, como os resultados dos indicadores microbiológicos estão sujeitos a grandes oscilações ao longo do tempo, o mais importante não é o resultado instantâneo, mas sim a tendência da qualidade da praia, avaliada pelo conjunto de cinco resultados consecutivos. Este conceito é muito importante por indicar ao usuário a probabilidade de risco à saúde ao se utilizar dessas águas para sua recreação.

Desse modo, a classificação adotada é apenas, porém não menos importante, a probabilidade do que pode ocorrer no momento da utilização da praia durante aquela semana, pois se baseia em um conjunto de amostras que indica a condição daquelas águas nas semanas anteriores. Se determinada praia apresentou valores elevados de bactérias fecais nas últimas semanas, esse fato poderá se repetir na semana seguinte e isto exporá o banhista a uma situação de risco. Adota-se, assim, uma postura preventiva, considerando-se o risco de se contrair doenças de veiculação hídrica.

Esse procedimento é utilizado em todos os países que realizam o monitoramento das condições de balneabilidade. Nos Estados Unidos emprega-se a média geométrica de um conjunto de amostras e na Europa, como no Brasil, exige-se que 80% dos resultados estejam dentro dos padrões estabelecidos pela legislação.

2.1.5. Resolução Conama nº 274/2000

Segundo os critérios estabelecidos na Resolução Conama nº 274/00 (texto na íntegra no anexo), vigente desde janeiro de 2001, as praias são classificadas em quatro categorias diferenciadas, quais sejam, Excelente, Muito Boa, Satisfatória e Imprópria, de acordo com as densidades de bactérias fecais resultantes de análises feitas em cinco semanas consecutivas. As categorias Excelente, Muito Boa e Satisfatória podem ser agrupadas numa única classificação, denominada Própria.

Pelo critério adotado, densidades de *E. coli* ou enterococos superiores a 800 UFC/100 mL e 100 UFC/100 mL (respectivamente), em duas ou mais amostras de um conjunto de cinco semanas, ou valores superiores a 2.000 UFC/100 mL e 400 UFC/100 mL na última amostragem (respectivamente), caracterizam a impropriedade da praia para recreação de contato primário. Sua classificação como IMPRÓPRIA, indica um comprometimento na qualidade sanitária das águas, implicando em um aumento no risco de contaminação do banhista e tornando desaconselhável a sua utilização para o banho.

Mesmo apresentando baixas densidades de bactérias fecais, uma praia pode ser classificada na categoria IMPRÓPRIA quando ocorrerem circunstâncias que desaconselhem a recreação de contato primário, tais como a presença de óleo provocada por derramamento acidental de petróleo, ocorrência de maré vermelha, floração de algas potencialmente tóxicas ou surtos de doenças de veiculação hídrica. A Tabela 2.6 indica os limites, por categoria, utilizados para a classificação.

Tabela 2.6: Limites de coliformes termotolerantes, *E. coli* e enterococos por 100 mL de água, para cada categoria.

CATEGORIA		Coliforme Termotolerante (UFC/100 mL)	Escherichia coli (UFC/100 mL)	Enterococos (UFC/100 mL)
PRÓPRIA	EXCELENTE	Máximo de 250 em 80% ou mais tempo	Máximo de 200 em 80% ou mais tempo	Máximo de 25 em 80% ou mais tempo
	MUITO BOA	Máximo de 500 em 80% ou mais tempo	Máximo de 400 em 80% ou mais tempo	Máximo de 50 em 80% ou mais tempo
	SATISFATÓRIA	Máximo de 1.000 em 80% ou mais tempo	Máximo de 800 em 80% ou mais tempo	Máximo de 100 em 80% ou mais tempo
IMPRÓPRIA		Superior a 1.000 em mais de 20% do tempo	Superior a 800 em mais de 20% do tempo	Superior a 100 em mais de 20% do tempo
		Maior que 2.500 na última medição	Maior que 2.000 na última medição	Maior que 400 na última medição

UFC (Unidade formadora de colônia) contagem de unidades formadoras de colônia em placas obtidas pela técnica de membrana filtrante

2.1.6. Qualificação Anual

Com o intuito de mostrar a tendência da qualidade das praias de modo mais global a Cetesb desenvolveu, com base nos dados obtidos do monitoramento semanal, uma Qualificação Anual que se constitui na síntese da distribuição das classificações obtidas pelas praias no período correspondente às 52 semanas do ano. Baseada em critérios estatísticos, a Qualificação Anual expressa não apenas a qualidade mais recente apresentada pelas praias, mas a qualidade que a praia apresenta com mais constância ao longo do tempo. Os critérios para cada uma delas estão descritos na Tabela 2.7.

Tabela 2.7: Especificações que determinam a Qualidade Anual para as praias com amostragem semanal.

ÓTIMA	Praias classificadas como EXCELENTE em 100% do tempo
BOA	Praias PRÓPRIAS em 100% do tempo, exceto quando classificadas como EXCELENTE
REGULAR	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS em até 25% do tempo
RUIM	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS entre 25% e 50% do tempo
PÉSSIMA	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS em mais de 50% do tempo

De modo semelhante foi estabelecida uma qualificação anual para as praias com amostragem mensal, baseando-se na concentração de enterococos obtida em cada amostragem. Os critérios para essas praias estão descritos na Tabela 2.8.

Tabela 2.8: Especificações que determinam a Qualidade Anual para as praias com amostragem mensal.

ÓTIMA	Concentração de enterococos até 25 em pelo menos 80% do ano
BOA	Concentração de enterococos superior a 100 em até 20% do ano
REGULAR	Concentração de enterococos superior a 100 entre 20% e 30% do ano
RUIM	Concentração de enterococos superior a 100 entre 30% e 50% do ano
PÉSSIMA	Concentração de enterococos superior a 100 em mais de 50% do ano

2.1.7. Divulgação dos resultados

A divulgação das condições de balneabilidade é feita por meio da emissão de um boletim semanal de balneabilidade que é enviado para a imprensa em geral.

Além disso, a Cetesb possui atendimento telefônico, gratuito (0800-113560) que informa as condições das praias 24 horas. Também, é possível obter essas informações acessando o seu site: www.cetesb.sp.gov.br, entrar no item *Água* → *Praias* → *Mapa de qualidade das praias litorâneas* e selecionar o município de interesse.

Basta clicar no nome do município e a listagem de praias aparecerá com as respectivas condições de balneabilidade, representadas por uma bandeira à direita do nome da praia (Figura 2.4).



Figura 2.4: Página do site da Cetesb (www.cetesb.sp.gov.br).

2.1.8. Sinalização

As condições de balneabilidade de todos os pontos monitorados pela Cetesb são divulgadas no respectivo local, por meio de bandeiras instaladas nas praias, que indicam a qualidade da água para o banho. Essas bandeiras são colocadas em mastros fixados na areia, exatamente em frente ao local onde é colhida a amostra de água do mar.

A bandeira de cor verde indica que a qualidade da água está adequada para o banho, sendo a praia classificada como Própria. A bandeira de cor vermelha é utilizada para praias Impróprias, indicando que o banho de mar deve ser evitado. A sinalização é mantida ou substituída no dia seguinte à emissão do boletim, de acordo com a nova classificação estabelecida para a praia. Em algumas praias a sinalização por bandeiras foi substituída por totens luminosos que sinalizam em vermelho para as praias Impróprias e em verde para praias Próprias.

Os tipos de bandeiras e totem utilizados na sinalização são apresentados na Figura 2.5.



Figura 2.5: Bandeiras e totem de sinalização.

2.2. Monitoramento Costeiro

As águas costeiras, muito utilizadas para recreação de contato primário e secundário, também abrigam fauna e flora importantes no ecossistema marinho. As águas próximas ao litoral são as mais produtivas do oceano, pois recebem a contribuição de nutrientes carregados pelos rios. A manutenção da qualidade dessas águas é necessária não só para garantir o lazer da população, mas também para a preservação da vida aquática e a manutenção da produtividade pesqueira.

Para cada uso pretendido para as águas costeiras requer-se um nível de qualidade e faz-se necessário um monitoramento específico, adequado às necessidades criadas pela atividade desenvolvida. Dessa forma, o monitoramento adotado deve dar subsídios tanto para garantir a qualidade requerida ao uso do recurso hídrico, como também para manter sua qualidade ambiental visando o bem-estar e a saúde da população que utiliza esse recurso.

O objetivo geral deste monitoramento é, portanto, conhecer a qualidade da água da costa paulista, a partir da análise dos compartimentos água e sedimento, em pontos de monitoramento e frequência pré-estabelecidos e em concordância com as atividades econômicas desenvolvidas.

Dentre os usos importantes do ambiente aquático costeiro que requerem água de boa qualidade, destacam-se a maricultura e a pesca. Outros usos são menos exigentes como as estruturas de apoio náutico (marinas; garagens náuticas) e as atividades portuárias.

2.2.1. A maricultura

A maricultura, ou seja, a aqüicultura em águas marinhas é uma outra forma de exploração dos recursos marinhos. Segundo o Código de Pesca e Aqüicultura do Estado de São Paulo, aqüicultura é o cultivo de organismos hidróbios de interesse econômico e constitui uma atividade agropecuária; já a Resolução Conama 357/05, define aqüicultura como "o cultivo ou a criação de organismos cujo ciclo de vida, em condições naturais, ocorre total ou parcialmente em meio aquático".

Os possíveis impactos do ponto de vista sócio-ambiental incluem, dentre outros, distúrbios das comunidades naturais de fitoplâncton, deposição de matéria orgânica no fundo das áreas de cultivo, contaminação genética de estoques silvestres, introdução de espécies que competem com as já existentes e que disseminam doenças nos estoques naturais e, finalmente, ameaças à saúde pública, pelo fato dos cultivos serem realizados na ausência de um sistema realmente eficaz de monitoramento da qualidade das águas e dos produtos cultivados.

É crescente a criação de organismos aquáticos marinhos no litoral paulista. As espécies mais cultivadas são os moluscos bivalves - mexilhão e a ostra. A mitilicultura ou o cultivo de mexilhão é praticado essencialmente no Litoral Norte paulista, em sistemas flutuantes fundeados e em "long-lines" (espinhel de superfície) e permitem aos cultivadores fácil manejo e pequeno investimento. As técnicas de criação de mexilhões em sistemas de "long-line", aprimoradas e transferidas pelo Instituto de Pesca através de cursos e assistência técnica às comunidades de pescadores locais, resultaram na valorização e expansão desse tipo de empreendimento. Atualmente, no Litoral Norte do Estado de São Paulo, são 90 produtores e uma média de 100 toneladas por ano.

O município de Ubatuba no Litoral Norte do Estado, devido à proximidade dos centros consumidores (São Paulo e Rio de Janeiro), à vocação turística com costa litorânea que apresenta baías abrigadas e à in-

serção de 80% do seu território no Parque Estadual da Serra do Mar se apresenta como a região com maior potencial de produção no Estado de São Paulo. No Litoral Sul, predominam os ostreicultores que praticam exclusivamente a coleta e engorda da ostra do mangue.

2.2.2. Pesca

Pesca, segundo o Código de Pesca e Aquicultura do Estado de São Paulo (Lei nº 11.165/02), é toda a ação destinada a extrair, colher, apanhar, apreender, capturar ou caçar organismos hidróbios. A atividade pesqueira compreende todo processo de exploração e aproveitamento dos recursos pesqueiros nos estágios de pesca, cultivo, conservação, processamento, transporte, armazenagem, comercialização e pesquisa. São considerados recursos pesqueiros os organismos hidróbios susceptíveis ou não de aproveitamento econômico. Os instrumentos de pesca são as embarcações, as redes e demais apetrechos e equipamentos utilizados na atividade pesqueira, autorizados por lei e seus regulamentos. A pesca pode efetuar-se com fins comerciais, desportivos, científicos ou de subsistência.

A Resolução Conama nº 357/05 define pesca amadora como a exploração de recursos pesqueiros com fins de lazer ou desporto. Esta resolução, quando classifica os corpos de água segundo a qualidade requerida para seus usos preponderantes, considera a atividade de pesca e a pesca amadora.

2.2.3. Estruturas de apoio náutico - Marinas

As estruturas náuticas são definidas no Decreto Estadual 49.215/04 como sendo o "*conjunto de um ou mais acessórios organizadamente distribuídos por uma área determinada, podendo incluir o corpo d'água a esta adjacente, em parte ou em seu todo, bem como seus acessos por terra ou por água, planejados para prestar serviços de apoio às embarcações e à navegação*". Esse decreto divide as estruturas náuticas em cinco classes segundo o tipo de intervenção no ambiente, tamanho e atividades permitidas.

Essas estruturas vão desde piers de madeira para a atracação de pequenos barcos até marinas com garagens náuticas onde é feita a manutenção das embarcações, limpeza, reparos na pintura.

2.2.4. A atividade portuária no litoral paulista

O Estado de São Paulo possui duas áreas portuárias importantes: o Canal de São Sebastião e o Canal de Santos.

O Porto de São Sebastião iniciou suas atividades em 1963 e desde 1993 é operado pela Dersa que responde como autoridade portuária em São Sebastião. Localizado a 200 km do município de São Paulo, movimentado em torno de 400 mil toneladas/ano, e os principais produtos são (www.dersa.sp.gov.br/porto):

- Importação: barrilha, produtos químicos e siderúrgicos, malte e cevada;
- Exportação: produtos siderúrgicos, máquinas e equipamentos, carga geral e veículos.

O Porto de Santos, inaugurado em 02 de fevereiro de 1892, é operado desde 1980 pela Cia. Docas do Estado de São Paulo (Codesp), e possui 12 km de cais entre as margens do estuário de Santos. Um dos maiores portos do país, possui movimento anual em torno dos 70 milhões de toneladas de produtos variados,

de produtos alimentícios aos industrializados e derivados de petróleo, tanto a granel quanto por contêineres (www.portodesantos.com.br).

2.2.5. Parâmetros

As amostragens de água e sedimento foram realizadas uma vez no ano. O planejamento das amostragens e a seleção dos parâmetros para análise foram definidos de acordo com as atividades desenvolvidas em cada região estudada e com a necessidade observada em cada uma. Os parâmetros selecionados para análise da água, encontram-se na Tabela 2.9. O sedimento foi coletado nos mesmos pontos da amostragem de água e os parâmetros selecionados para esse compartimento estão na Tabela 2.10.

Tabela 2.9: Parâmetros determinados na água.

Parâmetros	Descrição	
Físicos	Temperatura da água Transparência Turbidez Condutividade Série de sólidos	
Químicos	Biocidas Organoclorados Cianeto Cloro Fenóis totais Fósforo total Ortofosfato Óleos e graxas totais Oxigênio dissolvido	HAPs PCBs pH Salinidade Série de nitrogênio Solventes aromáticos Sulfeto Surfactantes
Metais	Arsênio Cádmio Chumbo Cobre Cromo hexavalente	Cromo total Estanho Mercúrio Níquel Zinco
Microbiológicos	Coliformes termotolerantes Enterococos	

Tabela 2.10: Parâmetros determinados no sedimento.

Parâmetros	Descrição	
Granulometria	Areia, Silte, Argila	
Físicos	Sólido volátil Umidade	
Químicos	Arsênio BHC e congêneres Bifenilas policloradas (PCBs) Cádmio Chumbo Cobre Cromo Estanho Fósforo total	Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HAPs) Mercúrio Níquel Nitrogênio kjeldahl total pH Potencial redox (E_H) Solventes aromáticos Zinco
Microbiológicos	Coliformes termotolerantes	<i>Clostridium perfringens</i>
Ecotoxicológico	Teste de toxicidade crônica de curta duração com <i>Lytechinus variegatus</i> ou Teste de toxicidade com <i>Leptocheirus plumulosus</i>	

Todos os parâmetros de água foram avaliados de acordo com os padrões de qualidade para a classe 1 de águas salinas e salobras definidos na Resolução Conama 357/05, uma vez que ainda não ocorreu o enquadramento dessas águas.

Como para os sedimentos, não existem padrões brasileiros, os resultados de metais e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos foram comparados com os critérios de qualidade estabelecidos pela legislação canadense (CCME - Canadian Council of Ministers of the Environment, 2002). Este guia estabelece dois tipos de valores limites para substâncias tóxicas, um para efeito limiar (ISQG ou TEL – threshold effect level) e outro acima do qual são observados efeitos severos (PEL – probable effect level).

2.2.6. Teste de toxicidade

Para a avaliação ecotoxicológica da qualidade do sedimento foram utilizados o teste de toxicidade crônica com o ouriço *Lytechinus variegatus* (ABNT, 2006) e o ensaio agudo com o anfípodo *Leptocheirus plumulosus* (USEPA, 1994).

O ensaio com *L. variegatus* consiste na exposição de ovos do organismo-teste às amostras da interface sedimento/água, durante a totalidade do período de desenvolvimento embrionário, que é de 24 a 28 horas. Já o teste de toxicidade aguda com *L. plumulosus* consiste na exposição de jovens à amostra de sedimento integral por um período de 10 dias. Salienta-se que nos dois ensaios foram verificadas as variáveis pH, salinidade e oxigênio dissolvido no início e no término dos testes e amônia total apenas no início de cada ensaio.

Os resultados de porcentagem de larvas normais, no ensaio com ouriço, e de porcentagem de mortalidade, nos ensaios com anfípoda, foram utilizados para estabelecimento dos níveis de classificação das amostras, conforme apresentado na Tabela 2.11. Tendo em vista a proteção do ambiente, nos casos com resultados qualitativos diferentes foi utilizado o diagnóstico mais restritivo para classificar cada amostra, em termos ecotoxicológicos.

Tabela 2.11: Classificação das amostras de acordo com os resultados ecotoxicológicos.

Diagnóstico	<i>Leptocheirus plumulosus</i>	<i>Lytechinus variegatus</i>
Ótimo	Não tóxico ^(a)	Não tóxico ^(a)
Bom	-	71 a 80% de larvas normais
Regular	-	51 a 70% de larvas normais
Ruim	Mortalidade <50%*	26 a 50% de larvas normais
Péssimo	Mortalidade ≥50%	Até 25% de larvas normais

(a) não apresenta diferença significativa em relação ao controle.

* mortalidade inferior a 50% porém apresentando diferença significativa com o controle.

2.3. Emissários Submarinos

O monitoramento ambiental das áreas de entorno dos emissários submarinos do Estado de São Paulo contemplou, até 2007, as regiões dos emissários de Santos (baía de Santos), Araçá, Saco da Capela e Cigarras (Canal de São Sebastião). Nesse ano, entretanto, deu-se início ao monitoramento de outros emissários, mantendo-se apenas o monitoramento do emissário do Araçá, em função de demandas junto ao Ministério Público.

As áreas monitoradas nesse ano, de 2008, foram no entorno dos emissários do Guarujá (praia de Enseada), Praia Grande (subsistemas 1 e 2) e da futura área do emissário de Itaquanduba. Como este emissário de Itaquanduba ainda não foi construído os dados obtidos permitirão avaliação dos impactos ambientais de sua operação.

2.3.1. Monitoramento da qualidade das águas

As amostragens foram realizadas em cerca de 10 pontos na área de influência do lançamento do emissário distribuídos num raio de aproximadamente 500 m. Os pontos de amostragem são georreferenciados e a amostragem é feita sempre no mesmo local com o apoio de um GPS. A frequência amostral será semestral considerada mínima em estudos desse tipo, pois existem características distintas nas massas d'água entre as épocas de verão e inverno, condicionadas por variáveis climáticas como temperatura e pluviosidade assim como correntes marinhas, além da influência das atividades humanas na zona costeira que são sazonais. No ano de 2008, foi realizada apenas uma campanha, para cada emissário monitorado, sendo que nos anos subsequentes a amostragem será semestral, tornando possível a avaliação das alterações ambientais considerando as variações sazonais.

2.3.2. Amostragem

Em campo, em cada ponto de amostragem realiza-se o perfil da coluna d'água com medições contínuas utilizando-se a sonda multiparâmetros. Essa sonda possui vários eletrodos, que são sensores capazes de medir e de fornecer resultados imediatamente ao entrar em contato com a água. A sonda registra dados dos seguintes parâmetros: oxigênio dissolvido, temperatura, pH, condutividade, turbidez, profundidade, cloreto, salinidade, clorofila, sólidos totais dissolvidos e Potencial Redox. Além disso, realiza-se a coleta de amostras de água do mar em três profundidades, (superfície, meio e fundo), pois podem existir diferenças na qualidade das várias camadas da coluna d'água. Nessas amostras de água do mar são realizadas determinações microbiológicas e físico-químicas.

2.3.3. Parâmetros

Os parâmetros de qualidade de água avaliados no entorno dos emissários estão listados na Tabela 2.12. Os parâmetros clorofila-a e feofitina indicam o estado trófico do ambiente aquático representando, indiretamente a produtividade fitoplanctônica. Em ambientes ricos em nutrientes, ocorre um aumento da produtividade fitoplanctônica e conseqüente aumento nas concentrações de clorofila, que é o pigmento presente nas células das algas.

A toxicidade aguda é uma medida da porcentagem de inibição de atividade metabólica de uma bactéria – *Vibrio fischeri* – que pode ser causada por várias substâncias como: metais pesados, fenóis, benzeno e seus derivados, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, praguicidas, antibióticos, compostos clorados, entre outros. Os resultados dos testes podem ser expressos de maneira qualitativa (tóxico e não tóxico) ou quantitativa. A CE50 - concentração efetiva 50 - é a concentração de uma substância, ou amostra, capaz de inibir 50% da produção de luz de *V. fischeri*. Considera-se uma amostra positiva quando a mesma causa uma inibição da luminescência maior ou igual a 20%, quando comparada com o controle negativo.

Tabela 2.12: Parâmetros de qualidade da água.

Grupo	Parâmetros	Tipo de Amostragem	Pontos
Físicos	Turbidez Condutividade Sólidos totais	Superfície, meio e fundo	Todos os pontos + controle
Químicos	Carbono Orgânico total Fenóis totais Fósforo total Nitrogênio Kjeldahl Nitrato Nitrito Nitrogênio amoniacal total Óleos e graxas * Sulfeto	Superfície, meio e fundo	Todos os pontos + controle
Outros	Metais (alumínio dissolvido, cádmio, chumbo, cobre dissolvidos, cromo total, estanho, ferro dissolvido, níquel e zinco)	Superfície, meio e fundo	Todos os pontos + controle
Microbiológicos	Coliformes Termotolerantes Enterococos	Superfície, meio e fundo	Todos os pontos + controle
Hidrobiológicos	Clorofila-a Toxicidade (Microtox)		6 pontos + controle

* somente superfície.

2.3.4. Monitoramento da qualidade dos sedimentos

No que se refere à avaliação da qualidade dos sedimentos no entorno dos emissários, são colhidas amostras em 3 pontos de amostragem coincidentes com os pontos de amostragem de água, além do ponto controle. Nessas amostras de sedimento superficial são realizadas determinações de parâmetros físico-químicos, granulométricos, geoquímicos, microbiológicos e ecotoxicológicos (Tabela 2.13).

A qualidade do sedimento foi avaliada, também, pelo teste de toxicidade crônica com ouriço (*Lytechinus variegatus*), segundo metodologia ABNT (2006) e toxicidade aguda com o crustáceo *Leptocheirus plumulosus* (USEPA, 1994).

Tabela 2.13: Parâmetros de qualidade dos sedimentos.

Grupo	Parâmetros	Pontos
Granulometria	Areia, Silte, Argila	3 pontos + controle
Físicos	Sólido volátil Umidade Granulometria Sólidos totais	3 pontos + controle
Químicos	Carbono Orgânico total E _H Enxofre total Fenol Fósforo total Nitrogênio total Óleos e graxas pH	3 pontos + controle
Orgânicos	Benzo-a-pireno	3 pontos + controle
Outros	Metais Sulfeto	3 pontos + controle
Microbiológicos	Coliformes Termotolerantes Clostridium perfringens	3 pontos + controle
Hidrobiológicos	Toxicidade crônica (Ouriço)	3 pontos + controle

No sedimento, os resultados de metais e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos foram comparados com os valores estabelecidos pelo CCME (Canadian Council of Ministers of the Environment) de 2002. Este guia estabelece dois tipos de valores limites para substâncias tóxicas, um para o início dos efeitos (ISQG ou TEL – threshold effect level) e outro acima do qual são observados efeitos severos (PEL – probable effect level). Baseados em concentrações totais e na probabilidade de ocorrência de efeito deletério sobre a biota, o menor limite (TEL), representa a concentração abaixo da qual raramente são esperados efeitos deletérios para os organismos. O maior limite (PEL) representa a concentração acima da qual é freqüentemente esperado efeito adverso para os organismos. Na faixa entre TEL e PEL situam-se os valores onde ocasionalmente esperam-se tais efeitos. A adoção desses valores teve caráter meramente orientativo na busca de evidências da presença de contaminantes em concentrações capazes de causar efeitos deletérios, sobretudo com relação à toxicidade da biota.

Capítulo 3

Redes de Monitoramento

3.1. Balneabilidade - Rede de Monitoramento das Praias Litorâneas

A Cetesb define as praias a serem monitoradas e seus pontos de amostragem considerando os diversos fatores que influem na sua balneabilidade. Esses pontos são selecionados em função da frequência de banhistas, da fisiografia da praia e dos riscos de poluição que possam existir. Desse modo, as praias que fazem parte da rede de monitoramento de balneabilidade, possuem frequência elevada de banhistas, além da ocorrência de adensamento urbano próximo que represente possível fonte de poluição fecal.

Levando-se em conta o crescente processo de urbanização do litoral paulista, os pontos de monitoramento devem ser revistos periodicamente. Esta revisão é feita a cada ano e, desde 1974, quando a rede foi implantada, o número de pontos vem crescendo em função da necessidade de se monitorar novos locais. Conforme já salientado, a inclusão de novos pontos de amostragem deve-se, de um modo geral, à necessidade de complementar a rede em locais ainda não monitorados e que, atualmente, apresentam elevada frequência de banhistas. A reavaliação da rede propicia, ainda, o levantamento de informações mais precisas quanto ao acesso e localização dos pontos de amostragem, incluindo a determinação de suas coordenadas geográficas para posteriores mapeamentos por Sistemas de Informações Geográficas. A Tabela 3.1 apresenta um resumo da rede de monitoramento de balneabilidade.

Cabe ressaltar que o município de Cubatão, embora não possua praia litorânea, passou a integrar o Programa de Balneabilidade da Cetesb em 1997, com um ponto de amostragem, localizado no Rio Perequê, onde há grande frequência de banhistas nos finais de semana e feriados prolongados, visitantes do Parque Ecológico do Perequê.

Tabela 3.1: Resumo da rede de monitoramento de balneabilidade em 2008.

Município	Número Total de praias	Extensão de praias (km)	Extensão monitorada (km)	Pontos de Rede	Praias Monitoradas
Ubatuba	78	53	28	26	24
Caraguatatuba	20	29	28	15	13
Ilhabela	44	14	7,5	13	13
São Sebastião	42	33	33	29	27
Litoral Norte	184	129	96,5	83	77
Bertioga	7	36	30	9	4
Guarujá	20	19	13	11	7
Santos	6	6	5,5	7	6
São Vicente	5	6	3,5	5	5
Cubatão	0	0	0	1	1
Praia Grande	12	22	22	12	12
Mongaguá	6	13	12	6	6
Itanhaém	11	22	22	10	10
Peruíbe	18	39	16	6	3
Baixada Santista	85	163	124	67	54
Iguape	6	27	7,5	2	2
Ilha Comprida	7	64	7	3	3
Cananéia	13	45	0	0	0
Litoral Sul	26	136	14,5	5	5
Total	295	428	235	155	136

3.1.1. Amostragem de água das praias

Local: ao longo do ano, para efeito de avaliação das condições de balneabilidade, as amostras de água do mar são coletadas no local considerado mais representativo, na região de profundidade aproximada de 1 metro, que representa a seção no corpo de água mais utilizada para a recreação. Também se deve observar certa distância da área de influência de cursos d'água eventualmente contaminados, para que as amostragens sejam representativas das condições de balneabilidade da praia.

Condições: as condições de amostragem têm um importante papel no resultado do monitoramento de balneabilidade e devem ser aquelas consideradas as mais críticas para a balneabilidade. As amostragens são realizadas aos domingos, dia de maior afluência do público às praias, e preferencialmente na maré vazante, na qual, em princípio, observa-se maior contribuição e menor diluição dos efluentes. Eventualmente, as coletas podem ser realizadas às segundas-feiras.

Frequência: a periodicidade de amostragem das praias monitoradas pela Cetesb é estabelecida em função da época do ano, frequência de banhistas e do índice de ocupação residencial das regiões próximas à sua orla. Assim, as praias mais freqüentadas do Estado são monitoradas semanalmente.

As praias menos freqüentadas, mas que já passam por um processo de urbanização em suas imediações, são avaliadas por meio de monitoramento mensal sem, no entanto, serem classificadas conforme as categorias preconizadas pela Resolução Conama nº 274/00. O acompanhamento da evolução da qualidade destas praias é realizado, portanto, em caráter preventivo. Se forem constatados índices de enterococos que indiquem presença de esgoto em suas águas em quantidades significativas, elas passam a ser monitoradas semanalmente.

Nos meses de dezembro a fevereiro, prevê-se a intensificação do monitoramento. A amostragem de água em dias de semana só faz sentido nos meses de temporada, quando existe a freqüência contínua de banhistas às praias. Além disso, a intensificação da amostragem é adotada apenas em praias onde ocorreu significativa variação dos índices de enterococos durante o ano anterior.

3.1.2. Monitoramento de cursos d'água afluentes às praias

Os corpos de água que deságuam no litoral paulista são os principais responsáveis pela variação da qualidade das águas das praias, pois recebem freqüentemente contribuição de esgotos domésticos não tratados. O conhecimento da qualidade sanitária dessas águas, monitoradas duas vezes por ano, é fundamental para se compreender os resultados observados no "Programa de Balneabilidade das Praias Paulistas" e orientar ações de gestão ambiental.

É importante que se faça uma distinção entre os locais onde é feita a avaliação das condições de balneabilidade das praias e aqueles em que se coletam amostras para a caracterização dos corpos de água. Para a balneabilidade das praias, consideram-se representativos locais em que já tenha ocorrido a mistura das águas do mar com aquelas provenientes de corpos de água potencialmente poluídos. Já para os córregos, rios e canais são realizadas a determinação da densidade de coliformes termotolerantes em zonas em que não haja influência das marés, ou seja, as coletas são realizadas antes do córrego atingir a faixa de areia das praias.

Atualmente estão cadastrados cerca de 600 cursos d'água que afluem às praias, em todo o litoral (alguns desses córregos deixam de ser amostrados por não serem perenes). Além disso, é importante ressaltar que, embora não se tenha valores de vazão, devido à dificuldade de se realizar medições nesses cursos d'água,

os valores de coliformes termotolerantes obtidos devem ser interpretados levando-se em conta o porte do rio ou o volume de água do curso de água no que se refere à sua carga poluidora.

Os corpos de água afluentes às praias avaliados pela Cetesb estão enquadrados, segundo o Decreto Estadual nº 10.755/77, na Classe 2. A Resolução Conama nº 357/05 estabelece para coliformes termotolerantes um padrão de 1.000 NMP/100 mL para corpos de água de Classes 2 (água doce) e Classe 1 (água salobra).

3.1.3. Operação Verão Limpo 2008 – Intensificação de amostragens

Durante a época de verão, que coincide com a temporada de férias escolares, a frequência nas praias paulistas aumenta consideravelmente. Nesse período ocorre a maior utilização do litoral para fins recreativos, portanto, é recomendável a intensificação das amostragens para a avaliação das condições de balneabilidade em algumas praias mais susceptíveis às variações na qualidade, no sentido de se fornecer à população uma informação mais atualizada e freqüente na qualidade da água.

Essa intensificação foi adotada, pela primeira vez, no verão de 96/97, com frequência diária de amostragem para 45 praias da rede de monitoramento de balneabilidade. Elas foram selecionadas por serem aquelas que, durante a temporada, apresentavam maior variação nas condições de balneabilidade. As classificações geradas pelo monitoramento semanal e pelo diário diferiram pouco, e quando houve diferença, a classificação semanal foi, na maioria das vezes, mais restritiva do que a diária. Isso ocorreu, pois na classificação diária a maioria dos resultados correspondia a dias de meio de semana, que não refletem a situação mais crítica da praia, resultando essa maior porcentagem de praias classificadas como Próprias.

Analisando estatisticamente os dados obtidos com as amostragens diárias, foi possível verificar que o nível de coliformes foi significativamente inferior de terça a sexta-feira, quando comparado aos valores de sábado a segunda-feira, o que concorda com o afluxo de turistas às praias nos finais de semana.

Como a utilização de indicadores de poluição fecal está associada ao conceito de risco, a informação fornecida à população deve ser a mais segura, ou seja, aquela que ofereça menor risco à saúde pública. Nesse sentido, se uma praia oferece risco e a intenção é prevenir, as amostragens devem ser realizadas nas condições mais críticas, que correspondem ao momento em que o litoral recebe o maior número de pessoas.

A partir das informações geradas neste estudo, elaborou-se uma metodologia que é utilizada pela Cetesb para avaliação da balneabilidade das praias durante a temporada dos últimos anos cujos principais aspectos são:

Período de duração da operação: é variável entre dezembro e fevereiro, podendo estender-se até o carnaval. É nessa época que há o maior afluxo da população flutuante no litoral e, conseqüentemente, quando há maior produção de esgotos. É nestes meses que se observam, na maioria das praias, as concentrações de bactérias fecais mais elevadas, aumentando o risco de se contrair algum tipo de doença de veiculação hídrica.

Frequência de amostragem: amostragens semanais às quartas-feiras, sábados e domingos. O objetivo é obter uma informação mais atualizada durante a temporada (levando-se em conta para a classificação das praias um período mais recente), sem deixar de considerar a situação mais crítica quanto às condições de balneabilidade, que é a do final de semana.

Crítérios para classificação das praias: São utilizados os resultados do conjunto das 5 últimas amostragens das quais pelo menos três são realizadas no final de semana. Os boletins informando a balneabilidade das praias durante a operação são emitidos a partir das informações disponíveis.

Seleção das praias com amostragem intensificada: têm sua amostragem intensificada as praias que apresentam alta variabilidade nas suas condições de balneabilidade, quanto às classificações Própria e Imprópria. Para essa seleção leva-se em consideração a porcentagem do tempo em que ela foi classificada como Imprópria no ano e na temporada, e o número de alterações de classificação no ano e na temporada. As praias que se encontravam próprias ou impróprias a maior parte do ano e na temporada não são selecionadas e continuam sendo amostradas somente aos domingos.

Na Tabela 3.2 estão listadas as 21 praias que tiveram sua amostragem intensificada na Operação Verão Limpo 2008.

Tabela 3.2: Praias intensificadas no Verão Limpo 2008.

MUNICÍPIO	PRAIA
UBATUBA	IPEROIG
	ENSEADA
CARAGUATATUBA	PRAINHA
	INDAIÁ
SÃO SEBASTIÃO	SÃO FRANCISCO
ILHABELA	SIRIÚBA
	VIANA
BERTIOGA	ENSEADA-VISTA LINDA
GUARUJÁ	PITANGUEIRAS-AV. PUGLISI
SANTOS	PONTA DA PRAIA
	APARECIDA
	EMBARÉ
	BOQUEIRÃO
	GONZAGA
	JOSÉ MENINO-R. OLAVO BILAC
	JOSÉ MENINO-R. FRED. OZANAN
SÃO VICENTE	ITARARÉ-POSTO 2
PRAIA GRANDE	BALNEÁRIO FLÓRIDA
MONGAGUÁ	STA EUGÊNIA
ITANHAEM	CENTRO
PERUÍBE	PERUÍBE (BALNEÁRIO S. JOÃO BATISTA)

Para o ano de 2009 está prevista a realização de um estudo para avaliação da pertinência de análises diárias das densidades de enterococos nas águas das praias para efeitos de balneabilidade. Esse estudo será realizado no município de Santos em meses de verão e inverno e contará com o apoio da secretaria municipal de meio ambiente (Semam), órgão da prefeitura municipal de Santos

3.2. Monitoramento das Águas Costeiras

3.2.1. Locais de amostragem

Foram selecionadas para esse monitoramento áreas costeiras que apresentassem impactos derivados do uso ou que requeressem certo nível de qualidade para algum uso específico. Essas áreas abrangem os usos mais comuns no litoral do Estado: APAs marinhas, ocupação urbana com geração de esgoto doméstico, marinas, atividades portuárias e a maricultura.

Os pontos de amostragem foram definidos seguindo critérios de necessidade e importância de cada local e baseados em monitoramentos anteriores (Tabela 3.3), considerando-se pontos que já faziam parte das campanhas realizadas pela Cetesb e definindo-se outros considerados relevantes para um estudo sobre a qualidade da água costeira.

Tabela 3.3: Locais de amostragem.

Ponto	Município	Justificativa	Pontos
Saco da Ribeira	Ubatuba	Existência de marinas	4 pontos de amostragem e 1 ponto controle
Canal de São Sebastião	São Sebastião	Área de influência de emissário submarino da Sabesp	10 pontos de amostragem
Canal de Bertioga	Bertioga	Área de manguezal e de influência da região portuária de Santos	5 pontos de amostragem
Mar de Cananéia	Cananéia	Área de preservação ambiental	5 pontos de amostragem e 1 ponto controle

Nos locais de coleta de água e sedimento marinhos, foram definidos pontos distribuídos pela área de interesse, e a água foi coletada em três profundidades diferentes (superfície, meio e fundo).

Os pontos localizados no Saco da Ribeira encontram-se inseridos na APA marinha do Litoral Norte (Setor Cunhambebe); os pontos monitorados no Mar de Cananéia estão muito próximos da APA marinha do Litoral Sul, podendo subsidiar ações de gestão na região.

3.2.2. Saco da Ribeira – Marinas

A Marina Píer do Saco da Ribeira é uma marina pública, administrada pela Fundação Florestal e oferece serviços de garagem náutica, atracação para carga e descarga, pesca e transporte para o Parque Estadual da Ilha Anchieta, além de postos de abastecimento flutuantes para embarcações; abriga também uma base do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo.

Localizado no interior da Baía do Flamengo, trecho sul do município de Ubatuba, onde predomina uma ocupação descontínua por população flutuante, o Saco da Ribeira apresenta grande concentração de estabelecimentos voltados para o turismo e atividade náutica, devido à instalação de píeres e atracadouros. Trata-se de uma pequena enseada que, devido à sua privilegiada posição geográfica, de proteção do embate direto das ondas, é utilizada como marina estadual, concentrando veleiros de várias partes do mundo, além de embarcações pesqueiras. Em decorrência do intenso uso e ocupação, sua praia foi praticamente destruída, reduzida a poucos metros de faixa de areia.

Cabe ressaltar que em 25/3/2008, entrou em vigor a Resolução SMA 21, que estabeleceu os procedimentos para o licenciamento ambiental de estrutura de apoio a embarcações de esporte e recreio no Estado de São Paulo, contribuindo, portanto, para melhorar esse quadro. As normas legais que vinham sendo aplicadas e que foram revogadas por essa Resolução, como a Resolução SMA 75/97, que submete ao licenciamento ambiental a construção, reforma ou ampliação de estruturas de apoio às embarcações; a Resolução SMA 04/2002, definindo os procedimentos para o cadastro e licenciamento ambiental de estruturas de apoio náutico; e o Zoneamento Ecológico-Econômico do Litoral Norte, não determinam critérios ou limites para o efeito acumulativo das instalações de apoio náutico, não restringem a implantação de estruturas, nem estabelecem mecanismos que considerem a capacidade de suporte da zona costeira e o impacto acumulado, que pode afetar áreas significativas da costa, gerando danos relevantes.

Nesse contexto, a Cetesb iniciou um projeto, em 2005, nos municípios de São Sebastião e Ubatuba, que visava o controle corretivo de fontes difusas de poluição por óleo e derivados, atendendo demanda do Ministério Público. Em 2008, após pouco mais de 2 anos de fiscalização e constatação de irregularidades e deficiências observadas em marinas, iate clubes, garagens e oficinas náuticas foi criado pela Cetesb o Projeto Marinas que deve avançar na gestão dessas atividades. Esse projeto prevê, além da intensificação das ações dos órgãos ambientais, a participação dos municípios, que deverão assumir a responsabilidade pela fiscalização das instalações e fazer cumprir as exigências técnicas de controle ambiental estabelecidas pela Cetesb. As prefeituras de Ubatuba, Caraguatatuba e São Sebastião já aderiram ao projeto. Entre outros objetivos específicos do projeto, está a replicabilidade do Projeto Marinas em outras regiões do Estado e do Brasil.

A Figura 3.1 mostra vista panorâmica da área de marina do Saco da Ribeira e embarcações comuns ao local. O mapa da Figura 3.2 mostra os pontos de coleta de água e sedimento.

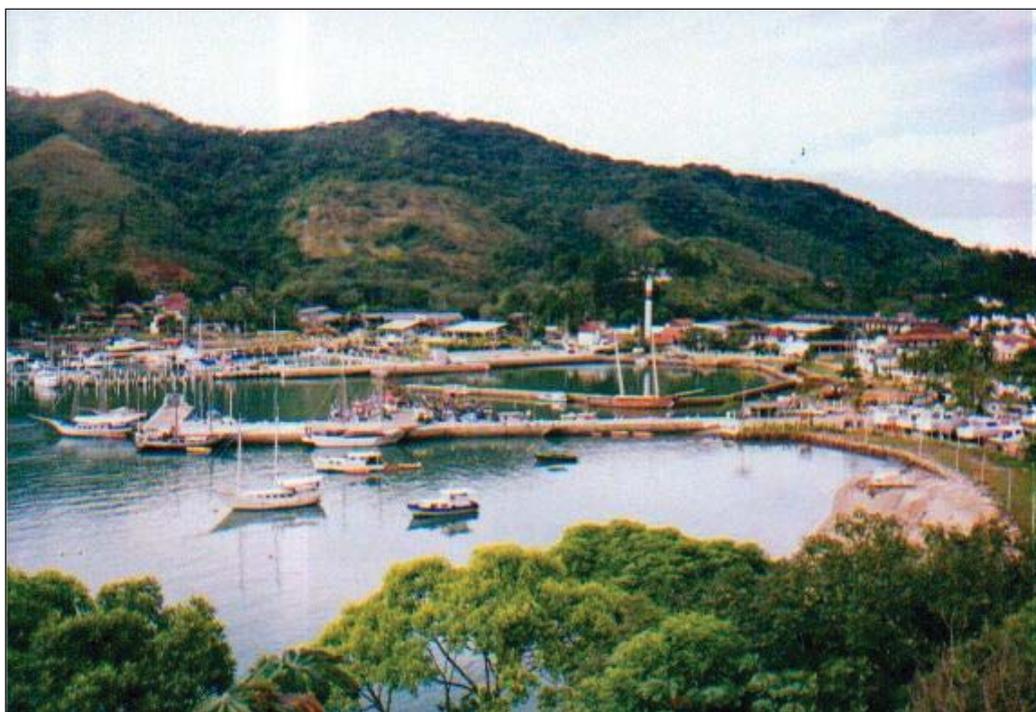


Figura 3.1: Vista da área de marina no Saco da Ribeira.

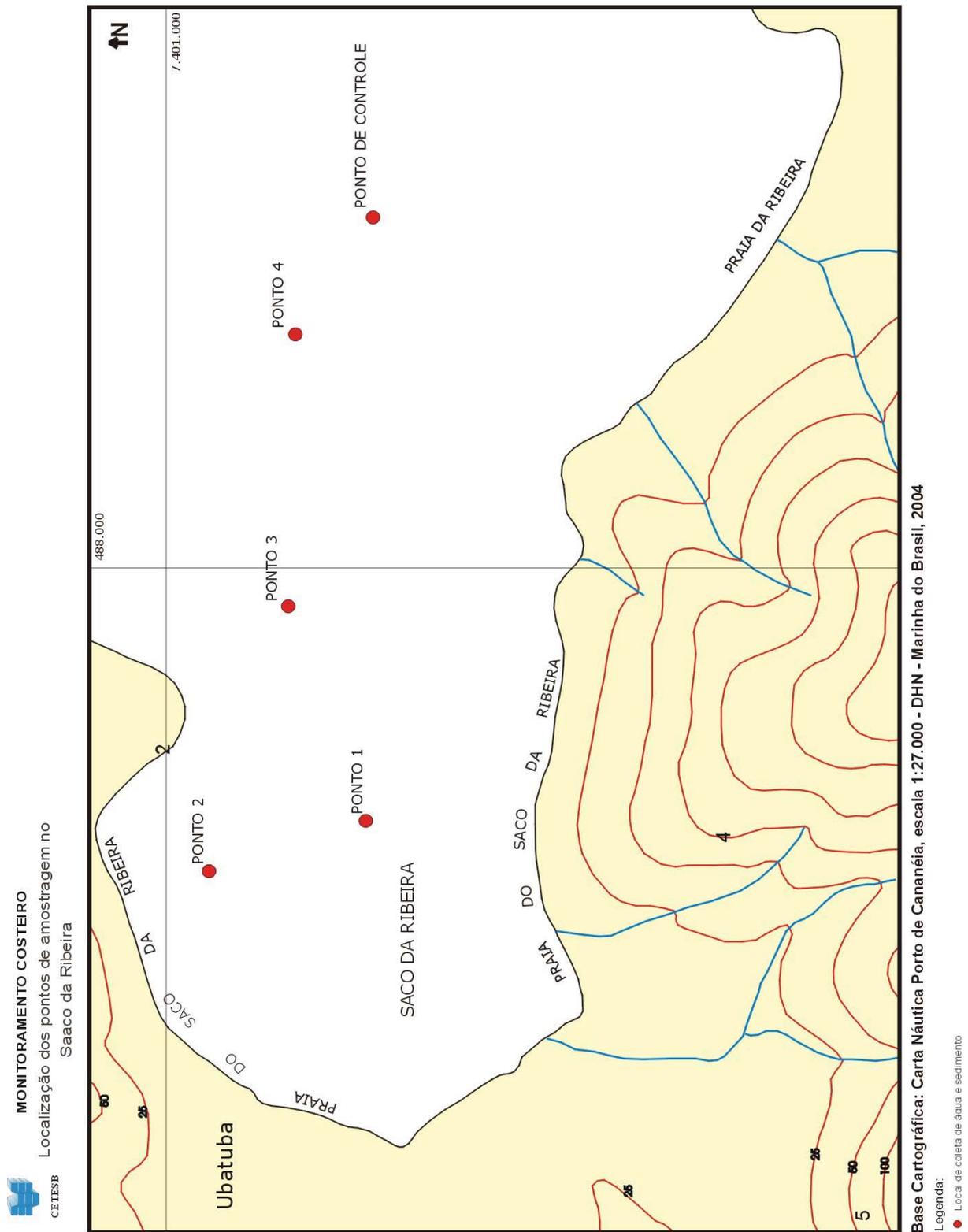


Figura 3.2: Localização dos pontos de amostragens – Saco da Ribeira.

3.2.3. Canal de São Sebastião

O Canal de São Sebastião (CSS) está localizado na costa nordeste do Estado de São Paulo. O canal separa o continente da Ilha de São Sebastião, que abriga o município de Ilhabela. Este canal limita-se, ao norte, pela Ponta das Canas e, ao sul, pela Ponta da Sela, ambas situadas na Ilha de São Sebastião; a extensão é de aproximadamente 25 km e a largura varia entre 6 km na entrada norte, 7 km na entrada sul e 2 km no ponto central.

O CSS apresenta vertentes nas suas duas laterais: a Serra do Juqueriquerê pelo lado do continente acompanhando a linha de costa e, pelo outro lado, a Ilha de São Sebastião, que apresenta altitudes de até 1.379 metros (Pico de São Sebastião). Este fato demonstra que o canal é abrigado do Oceano Atlântico, funcionando como um funil para os ventos. A porção do litoral onde se situa o canal, saliente em relação à linha de costa faz com que seja um obstáculo para as correntes marinhas costeiras. Já a profundidade é variável e aumenta das desembocaduras para o centro, de 23 metros na parte sul e 25 metros na parte norte, chegando a mais de 40 metros próximo ao terminal petrolífero Tasse (antigo Tebar) na região central do canal. A parte mais profunda está localizada no lado insular (HEITOR, 2002).

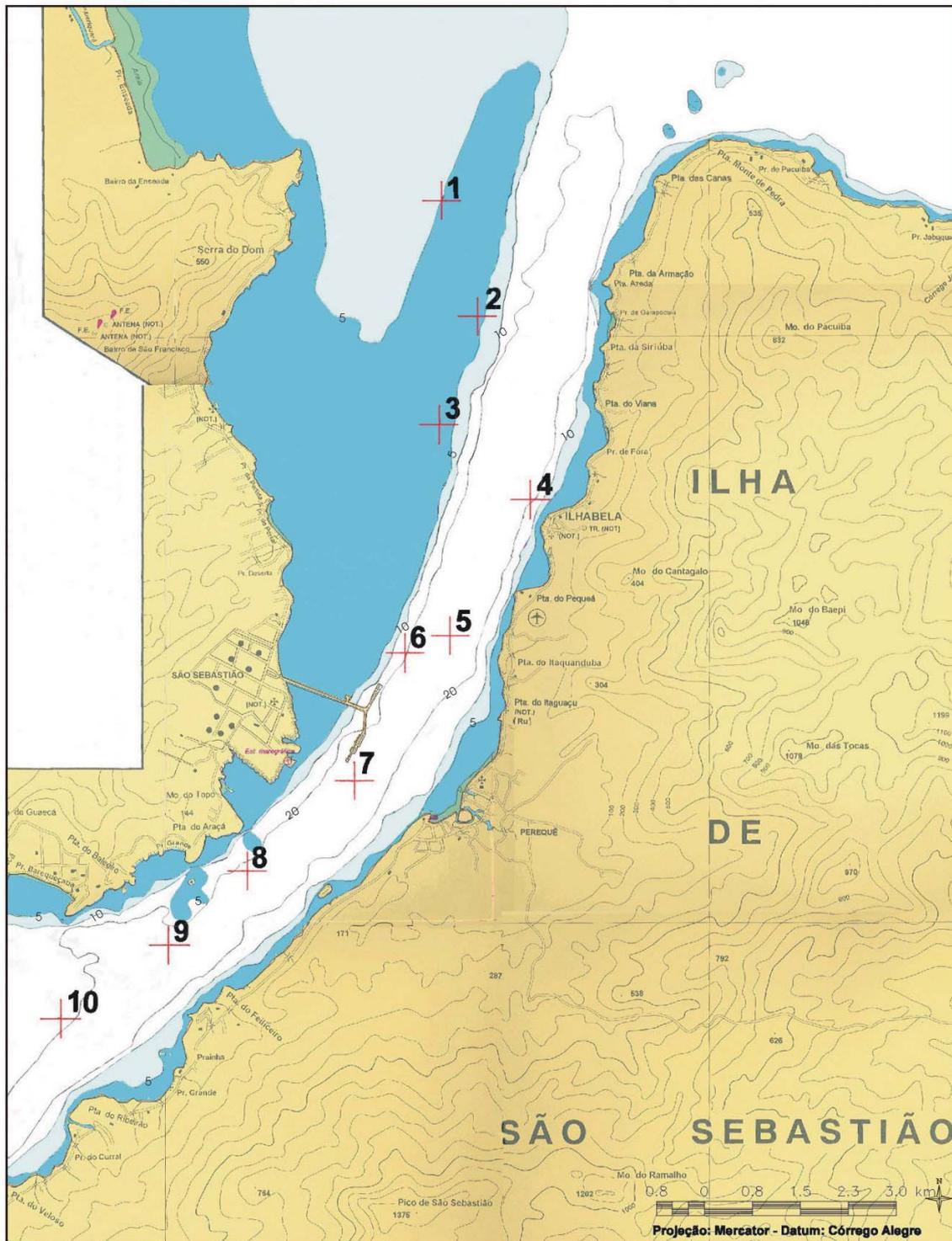
Neste canal estão situados os emissários submarinos do Araçá, Cigarras, Saco da Capela, Terminal Marítimo Almirante Barroso - Tasse. Além disso, está situado neste canal o Porto de São Sebastião, administrado pela Companhia Docas de São Sebastião e vinculado à Secretaria de Estado dos Transportes. Este porto movimenta em torno de 400 mil toneladas/ano. A Figura 3.3 mostra o Canal de São Sebastião e o mapa da Figura 3.4 mostra os pontos de amostragem no CSS.



Figura 3.3: Canal de São Sebastião.



MONITORAMENTO COSTEIRO
Localização dos pontos de amostragem no
Canal de São Sebastião



Base Cartográfica: Carta Náutica Canal de São Sebastião, escala 1:50.000 - DHN - Marinha do Brasil, 1995

Legenda:

✚ Local de coleta de água e sedimento

Figura 3.4: Localização dos pontos de amostragens – Canal de São Sebastião.

3.2.4. Canal de Bertioga

O Canal de Bertioga é o maior canal da baixada santista (24 km de extensão) e tem seus principais limites nas suas duas desembocaduras (além dos seus outros dois limites, o Continente e a Ilha de Santo Amaro, a terceira maior ilha do estado, onde se localiza o Município de Guarujá). Sendo a desembocadura sul a ligação deste com o sistema estuarino de Santos, e a desembocadura norte a ligação com o oceano atlântico (região também conhecida por Barra de Bertioga).

Em todo o seu percurso, o canal recebe aporte de vários rios, sendo o maior deles o Rio Itapanhaú (próximo à barra de Bertioga), que possui uma área de drenagem de cerca de 260 km² e descarga fluvial média de, aproximadamente, 10 m³/s (MIRANDA *et al.*, 1998). Também é importante citar outros rios que deságuam no canal, como o Rio Crumaú (na Ilha de Santo Amaro) e o Rio Trindade (na porção Continental), ambos localizados junto ao Largo do Candinho, na porção central do canal, região em que este atinge até 1 km de largura, onde duas correntes de maré divergentes (provenientes da desembocadura sul e da desembocadura norte) se encontram. Assim, segundo IPT (1974), as características de dupla desembocadura desse canal fazem dessa área um local de deposição de material em suspensão.

O Canal possui variados ecossistemas na sua extensão, que variam de manguezais, restingas, mata atlântica, praias e rios (SOARES, 1997). Cerca de 17 espécies de peixes são encontradas na região (FUNDESPA 1991), que servem tanto para a pesca artesanal como para a pesca esportiva. Aproximadamente 21 espécies de crustáceos e 16 de moluscos também habitam os manguezais do Canal de Bertioga (SCHAEFFER-NOVELLI, 1986). Segundo SOARES (1997), a pesca era a principal atividade econômica do município de Bertioga; atualmente, além do turismo, o canal também funciona como uma importante ligação entre o porto de Santos e o município de Cubatão com as porções mais a norte do litoral de São Paulo, o que evidencia o potencial de risco que a região está sujeita. Um dos maiores vazamentos de óleo do Brasil ocorreu nessas porções, na ocasião do rompimento do oleoduto OSBAT (sendo que as primeiras porções atingidas foram os rios Itapanhaú e Iriri nas proximidades) em 14/10/1983. O manguezal de Bertioga foi seriamente afetado como também 32 km de praia, entre Bertioga e Ilhabela. As ações de combate e limpeza duraram quase dois meses (CETESB, 1984). A Figura 3.5 mostra o Canal de Bertioga e o mapa da Figura 3.6 mostra os pontos de amostragem no Canal de Bertioga.



Figura 3.5: Canal de Bertioga.

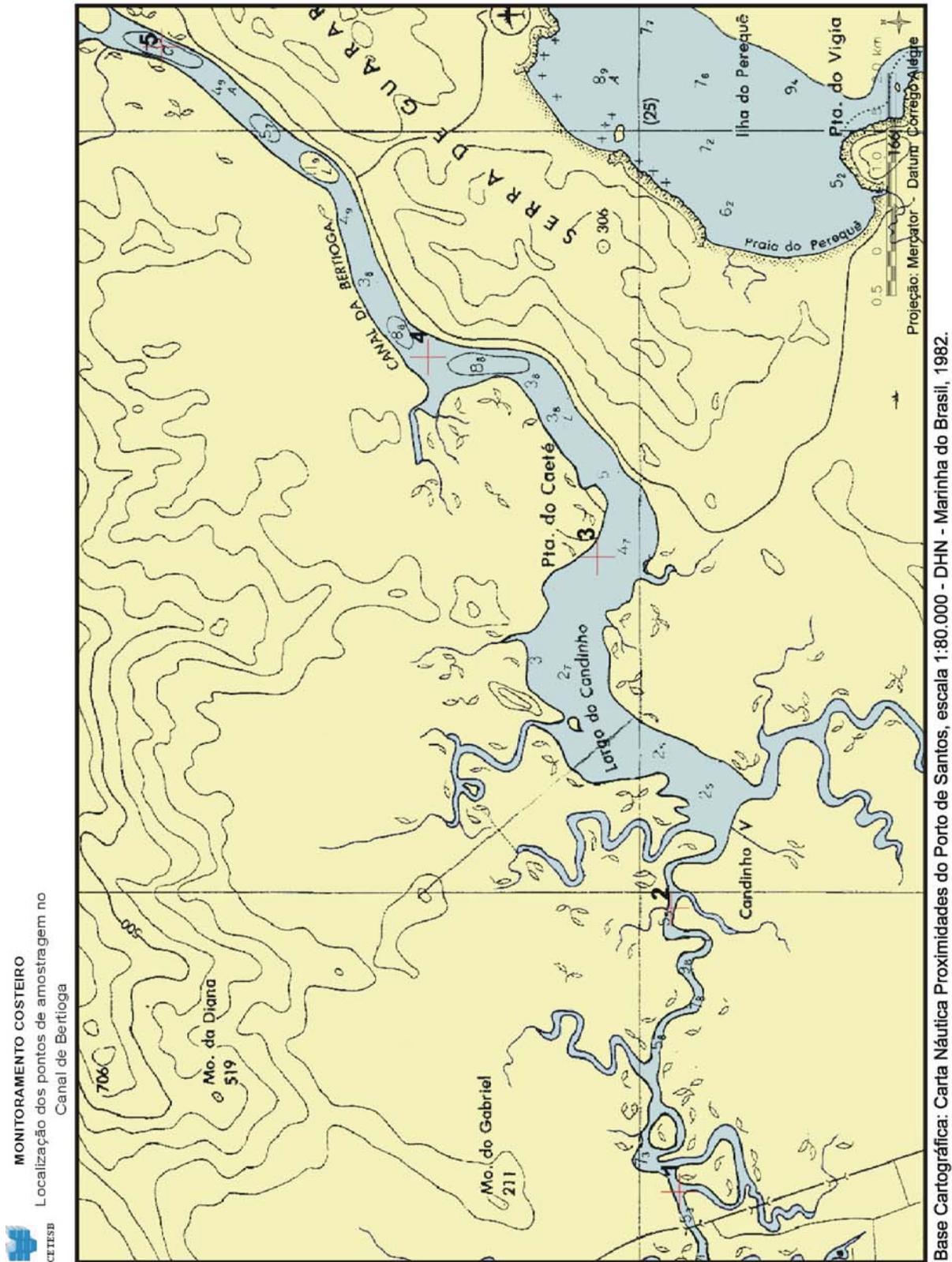


Figura 3.6: Localização dos pontos de amostragem – Canal de Bertiooga.

3.2.5. Mar de Cananéia

O município de Cananéia situa-se no extremo sul do litoral paulista; está no centro de um corredor biológico de 110 km que se estende desde a foz do Rio Ribeira em Iguape (SP) até a baía de Paranaguá (PR), sendo composto por uma parte continental e várias ilhas e é um dos maiores berçários de vida marinha do planeta¹.

Um dos elementos mais importantes da região é o Rio Ribeira de Iguape, a maior drenagem da porção sul do estado, que forma, também, a maior planície costeira do Estado de São Paulo, denominada Planície Costeira de Cananéia-Iguape, perfazendo uma área de cerca de 2.500 km² (SUGUIO & TESSLER, 1992).

O município é formado por inúmeras ilhas: de Cananéia (sede), Cardoso, Bom Abrigo, Filhote, Cambriú, Castilho, Figueira, Casca e Pai do Mato, onde se destacam quilômetros de praias: Pereirinha, Itacuruçá, Ipanema, Cambriú, Bom Abrigo (Farol), Marujá, Fole Pequeno, Foles, Lages, Enseada da Baleia, Pontal do Leste, etc².

A porção sul do sistema (Mar de Cananéia, Mar Pequeno e Mar de Cubatão), por sua vez, é associada a uma pequena bacia hidrográfica (1.340 km²). Esse estudo trata-se especificamente da região do Mar de Cananéia, que é limitado a nordeste pela Ponta da Arueira, a leste pela Ilha Comprida (onde se localiza o município de Ilha Comprida), a oeste pela Ilha de Cananéia (município de Cananéia) e a sul pela Baía de Trapandé, onde ocorre a saída para o mar na Barra de Cananéia. Ao sul também é encontrada a Ilha do Cardoso, parque estadual desde 1962, que possui pequenas comunidades de pescadores e é um dos grandes embasamentos cristalinos da região. O parque abrange uma área de 15.100 ha, onde são encontrados todos os tipos de vegetação de mata atlântica costeira, que proporcionou uma variedade extraordinária de ambientes e uma alta diversidade biológica.

Segundo BECEGATO e SUGUIO (2007), a ocupação da região data-se desde os tempos pré-históricos, pelos habitantes de sambaquis, sendo inclusive a região com uma das maiores concentrações de tais sítios preservados no litoral brasileiro. A maioria dos sambaquis que existiam na costa brasileira não foi conservada ou protegida, mas hoje esses sambaquis estão expressamente protegidos e naturalmente conservados em seu devido lugar.

A região, de acordo com o IPeC (Instituto de Pesquisas Cananéia), apresenta uma das maiores áreas de Mata Atlântica ainda preservadas no litoral brasileiro. A riqueza de espécies vegetais, cerca de 2.500, faz da Mata Atlântica uma floresta bastante exuberante. Aproximadamente 50% dessas espécies são endêmicas, ou seja, só vivem nesse ambiente. Na área de restinga predominam as plantas epífitas, como as bromélias, as orquídeas e as aráceas. Pode-se destacar ainda, a presença de diferentes espécies vegetais como o Ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha*), o Guapuruvu (*Schizolobium parahiba*), o Manacá-da-serra (*Tibuchina mutabilis*) e a Aroeirinha (*Schinus terebinthifolius*).

Vivendo nesses diferentes ecossistemas - mata de restinga, Mata Atlântica, manguezal, praias, costões rochosos e ambiente marinho – é possível encontrar uma grande riqueza de espécies animais na região. Entre elas, muitas ameaçadas de extinção, como por exemplo, a Lontra (*Lontra longicaudis*), a Tartaruga Verde (*Chelonia mydas*), o Jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris*), o Papagaio-de-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*) e a Onça Pintada (*Panthera onca*). Também se podem encontrar muitas espécies de aves, como os Atobás (*Sula leucogaster*), os Trinta-réis (*Sterna hirundinacea*), as Fragatas (*Fregata magnificens*), os Biguás (*Phalacrocorax brasilianus*) e os Colhereiros (*Platalea ajaja*) entre outros (IPeC).

Devido à existência de muitas espécies de peixes de valor comercial, os pescadores locais desenvolveram uma interessante e eficiente arte de pesca conhecida como "cerco fixo". Durante os meses de maio a

¹ Segundo site oficial do município: www.cananeia.sp.gov.br. Acesso em 30/04/2009..

² Segundo site oficial do município: www.cananeia.sp.gov.br. Acesso em 30/04/2009.

agosto é comum observar esta arte de pesca na região, pois é neste período que a tainha (*Mugil* sp) chega ao Lagamar para a desova. Nesta mesma época, pode-se registrar com maior frequência a presença do Boto-cinza (*Sotalia guianensis*) em Cananéia e praticamente ao longo de quase todo o Lagamar. Os botos desenvolveram uma forma de pesca interativa com os pescadores, ou seja, encerralam os peixes junto aos cercos fazendo com que alguns entrem no mesmo e conseguindo capturar outros que tentam fugir (IPeC).

Em toda a região, a principal atividade das populações é a pesca artesanal, que é praticada na sua extensão, e envolve principalmente a captura dos camarões sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), branco (*Litopenaeus schimitti*) e rosa (*Farfantepenaeus paulensis* e *F. brasiliensis*), além da utilização de armadilhas principalmente para a pesca da tainha (*Mugil platanus*). Para as populações locais é o recurso natural de maior importância (além da importância cultural desta para as populações).

Segundo o IPeC, a economia baseia-se na pesca artesanal e industrial, no ecoturismo e na prestação de serviços.

Grande parte do município encontra-se incluso em áreas protegidas sob fiscalização direta do Ibama (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). Desta forma, existem severas restrições quanto ao desenvolvimento e/ou implementação de atividades industriais ou agropecuárias que, para seu desenvolvimento, necessitem de remoção da cobertura vegetal existente (IPeC).

Atualmente, conforme o IPeC, a região tem como principal atrativo a exuberância de suas belezas naturais e riqueza de fauna e flora que fazem parte do complexo estuarino lagunar Iguape/Paranaguá, também conhecido como Lagamar. O trecho da Mata Atlântica que vai desde a Serra da Juréia (Iguape/SP) até a Ilha do Mel (Paranaguá/PR), abrangendo inúmeras APAs e Estações Ecológicas, foi declarado pela Unesco como Reserva da Biosfera em 1991 e inscrita como Patrimônio Mundial Natural em 1999.

A Figura 3.7 mostra a parte insular de Cananéia, em frente ao ponto 2 de coleta e a Figura 3.8 mostra a Ilha do Perequê situada em frente da Ilha de Cananéia, e na Figura 3.9. são mostrados os pontos de amostragem.



Figura 3.7: Cananéia – parte insular



Figura 3.8: Ilha do Perequê - em frente à Ilha de Cananéia

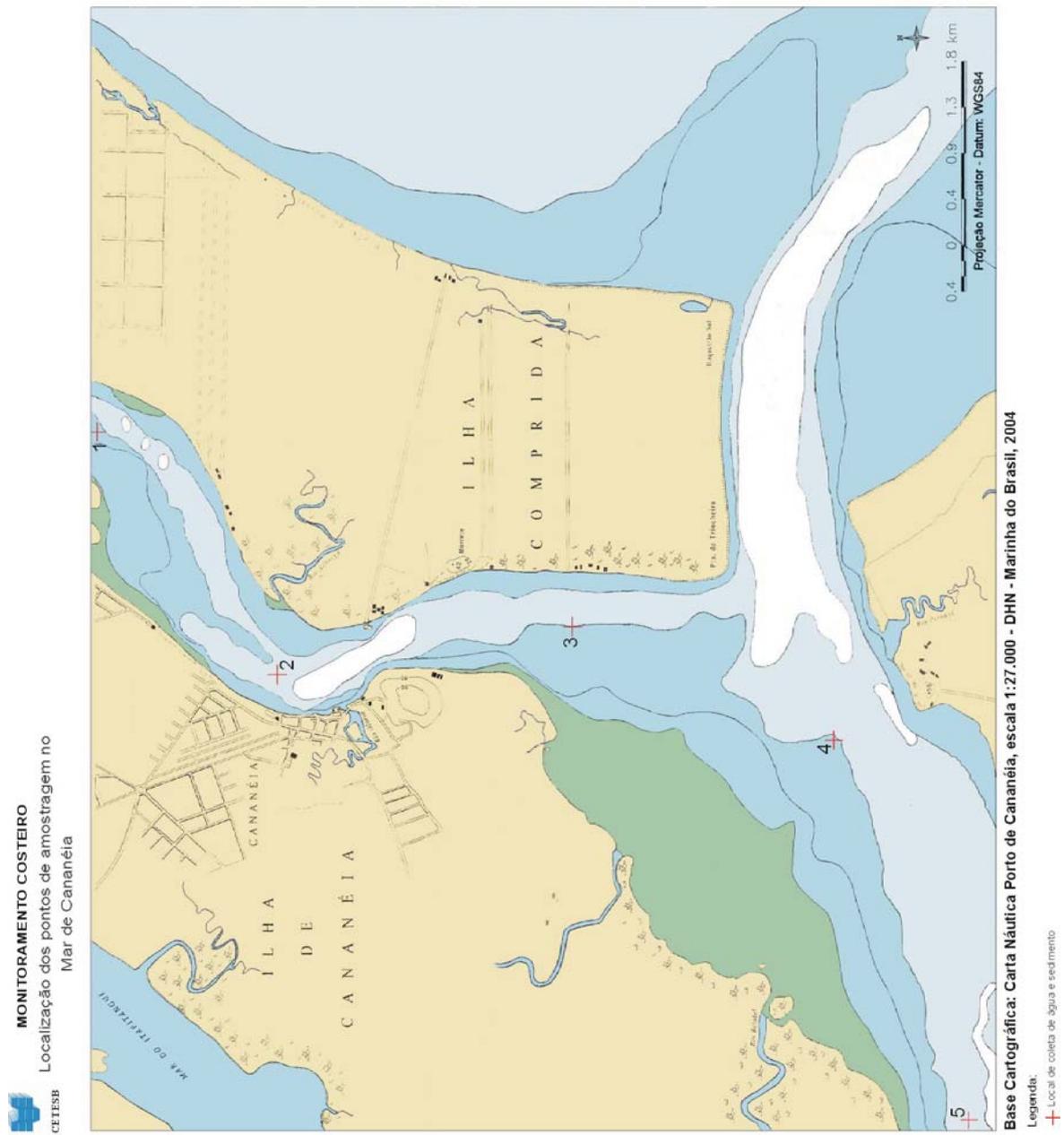


Figura 3.9: Localização dos pontos de amostragem – Mar de Cananéia.

3.3. Emissários Submarinos

3.3.1. Enseada do Guarujá

A enseada do Guarujá, de geometria alongada, é um ambiente costeiro de plataforma continental aberta. A descarga de águas fluviais da drenagem continental diretamente para o litoral é pequena, mas uma parcela de água doce chega pelo transporte de correntes costeiras, sendo uma de suas fontes o Sistema Estuarino de Santos, cuja descarga de massas de água estuarina ocorre através da Baía de Santos e o Canal de Bertioga (FUNDESPA, 1999).

Em 1998 foi iniciada a operação do sistema de disposição final dos esgotos sanitários do Guarujá composto por:

- EPC, Estação de Pré Condicionamento, na qual o efluente é submetido ao gradeamento, depois por peneiras finas (ambos visando a remoção de sólidos) e posterior cloração (para a eliminação dos coliformes), então, somente após tal processo, o efluente é eliminado para a diluição oceânica.
- Emissário Submarino, localizado na praia da enseada, atendendo a uma população de 445.858 hab.

Cabe ressaltar que este emissário é o que apresenta a maior extensão (4.500 m) do litoral paulista sendo, portanto o emissário que atinge a maior profundidade na Baixada Santista (14 m) e também possui a segunda maior vazão em todo o litoral ($1,447 \text{ m}^3/\text{s}$). A Figura 3.10 mostra a localização do emissário do Guarujá.

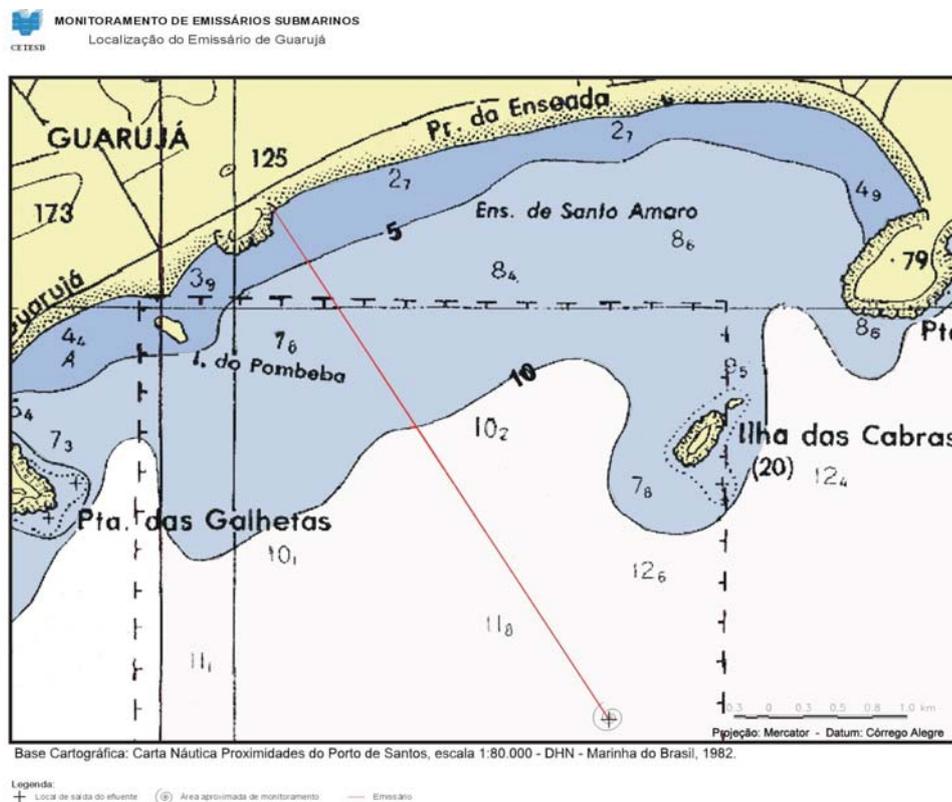


Figura 3.10: Localização do emissário do Guarujá.

3.3.2. Praia Grande

A Praia Grande é uma região de plataforma continental aberta e está sob influência direta das massas de águas costeiras da plataforma continental adjacente. Possui uma topografia do fundo submarino uniforme, onde as isóbatas entre 10 e 30 metros são, aproximadamente paralelas à linha de costa. A principal contribuição de massa de água costeira na região é o rio Itanhaém, com descarga moderada (HEITOR, 2002). As ondas que chegam à costa vêm preferencialmente do quadrante SE, apresentando uma incidência quase ortogonal à linha de costa (FURTADO, 1978; TESSLER, 1988).

A porcentagem de esgoto coletado nesse município é de 43% encaminhado para as Estações de Pré Condicionamento (EPCs) onde passam por um processo de remoção de sólidos grosseiros (peneiramento) e cloração. Após o pré condicionamento, o esgoto é eliminado via os dois emissários: Subsistema 1 e 2.

O primeiro deles, o subsistema Praia Grande 1 (PG1), localizado no Canto do Forte, serve a uma população de 253.775 habitantes. O segundo subsistema, Praia Grande 2 (PG2) está localizado na Vila Tupy e atende a uma população de 348.635 habitantes. Ambos os subsistemas realizam o gradeamento e desinfecção do esgoto. A Figura 3.11 mostra a localização do Emissário Subsistema 1 e a Figura 3.12, o Subsistema 2.

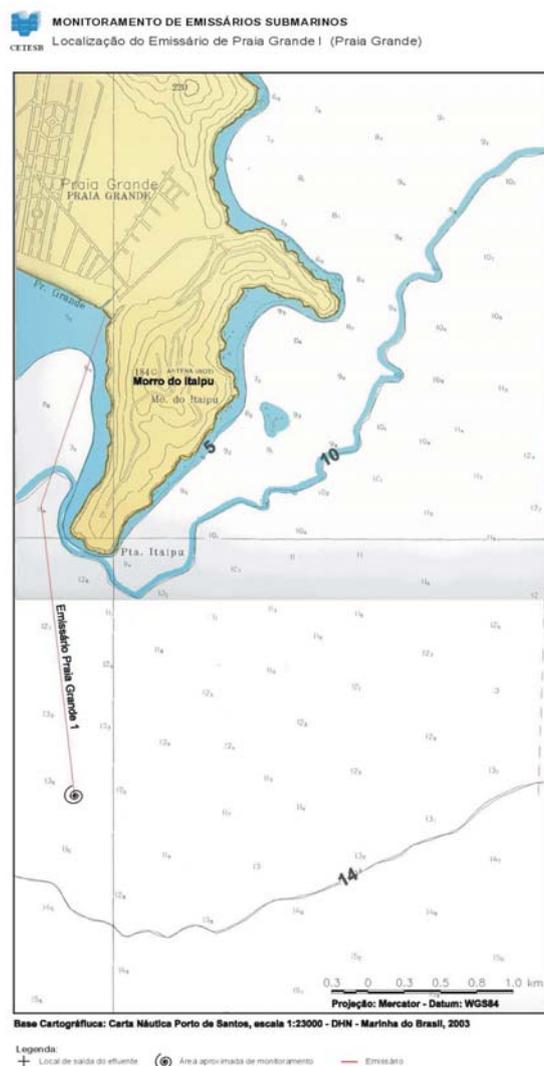


Figura 3.11: Localização do emissário da Praia Grande (subsistema 1).

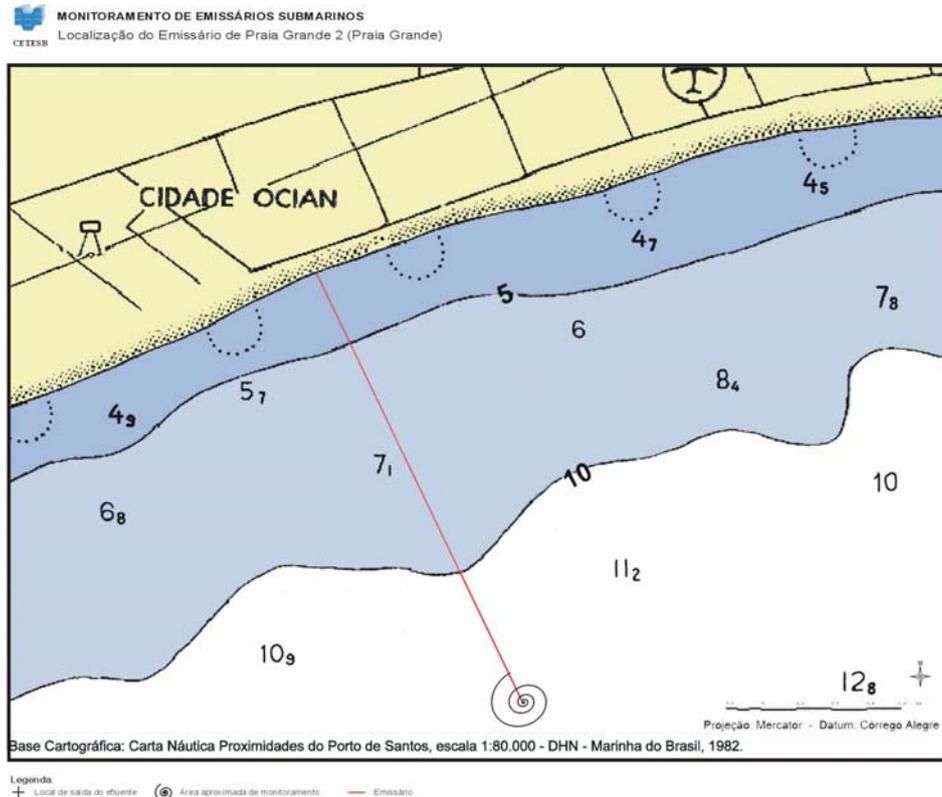


Figura 3.12: Localização do emissário da Praia Grande (subsistema 2).

3.3.3. Itaquanduba

O corpo receptor dos efluentes do futuro emissário de Itaquanduba é o Canal de São Sebastião, limitado ao norte pela Ponta das Canas e ao sul pela Ponta da Sela, sendo as duas localizadas na Ilha de São Sebastião, a largura do canal varia entre 6 km (entrada norte), 7 km (entrada sul) e 2 km no ponto central. Sua extensão é de aproximadamente 25 km e suas profundidades variam das desembocaduras para o centro (23 m na parte sul, 25 m na parte norte e mais de 40 m na região próxima ao Terminal Petrolífero TASSE na porção central do canal). O canal está orientado no sentido de sul para o norte, de nordeste (NE) para o norte (N) e a parte principal mais profunda está localizada do lado da Ilha de São Sebastião. Nas suas porções externas, o canal é caracterizado por duas vertentes: a Serra do Juqueriquerê na porção continental e por grandes altitudes (de até 1.379 m no Pico de São Sebastião) na porção insular (fator que lhe confere abrigo do Oceano Atlântico).

A sua circulação caracteriza-se por movimentos para o norte e para o sul com periodicidade de dias, os quais são pouco influenciados pelas correntes de maré (EMÍLSSON, 1962; KVINGE, 1967; CASTRO, 1990; FONTES, 1995; MIRANDA & CASTRO, 1995). A geometria do canal e a topografia do fundo submarino condicionam correntes mais intensas no sentido longitudinal do lado insular, as quais chegam a atingir valores de até $1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ para o norte e $0,7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ para o sul. As características termohalinas são determinadas pelo transporte de massas de água da plataforma continental cujos movimentos são predominantemente gerados pelo vento e por forças de gradiente de pressão.

No que se refere ao futuro emissário submarino de Itaquanduba a previsão de início de sua operação é entre 2009 e 2011. O sistema prevê o atendimento de uma população de 26.714 habitantes, distribuída em 3

bacias e 9 sub-bacias. O projeto prevê a implantação de 11 elevatórias, incluindo as de rede e as de recalque para a Estação de Pré-Condicionamento, todas providas de grade tipo cesto, de geradores de energia e com dois conjuntos elevatórios tipo submersível. O sistema de disposição oceânica será composto de uma EPC e um emissário submarino com extensão total de 1.001 m dividido em trecho terrestre (ferro fundido, 400 mm de diâmetro, extensão de 201 m) e trecho mar afora (PEAD, 400 mm diâmetro, extensão de 800 m).

No que se refere à Estação de Pré-Condicionamento (EPC) suas principais características estão descritas a seguir:

- população fixa atendida em final de plano: 1.1298 habitantes;
- população de temporada em final de plano: 30.536 habitantes;
- vazão de dimensionamento: 153,78 L/s (vazão máxima horária de final de plano em época de temporada);
- um medidor magnético de vazão;
- sistema pré-fabricado com duas peneiras rotativas com espaçamento entre barras de 3 mm e capacidade de 100 L/s cada, dotadas de sistema automático de limpeza e rosca compactadora dos sólidos retidos e dois desarenadores tipo canal dotados de roscas transportadora para lavagem e desaguamento da areia removida; e
- sistema automático de desinfecção por hipoclorito de sódio, controlado pelo medidor de vazão, constituído de sistema de dosagem para garantir 0,5 a 1,5 mg de cloro residual/litro e câmara de contato com dois canais de (1,6x14, 2) m² e altura livre de 2,0 a 2,5 m, com tempo de contato de 15 minutos, além do tempo adicional de contato no próprio emissário de 10,7 minutos, que diminuirá a concentração colimétrica adotada no cálculo de diluição total.

Na figura a seguir (Figura 3.13) é apresentada a localização prevista do emissário de Itaquanduba.

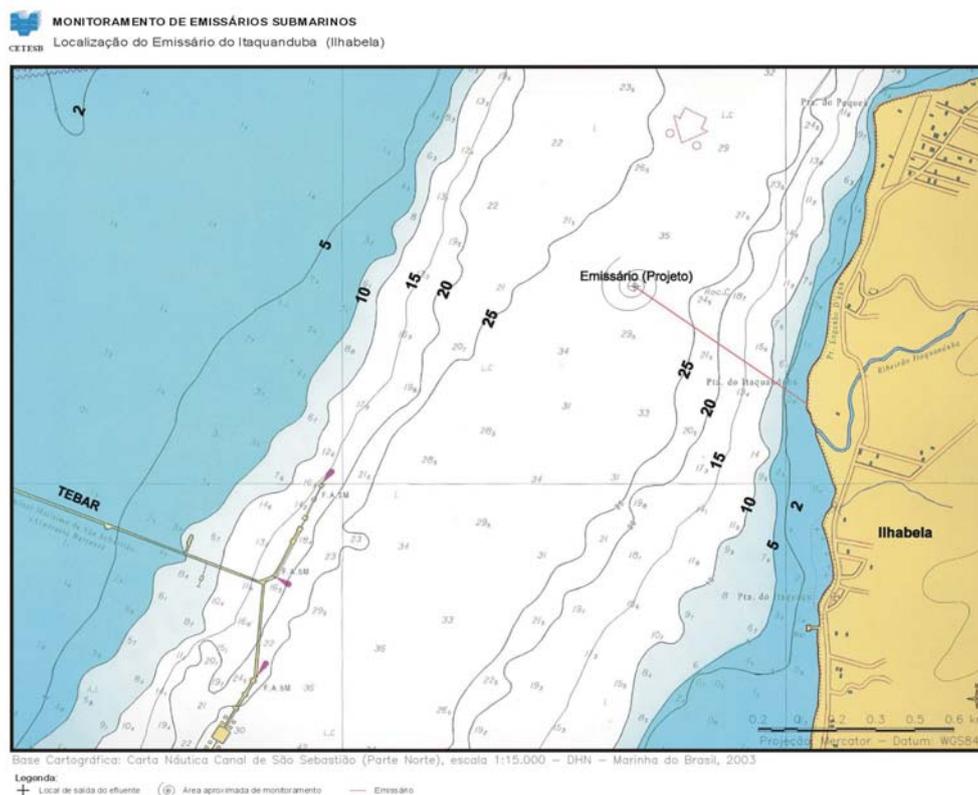


Figura 3.13: Localização do futuro emissário de Itaquanduba.

3.3.4. Araçá

A estação de pré-condicionamento (EPC) de esgotos do Araçá foi implantada em 1991 e atende cerca de 21.200 habitantes perfazendo uma vazão total de 140 L/s (MARCELINO, 2000). O esgoto passa por uma caixa de areia, seis peneiras estáticas e posterior cloração para desinfecção. O efluente da EPC é encaminhado por recalque, até a chaminé de equilíbrio, por emissário terrestre de ferro fundido com 0,50 m de diâmetro e extensão de 5.182 m. A chaminé de equilíbrio funciona como divisória, entre o trecho da tubulação que é recalçada (bombeada) e o trecho que o efluente é encaminhado para o emissário submarino por gravidade. A Figura 3.14 mostra a localização do Emissário do Araçá.

As Figuras 3.15 a 3.19 apresentam a distribuição dos pontos de amostragem nos emissários monitorados.

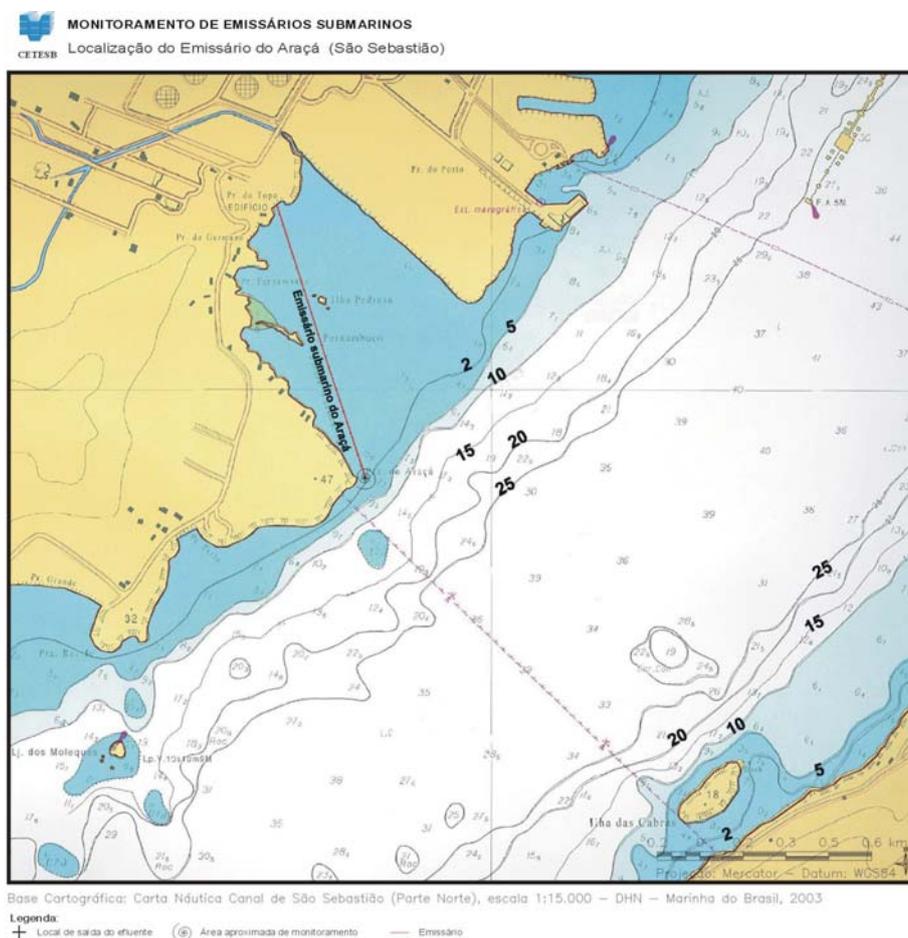


Figura 3.14: Localização do emissário do Araçá.

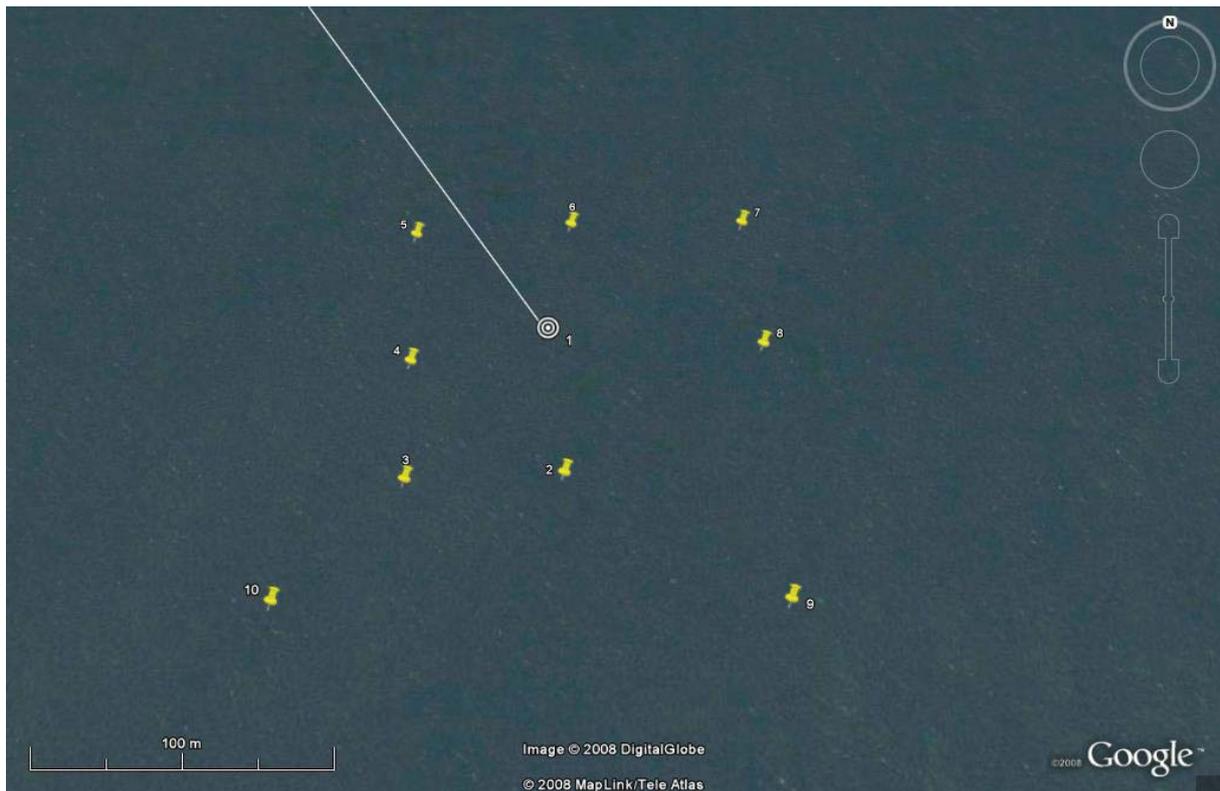


Figura 3.15: Distribuição dos pontos de amostragem de água na área de influência do emissário do Guarujá.



Figura 3.16: Distribuição dos pontos de amostragem de água na área de influência do emissário da Praia Grande Subsistema 1.



Figura 3.17: Distribuição dos pontos de amostragem de água na área de influência do emissário da Praia Grande Substema 2.

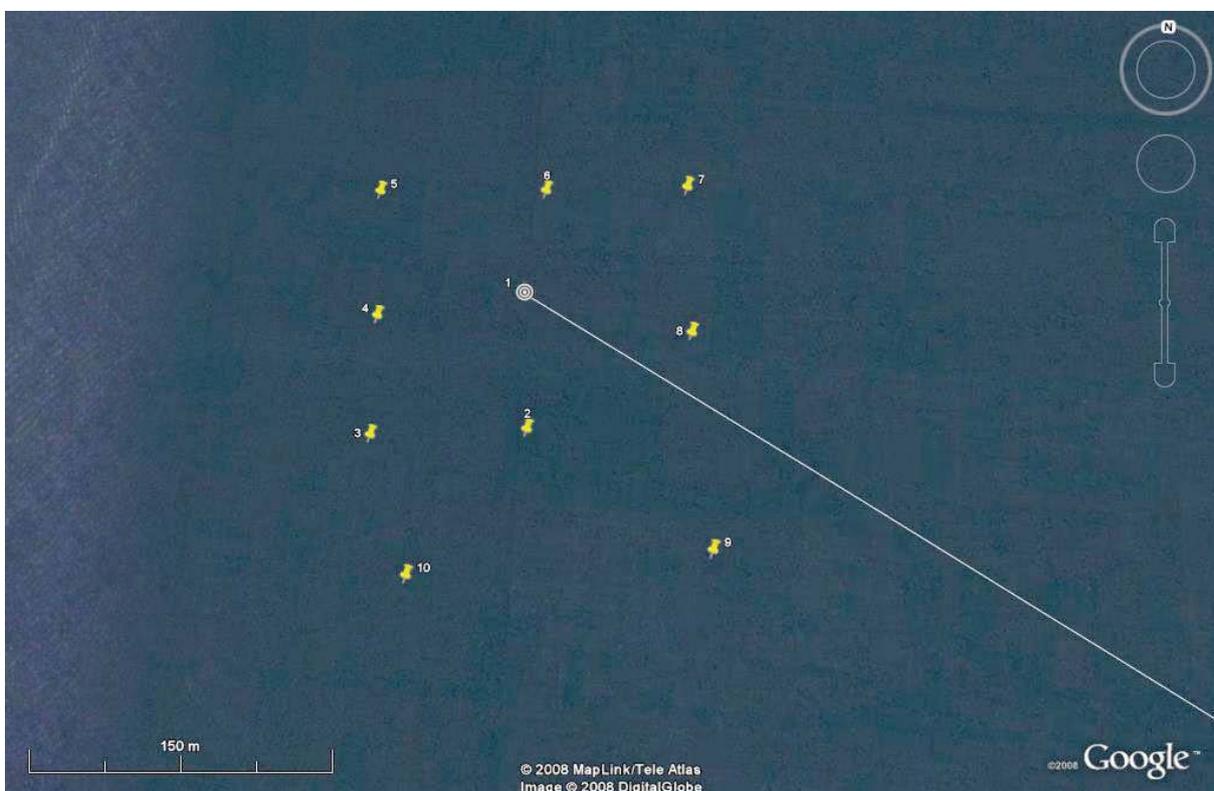


Figura 3.18: Distribuição dos pontos de amostragem de água na área de influência do emissário de Itaquanduba.



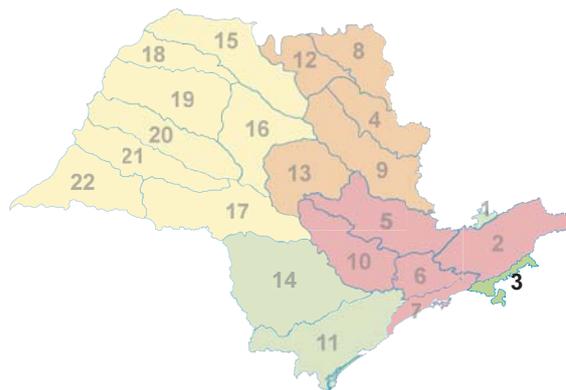
Figura 3.19: Distribuição dos pontos de amostragem de água na área de influência do emissário do Araçá.

Capítulo

4

Qualidade das Águas Litorâneas
no Estado de São Paulo

4.1. UGRHI 3 – Litoral Norte



Classificação (Anexo III da Lei Estadual nº 9034/94 - PERH)	Conservação
Municípios (4)	Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba.
População (projeção SEADE 2007)	287.470 hab.
Área de drenagem (km ²)	1.948
Principais rios e reservatórios	Há numerosos rios que nascem na Serra do Mar, formando sub-bacias que drenam diretamente para o Oceano Atlântico. Destacam-se os rios Pardo, Camburu, São Francisco, Grande e Itamambuca.
Principais atividades econômicas	O turismo de veraneio é a principal atividade econômica, devido ao seu potencial paisagístico representado pelas praias e pela vegetação exuberante da Mata Atlântica, que recobre a Serra do Mar. Nesse cenário, destaca-se o setor terciário – comércio, serviços e a construção civil, gerando emprego e renda para a população residente. O terminal petrolífero “Almirante Barroso”, da Petrobrás e o Porto de São Sebastião constituem uma referência significativa na infra-estrutura regional e para o Estado de São Paulo. Entre as atividades industriais destacam-se os minerais não metálicos e as atividades extrativas. A pesca extrativa marinha é também importante como atividade comercial.
Vegetação remanescente, Unidades de Conservação de Proteção Integral e de Uso Sustentável	Esta UGRHI apresenta o maior índice de vegetação natural do Estado, que correspondem a 81,8% de sua área total, onde são encontrados remanescentes contínuos da Mata Atlântica, representados pela Floresta Ombrófila Densa e ecossistemas associados de Restinga e Manguezais. Destacam-se os municípios de Ubatuba e Ilhabela, com 91% e 88,4% respectivamente, com vegetação nativa. Contém 17 áreas naturais protegidas, divididas em Unidades de Conservação Integral (5), Unidade de Uso Sustentável (4) e 8 áreas especialmente protegidas. Os quatro municípios da bacia recebem compensação financeira (ICMS Ecológico).
Principais rodovias	Rodovia dos Tamoios (SP-099) Rodovia Oswaldo Cruz – Taubaté - Ubatuba (SP-125)

SEADE – Sistema Estadual de Análise de Dados
PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos

4.1.1. Balneabilidade das praias

O Litoral Norte possui uma área de 1.943 km² abrangendo 4 municípios: Ubatuba (711 km²), Caraguatatuba (484 km²), Ilhabela (347 km²) e São Sebastião (401 km²). Há 41 ilhas, 16 ilhotas e 14 lajes espalhados pela costa da região. As ilhas são predominantemente rochosas com poucas praias arenosas, das quais se destacam a ilha de São Sebastião que abriga o município de Ilhabela, a ilha Anchieta (Ubatuba), que abriga o Parque Estadual da Ilha Anchieta e o arquipélago de Alcatrazes (São Sebastião), com uma APA municipal.

Apresenta planície litorânea estreita, com inúmeras praias intercaladas por costões rochosos (75% desses ambientes ocorrem no litoral norte, segundo LAMPARELLI *et al*, (1999)). Estes municípios possuem um to-

tal de 184 praias, a maioria com extensão inferior a 1 km. A maior praia dessa região é a praia de Massaguaçu com aproximadamente 7,5 km, constituindo-se em uma exceção. Nas 184 praias, cobrindo uma extensão de 128 km, a Cetesb possui 82 pontos de amostragem para o monitoramento da qualidade das águas litorâneas para fins recreacionais.

4.1.1.1. Ubatuba

Avaliação das condições de balneabilidade

No município de Ubatuba foram monitorados 26 pontos em 23 praias e um ponto no Rio Itamambuca. As praias Itaguá e Lagoinha têm 2 pontos de amostragem. Além destes pontos, também são monitoradas 7 praias na Ilha Anchieta.

Em 2008, 58% das praias permaneceram Próprias durante todo o ano, apresentando piora em relação ao ano de 2007, que teve 62% de praias que permaneceram nesta mesma condição.

Tabela 4.1: Classificação Semanal. ● Própria ● Imprópria

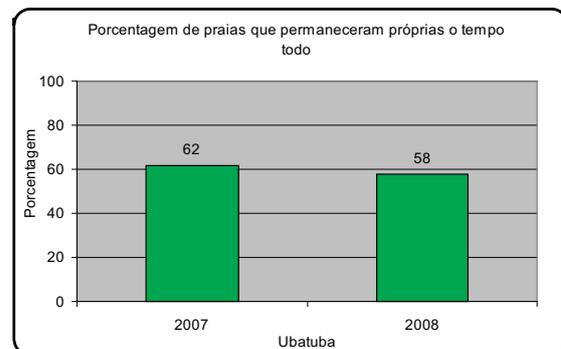
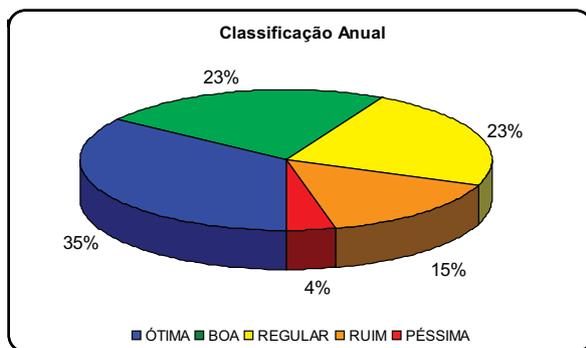
Município	Praia - Local de amostragem	Janeiro				Fevereiro				Março				Abril			Maio			Junho								
		2	6	13	20	27	3	10	17	24	2	9	16	23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29
UBATUBA	PICINGUABA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	PRUMIRIM	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	FÉLIX	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	ITAMAMBUCA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	RIO ITAMAMBUCA	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	VERMELHA DO NORTE	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	PEREQUÊ-AÇU	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	IPEROIG	●	●	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	ITAGUÁ (Nº 240 DA AV. LEOVEGILDO)	●	●	●	●	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ITAGUÁ (Nº1724 DA AV. LEOVEGILDO)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	TENÓRIO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	VERMELHA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	GRANDE	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	TONINHAS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	ENSEADA	●	●	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	SANTA RITA	●	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	PEREQUÊ-MIRIM	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	SUNUNGA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	LÁZARO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	■
	DOMINGAS DIAS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	DURA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	LAGOINHA (R. ENGENHO VELHO)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	LAGOINHA (CAMPING)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	SAPÉ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	MARANDUBA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	PULSO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Município	Praia - Local de amostragem	Julho				Agosto				Setembro				Outubro			Novembro			Dezembro							
		6	13	20	27	3	10	17	24	31	7	14	21	28	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28
UBATUBA	PICINGUABA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	PRUMIRIM	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	FÉLIX	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	ITAMAMBUCA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	RIO ITAMAMBUCA	●	●	●	●	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	VERMELHA DO NORTE	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	PEREQUÊ-AÇU	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	IPEROIG	●	●	●	●	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ITAGUÁ (Nº 240 DA AV. LEOVEGILDO)	●	●	●	●	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ITAGUÁ (Nº1724 DA AV. LEOVEGILDO)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	TENÓRIO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	VERMELHA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	GRANDE	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	TONINHAS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	ENSEADA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	SANTA RITA	●	●	●	●	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	PEREQUÊ-MIRIM	●	●	●	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	SUNUNGA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	LÁZARO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	DOMINGAS DIAS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	DURA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	LAGOINHA (R. ENGENHO VELHO)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	LAGOINHA (CAMPING)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	SAPÉ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	MARANDUBA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	PULSO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Tabela 4.2: Porcentagem de Ocorrência em cada categoria e Qualificação Anual.

PRAIA - LOCAL DE AMOSTRAGEM	EXCELENTE (%)	MUITO BOA (%)	SATISFATÓRIA (%)	IMPRÓPRIA (%)	QUALIFICAÇÃO ANUAL
PICINGUABA	49	17	32	2	REGULAR
PRUMIRIM	69	0	0	0	ÓTIMA
FÉLIX	92	8	0	0	BOA
ITAMAMBUCA	89	6	0	6	REGULAR
RIO ITAMAMBUCA	8	13	36	43	RUIM
VERMELHA DO NORTE	100	0	0	0	ÓTIMA
PEREQUÊ-AÇU	83	13	4	0	BOA
IPEROIG	36	34	9	21	REGULAR
ITAGUÁ (Nº 240 DA AV. LEOVEGILDO)	25	11	23	42	RUIM
ITAGUA (Nº1724 DA AV. LEOVEGILDO)	0	9	9	81	PÉSSIMA
TENÓRIO	100	0	0	0	ÓTIMA
VERMELHA	100	0	0	0	ÓTIMA
GRANDE	92	8	0	0	BOA
TONINHAS	96	4	0	0	BOA
ENSEADA	57	23	19	2	REGULAR
SANTA RITA	51	11	11	26	RUIM
PEREQUÊ-MIRIM	23	13	23	42	RUIM
SUNUNGA	100	0	0	0	ÓTIMA
LÁZARO	51	30	15	4	REGULAR
DOMINGAS DIAS	100	0	0	0	ÓTIMA
DURA	70	13	11	6	REGULAR
LAGOINHA (R. ENGENHO VELHO)	92	8	0	0	BOA
LAGOINHA (CAMPING)	100	0	0	0	ÓTIMA
SAPÉ	100	0	0	0	ÓTIMA
MARANDUBA	66	34	0	0	BOA
PULSO	73	0	0	0	ÓTIMA

As 15 praias que permaneceram próprias o ano todo receberam qualificação anual Boa e Ótima (Figura 4.1 e Tabela 4.2). As praias do Prumirim, Vermelha do Norte, Tenório, Vermelha, Sununga, Domingas Dias, Lagoinha (camping), Sapé e Pulso tiveram qualificação anual Ótima. O Rio Itamambuca e as praias Itaguá (nº 240 da Av. Leovegildo), Santa Rita e Perequê-Mirim tiveram qualificação anual Ruim e o ponto da praia de Itaguá situado na Av. Leovegildo nº 1724 obteve qualificação anual Péssima.

**Figura 4.1:** Classificação anual e porcentagem de praias que permaneceram próprias o ano todo.

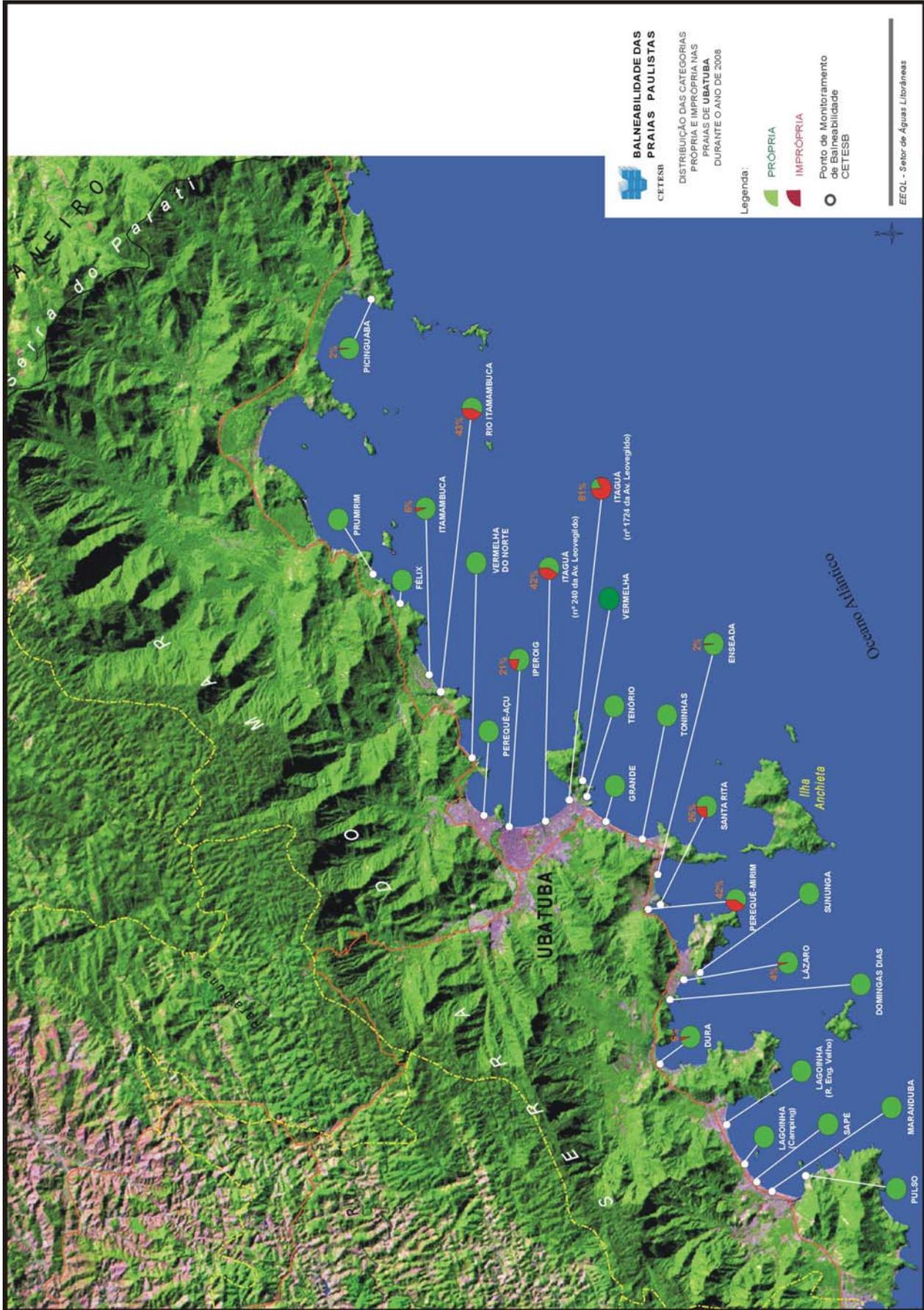


Figura 4.2: Imagem de satélite de Ubatuba, com a distribuição das categorias Própria e Imprópria de cada ponto de balneabilidade.

Avaliação dos cursos d'água afluentes às praias

Em Ubatuba, foram analisadas amostras de 46 cursos d'água no primeiro semestre de 2008 e 45 no segundo, das quais 53% tiveram resultados que atenderam ao padrão de qualidade para classe 2, segundo a Resolução Conama 357/05 (inferior a 1.000 UFC coliformes termotolerantes em 100 mL de água).

Comparando-se com o ano anterior, verifica-se sensível melhora na qualidade dessas águas, uma vez que em 2007, apenas 19% das amostras atenderam ao padrão legal. Quanto às faixas de contaminação (Figura 4.3), essa melhora fica evidente na medida em que em 2007, 57% das amostras estavam na faixa de 10^3 e 24% na faixa de 10^4 , enquanto que em 2008, foram 36% e 11% respectivamente.

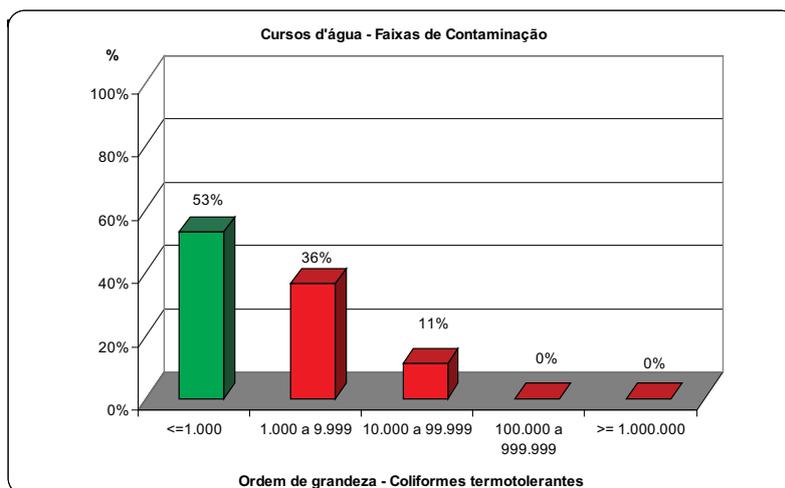


Figura 4.3: Faixas de contaminação dos cursos d'água que afluem às praias em 2008 para o município de Ubatuba e atendimento à legislação.

No gráfico que mostra a evolução dos últimos dez anos (Figura 4.4) observa-se pela primeira vez nesse período que o percentual de cursos d'água em conformidade com o padrão legal passou dos 50% elevando a média de atendimento de 31% para 34%, com mínimo de atendimento em 2006 (14%), seguido pelo ano de 2007 (19%). Esse gráfico mostra ainda que não há uma tendência estatística de melhora da qualidade desses cursos d'água, indicando a necessidade de avaliação das contribuições locais que causam essas não conformidades.

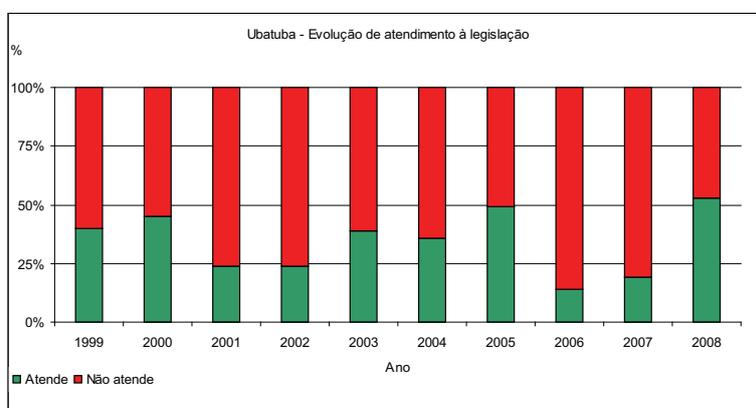


Figura 4.4: Evolução no atendimento à legislação dos cursos d'água do município de Ubatuba.

Ilha Anchieta

A Ilha Anchieta está localizada no município de Ubatuba. Em 1977, foi criado o Parque Estadual da Ilha Anchieta, que abrange a própria Ilha e a Ilha das Palmas contando com uma área de 828 hectares, cobertos pela Mata Atlântica. Abriga ruínas de um antigo presídio estadual e sete praias. É uma área de proteção ambiental criada pelo Decreto Lei nº 9.629 de 29/03/1977 do Estado de São Paulo e administrado pelo Instituto Florestal, órgão vinculado à Secretaria de Meio Ambiente. O acesso se dá por barcos a partir de Itaguá ou do Saco da Ribeira. Em 2008, foi criada a APA marinha do Litoral Norte que inclui, dentre outras ilhas da região, também a Ilha Anchieta.

Por solicitação da diretoria do Parque em função do afluxo de turistas para visitação, a partir de fevereiro de 2006, iniciaram-se as amostragens nas praias do Sapateiro, do Presídio, do Engenho, de Fora, do Leste, das Palmas e do Sul. O mapa da Figura 4.5 mostra a localização dessas praias. Na Tabela 4.3 encontram-se os resultados das amostragens.

Tabela 4.3: Resultados de enterococos (UFC/100mL) nas praias da Ilha Anchieta em 2008.

Município	Praia - Local de Amostragem	Janeiro					Fevereiro				Março					Abril				Maio				Junho			
		2	6	13	20	27	3	10	17	24	2	9	16	23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	
UBATUBA - ILHA ANCHIETA	Praia das Palmas	1	8	*	5	1	1	19	1	18	2	1	57	1	5	1	1	1	1	*	1	1	*	*	*	*	
	Praia do Sapateiro	4	7	1	7	1	3	20	1	25	1	1	16	2	2	22	6	1	1	*	1	4	*	*	*	*	
	Praia do Presídio	1	18	*	5	1	1	24	1	22	3	1	13	2	1	1	8	41	1	*	1	1	*	*	*	*	
	Prainha do Engenho	1	36	30	8	1	19	23	1	21	9	22	38	1	112	1	3	35	12	*	5	2	*	*	*	*	
	Prainha de Fora	1	20	17	10	13	17	20	1	25	10	4	7	1	120	1	1	1	1	5	*	5	1	*	*	*	*
	Praia do Sul	1	8	*	1	10	4	51	1	88	5	108	144	26	12	1	1	1	1	*	2	1	*	*	*	*	
	Prainha do Leste	1	63	29	1	1	3	2	1	92	7	2	8	19	3	1	1	3	2	*	*	3	*	*	*	*	

Município	Praia - Local de Amostragem	Agosto					Setembro				Outubro				Novembro				Dezembro				MÉDIA GEOMÉTRICA		
		3	10	17	24	31	7	14	21	28	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21		28	
UBATUBA - ILHA ANCHIETA	Praia das Palmas	1	1	1	2	1	4	4	1	2	1	1	*	1	1	1	1	*	*	1	1	*	*		1,67
	Praia do Sapateiro	1	20	10	1	46	3	1	1	2	1	1	*	1	1	2	2	6	*	1	1	*	*		2,32
	Praia do Presídio	1	17	16	4	1	8	2	1	1	3	1	*	1	1	8	1	*	*	1	1	*	*		2,24
	Prainha do Engenho	8	15	1	1	1	5	88	2	1	2	2	*	1	2	1	1	36	*	2	1	*	*		4,21
	Prainha de Fora	1	21	8	1	1	2	6	3	2	2	1	*	6	1	2	3	13	*	4	1	*	*		3,69
	Praia do Sul	2	32	1	1	45	8	2	1	31	1	8	*	2	*	4	1	2	*	5	1	*	*		3,61
	Prainha do Leste	1	*	1	*	1	10	52	1	1	1	2	*	1	*	1	2	*	*	1	2	*	*		2,38

* Amostragem não realizada

Observa-se que os resultados para todas as amostras foram inferiores a 100 UFC/100 mL de enterococos, com exceção das amostras de 09 e 16/03 da Praia do Sul e de 30/03 da Praia de Fora.

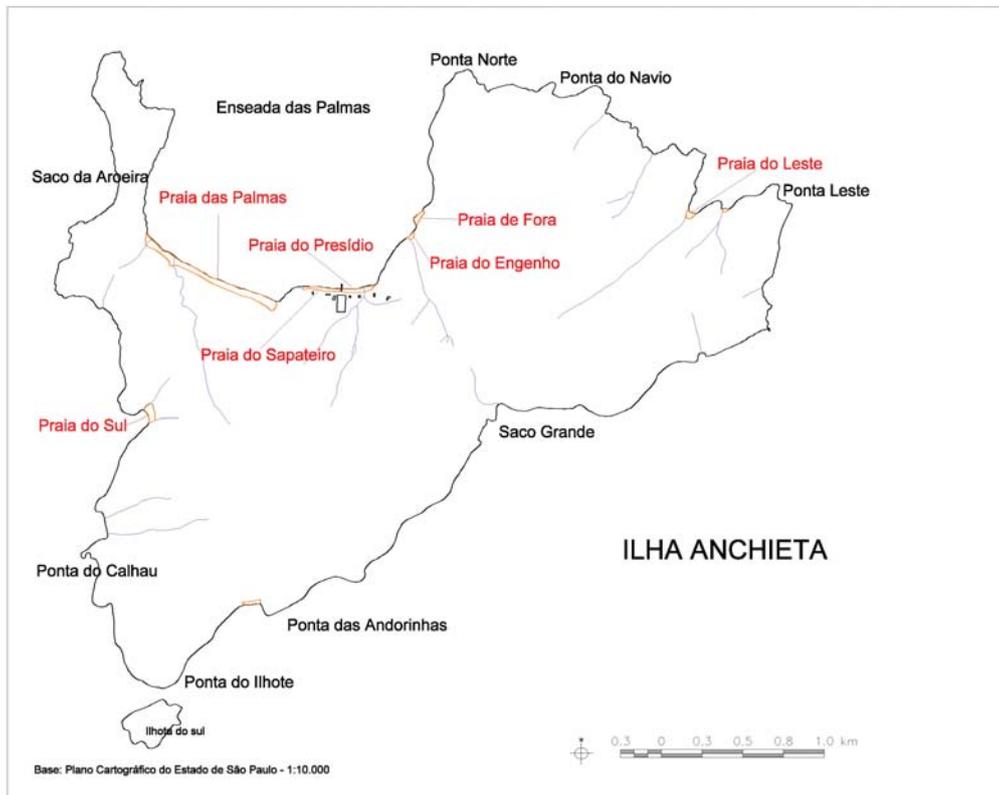


Figura 4.5: Mapa da Ilha Anchieta com localização das praias.

Em 2008, todas as praias da Ilha Anchieta apresentaram média geométrica da densidade de enterococos maiores que em 2007, o que indica piora na qualidade das águas dessas praias.

Como não foram realizadas amostragens semanais consecutivas, não foi possível classificar essas praias, contudo foi possível verificar a variação da qualidade das águas pela porcentagem de ocorrência de quatro faixas de densidade de enterococos, conforme a Tabela 4.4.

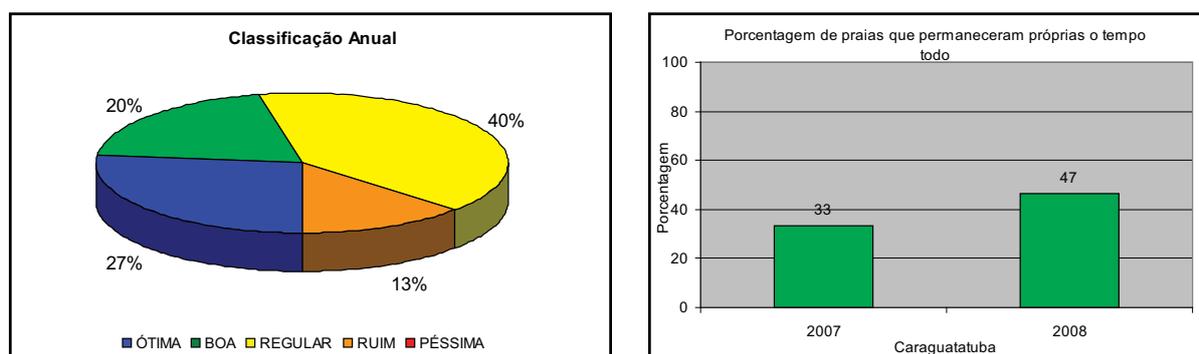
Tabela 4.4: Percentual de ocorrência em cada faixa de densidade de enterococos (UFC/100mL) das praias da Ilha Anchieta em 2008.

Faixas de densidade de enterococos					
Município	Praia	de 0 a 25	de 26 a 50	de 51 a 100	>100
UBATUBA - ILHA ANCHIETA	Praia das Palmas	98%	0%	2%	0%
	Praia do Sapateiro	98%	2%	0%	0%
	Praia do Presídio	98%	2%	0%	0%
	Praia do Engenho	85%	11%	2%	2%
	Praia de Fora	96%	0%	2%	2%
	Praia do Sul	80%	10%	5%	5%
	Praia do Leste	89%	3%	8%	0%

É possível observar que no período avaliado as praias do Engenho, de Fora e do Sul tiveram uma de suas amostras com valor elevado de enterococos. Mesmo assim, as praias da Ilha Anchieta estiveram, em pelo menos 80% do tempo, com boa qualidade sanitária (abaixo de 25 UFC/100 mL enterococos). Porém, quando

Tabela 4.6: Porcentagem de ocorrência em cada categoria e Qualificação Anual.

PRAIA - LOCAL DE AMOSTRAGEM	EXCELENTE (%)	MUITO BOA (%)	SATISFATÓRIA (%)	IMPRÓPRIA (%)	QUALIFICAÇÃO ANUAL
TABATINGA (250M RIO TABATINGA)	19	15	45	21	REGULAR
TABATINGA (CONDOM. GAIVOTAS)	100	0	0	0	ÓTIMA
MOCOÓCA	94	6	0	0	BOA
COCANHA	40	34	15	11	REGULAR
MASSAGUAÇU (R MARIA CARLOTA)	89	11	0	0	BOA
MASSAGUAÇU (AV. M. H. CARVALHO)	100	0	0	0	ÓTIMA
CAPRICÓRNIO	100	0	0	0	ÓTIMA
LAGOA AZUL	73	0	0	0	ÓTIMA
MARTIM DE SÁ	68	21	11	0	BOA
PRAINHA	17	36	28	19	REGULAR
CENTRO	15	26	23	36	RUIM
INDAÍÁ	23	15	19	43	RUIM
PAN BRASIL	81	2	2	15	REGULAR
PALMEIRAS	64	19	13	4	REGULAR
PORTO NOVO	38	32	6	25	REGULAR

**Figura 4.6:** Classificação anual e porcentagem de praias que permaneceram próprias o ano todo.

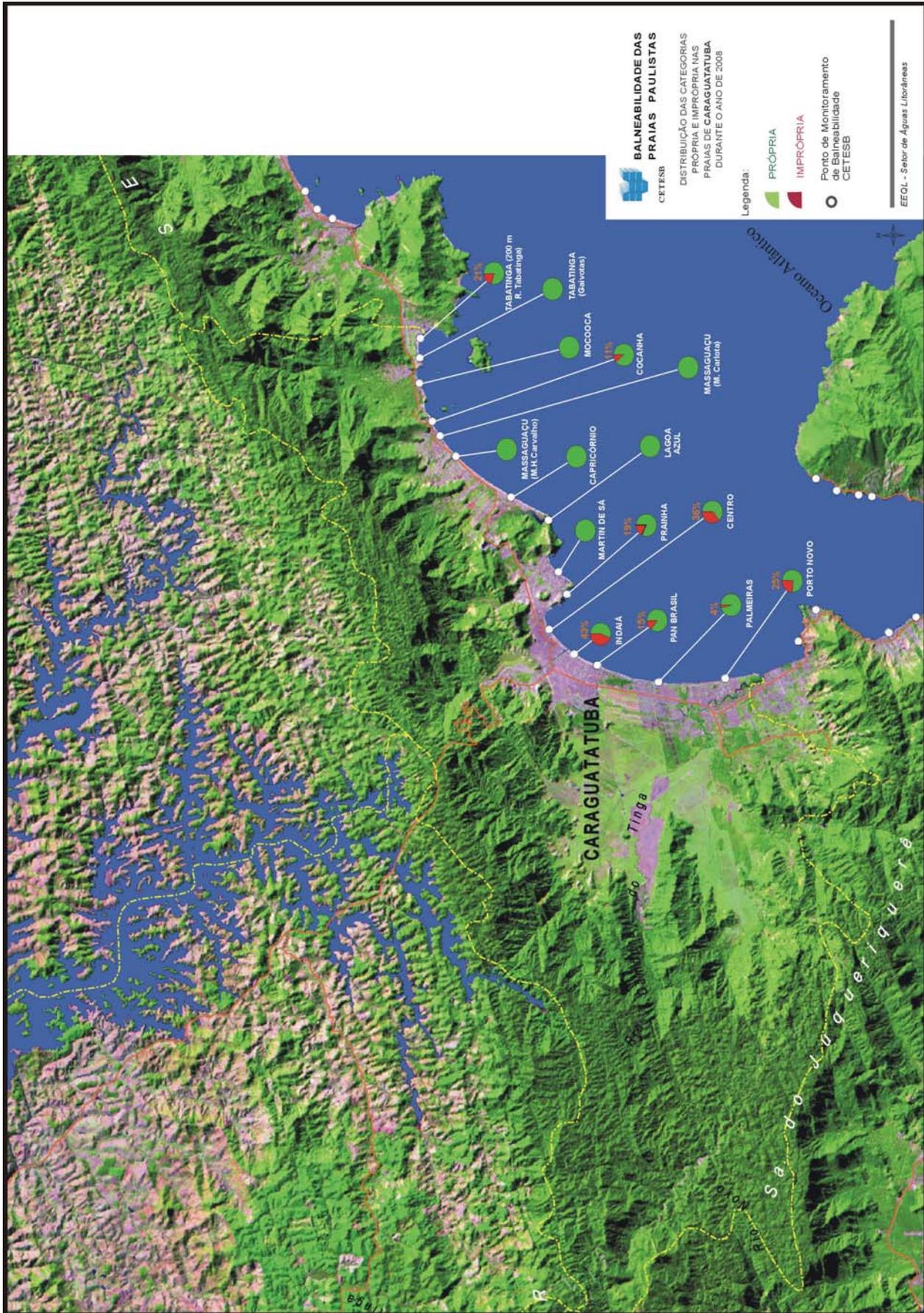


Figura 4.7: Imagem de satélite de Caraguatatuba, com a distribuição das categorias Própria e Imprópria de cada ponto de balneabilidade.

Avaliação dos cursos d'água afluentes às praias

Em 2008, foram analisadas amostras de 18 cursos d'água no primeiro semestre e 17 no segundo. Com 43% de atendimento à legislação (inferior a 1.000 UFC coliformes termotolerantes em 100 mL de água), observa-se uma sensível melhora em relação ao ano anterior, com 26% de atendimento.

Com relação às faixas de contaminação, também se verifica melhora em relação a 2007, nas faixas de 10^3 , de 41% para 29% e 10^4 , de 20% para 11%.

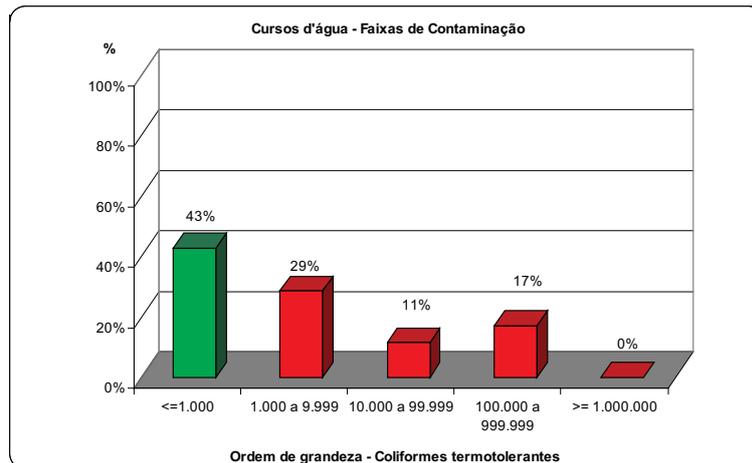


Figura 4.8: Faixas de contaminação dos cursos d'água que afluem às praias em 2008 para o município de Caraguatatuba e atendimento à legislação.

A Figura 4.9 mostra uma comparação dos últimos 10 anos. Observa-se um aumento na média de atendimento à legislação de 21% para 23%, com máximas nos anos de 2005 e 2008 (43%) e mínimas nos anos de 2002 e 2006, com apenas 9% de atendimento legal. Esse gráfico mostra ainda que não haja uma tendência estatística de melhora da qualidade desses cursos d'água, indicando a necessidade de avaliação das contribuições locais que causam essas não conformidades.

Apesar da melhora ocorrida nos dois últimos anos a qualidade dessas águas ainda está baixa, com potencial de comprometimento à balneabilidade das praias.

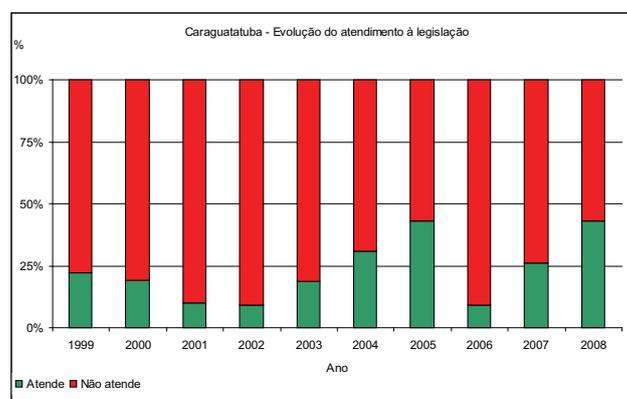


Figura 4.9: Evolução no atendimento à legislação dos cursos d'água do município de Caraguatatuba.

4.1.1.3. São Sebastião

Avaliação das condições de balneabilidade

No município de São Sebastião foram monitorados 29 pontos de amostragem em 27 praias sendo que as praias de Juqueí e Boracéia têm 2 pontos de amostragem.

Em 2008, 34% das praias monitoradas permaneceram Próprias o ano todo, o que aponta significativa piora na qualidade dessas praias quando comparadas com o ano de 2007 que apresentou 66% das praias Próprias o ano todo. As praias que permaneceram nessas condições foram: Barequeçaba, Guaecá, Toque-Toque Grande, Santiago, Maresias, Camburizinho, Baleia, Preta e os 2 pontos de Juqueí. As praias de São Francisco, Deserta e Una apresentaram classificação anual Ruim e a praia de Porto Grande apresentou classificação anual Péssima (Tabelas 4.7 e 4.8).

Tabela 4.7: Classificação Semanal. ● Própria ● Imprópria

Município	Praia - Local de amostragem	Janeiro					Fevereiro				Março				Abril				Maio				Junho					
		2	6	13	20	27	3	10	17	24	2	9	16	23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29
SÃO SEBASTIÃO	PRAINHA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	CIGARRAS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	SÃO FRANCISCO	●	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ARRASTÃO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	PONTAL DA CRUZ	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	DESERTA	●	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	PORTO GRANDE	●	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	PRETA DO NORTE	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	GRANDE	●	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	BAREQUEÇABA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	GUAECÁ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	TOQUE-TOQUE GRANDE	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	TOQUE-TOQUE PEQUENO	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	SANTIAGO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	PAÚBA	●	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	MARESIAS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	BOIÇUCANGA	●	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	CAMBURIZINHO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	CAMBURI	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	BALEIA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	SAÍ	●	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	PRETA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	JUQUEÍ (TRAV. SIMÃO FAUSTINO)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	JUQUEÍ (R. CRISTIANA)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	UNA	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ENGENHO	●	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	JURÉIA DO NORTE	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
BORACÉIA - NORTE	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
BORACÉIA - R. CUBATÃO	●	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

Município	Praia - Local de amostragem	Julho				Agosto					Setembro				Outubro				Novembro				Dezembro					
		6	13	20	27	3	10	17	24	31	7	14	21	28	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28	
SÃO SEBASTIÃO	PRAINHA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	CIGARRAS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	SÃO FRANCISCO	●	●	●	●	●	●	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ARRASTÃO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	PONTAL DA CRUZ	●	●	●	●	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	DESERTA	●	●	●	●	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	PORTO GRANDE	●	●	●	●	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	PRETA DO NORTE	●	●	●	●	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	GRANDE	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	BAREQUEÇABA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	GUAECÁ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	TOQUE-TOQUE GRANDE	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	TOQUE-TOQUE PEQUENO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	SANTIAGO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	PAÚBA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	MARESIAS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	BOIÇUCANGA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	CAMBURIZINHO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	CAMBURI	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	BALEIA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	SAÍ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	PRETA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	JUQUEÍ (TRAV. SIMÃO FAUSTINO)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	JUQUEÍ (R. CRISTIANA)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	UNA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ENGENHO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	JURÉIA DO NORTE	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
BORACÉIA - NORTE	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
BORACÉIA - R. CUBATÃO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

Tabela 4.8: Porcentagem de ocorrência em cada categoria e Qualificação Anual.

PRAIA - LOCAL DE AMOSTRAGEM	EXCELENTE (%)	MUITO BOA (%)	SATISFATÓRIA (%)	IMPRÓPRIA (%)	QUALIFICAÇÃO ANUAL
PRAINHA	62	13	21	4	REGULAR
CIGARRAS	66	32	0	2	REGULAR
SÃO FRANCISCO	21	23	19	38	RUIM
ARRASTÃO	51	32	15	2	REGULAR
PONTAL DA CRUZ	9	17	4	70	PÉSSIMA
DESERTA	26	15	25	34	RUIM
PORTO GRANDE	11	13	8	68	PÉSSIMA
PRETA DO NORTE	38	21	17	25	REGULAR
GRANDE	70	19	0	11	REGULAR
BAREQUEÇABA	81	19	0	0	BOA
GUAECÁ	87	11	2	0	BOA
TOQUE-TOQUE GRANDE	94	0	6	0	BOA
TOQUE-TOQUE PEQUENO	77	9	2	11	REGULAR
SANTIAGO	85	15	0	0	BOA
PAÚBA	79	8	4	9	REGULAR
MARESIAS	83	11	6	0	BOA
BOIÇUCANGA	87	4	2	8	REGULAR
CAMBURIZINHO	91	2	8	0	BOA
CAMBURI	83	6	2	9	REGULAR
BALEIA	91	9	0	0	BOA
SAÍ	51	19	8	23	REGULAR
PRETA	79	17	4	0	BOA
JUQUEÍ (TRAV. SIMÃO FAUSTINO)	66	34	0	0	BOA
JUQUEÍ (R. CRISTIANA)	87	13	0	0	BOA
UNA	42	13	8	38	RUIM
ENGENHO	62	9	23	6	REGULAR
JURÉIA DO NORTE	89	2	8	2	REGULAR
BORACÉIA - NORTE	47	28	11	13	REGULAR
BORACÉIA - R. CUBATÃO	83	0	9	8	REGULAR

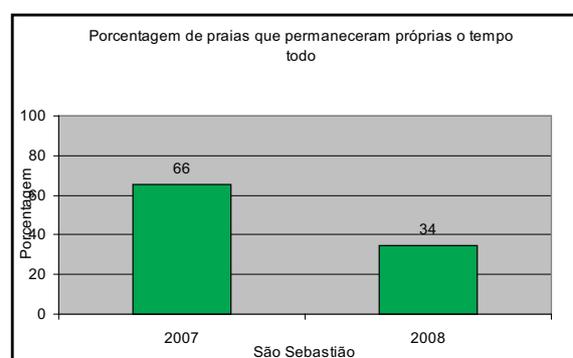
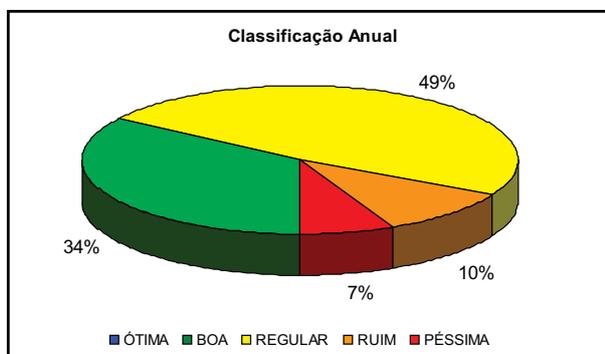


Figura 4.10: Classificação anual e porcentagem de praias que permaneceram próprias o ano todo.

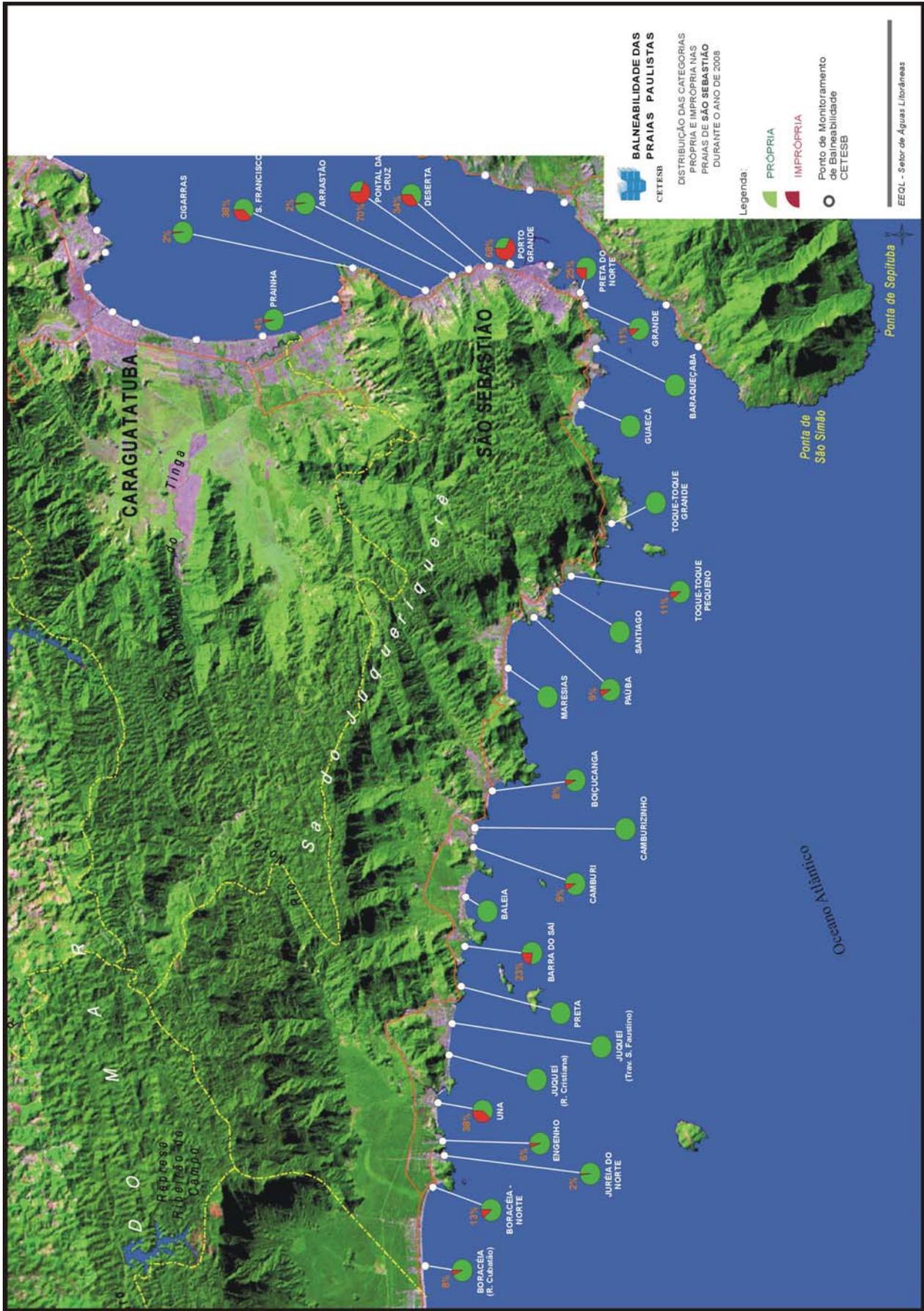


Figura 4.11: Imagem de satélite de São Sebastião, com a distribuição das categorias Própria e Imprópria de cada ponto de balneabilidade.

Avaliação dos cursos d'água afluentes às praias

Foram analisados em 2008, 61 cursos d'água afluentes às praias de São Sebastião no primeiro semestre e 56 no segundo semestre. Desses, 44% atenderam ao padrão legal de 1.000 UFC coliformes termotolerantes em 100 mL de água, 9 pontos percentuais acima do ano anterior, com 33% de atendimento legal.

Nas faixas de contaminação (Figura 4.12), percebe-se também uma melhora, de 42% para 36% na faixa de 10^3 e de 18% para 13% na faixa de 10^4 . A faixa de 10^5 manteve-se em 7%.

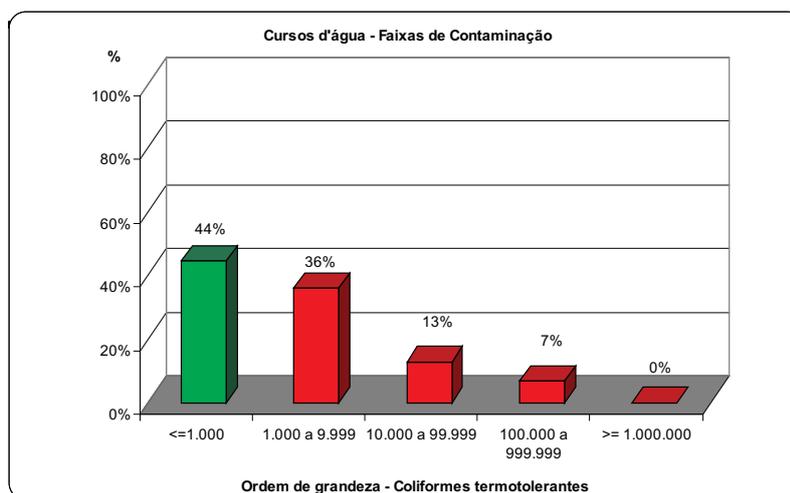


Figura 4.12: Faixas de contaminação dos cursos d'água que fluem às praias em 2008 para o município de São Sebastião e atendimento à legislação.

No ano de 2008, o curso d'água localizado em frente à Rua Pe. Gastão, altura do número 152, na praia de São Francisco, foi canalizado pela prefeitura municipal. Nos últimos anos, a qualidade da água desse curso d'água apresentou-se sucessivamente acima do padrão legal e sua canalização pode significar um ganho de qualidade nas águas dessa praia.

Nos últimos dez anos (Figura 4.13) 31% desses cursos d'água mantiveram-se dentro do padrão legal em média. No ano de 2008 o percentual de atendimento à legislação esteve, pela primeira vez no período, acima dos 40%. Esse gráfico mostra ainda que não há uma tendência estatística de melhora da qualidade desses cursos d'água, indicando a necessidade de avaliação das contribuições locais que causam essas não conformidades.

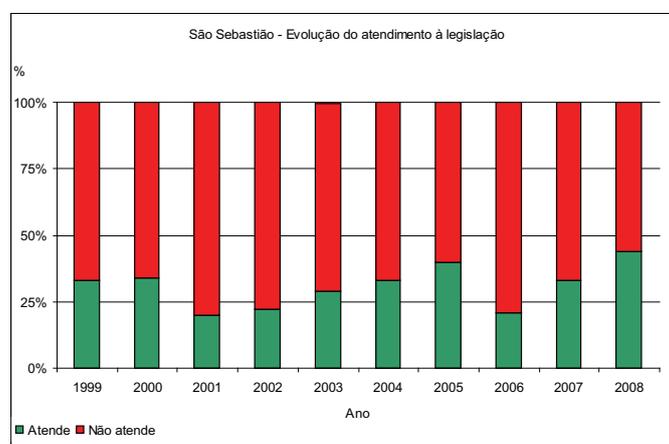


Figura 4.13: Evolução no atendimento à legislação dos cursos d'água do município de São Sebastião.

Tabela 4.10: Porcentagem de ocorrência em cada categoria e Qualificação Anual.

PRAIA - LOCAL DE AMOSTRAGEM	EXCELENTE (%)	MUITO BOA (%)	SATISFATÓRIA (%)	IMPRÓPRIA (%)	QUALIFICAÇÃO ANUAL
ARMAÇÃO	4	32	17	47	RUIM
PINTO	15	8	38	40	RUIM
SINO	42	11	26	21	REGULAR
SIRIÚBA	19	25	32	25	REGULAR
VIANA	23	19	21	38	RUIM
SACO DA CAPELA	38	36	25	2	REGULAR
ITAGUAÇU	19	13	21	47	RUIM
PEREQUÊ	42	15	15	28	RUIM
ILHA DAS CABRAS	42	4	40	15	REGULAR
PORTINHO	21	21	34	25	REGULAR
FEITICEIRA	49	26	0	25	REGULAR
GRANDE	36	23	32	9	REGULAR
CURRAL	49	21	30	0	BOA

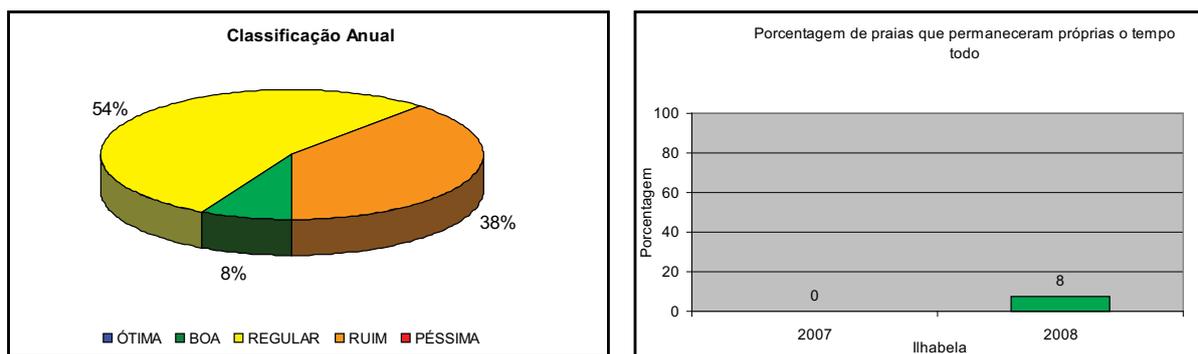


Figura 4.14: Classificação anual e porcentagem de praias que permaneceram próprias o ano todo.

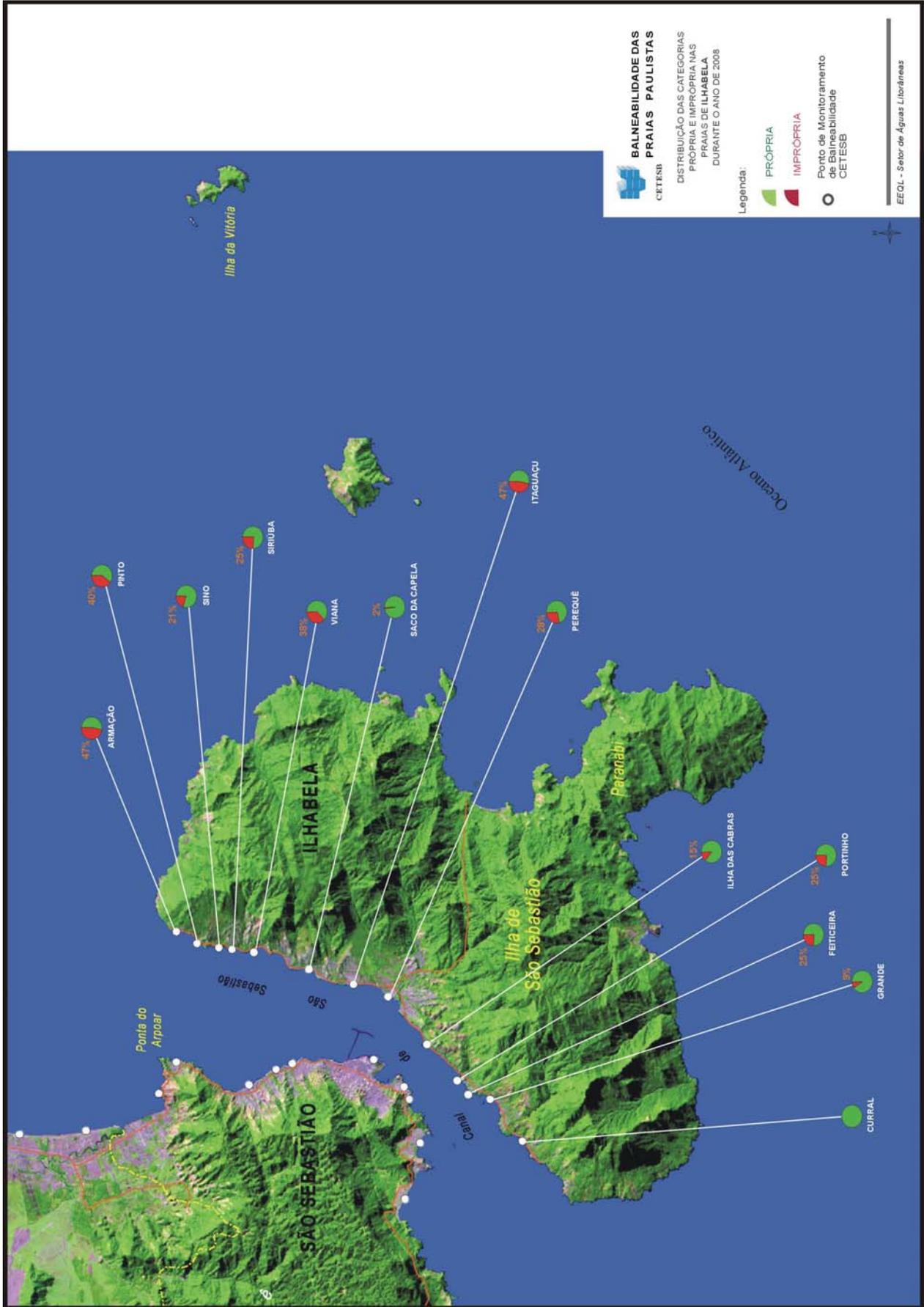


Figura 4.15: Imagem de satélite de Ilhabela, com a distribuição das categorias Própria e Imprópria de cada ponto de balneabilidade.

Avaliação dos cursos d'água afluentes às praias

Em 2008 foram analisados em Ilhabela, 26 cursos d'água no primeiro semestre e 27 no segundo.

A análise dessas amostras revelou 43% de atendimento à legislação (inferior a 1.000 UFC coliformes termotolerantes em 100 mL de água) com melhoria de 20 pontos percentuais em relação ao ano de 2007 com 23% de atendimento.

Quanto às faixas de contaminação (Figura 4.16), nota-se melhoria nas faixas de 10^5 (7% para 2%) e 10^4 (23% para 4%), conseqüentemente com aumento na faixa de 10^3 de 47% para 51%.

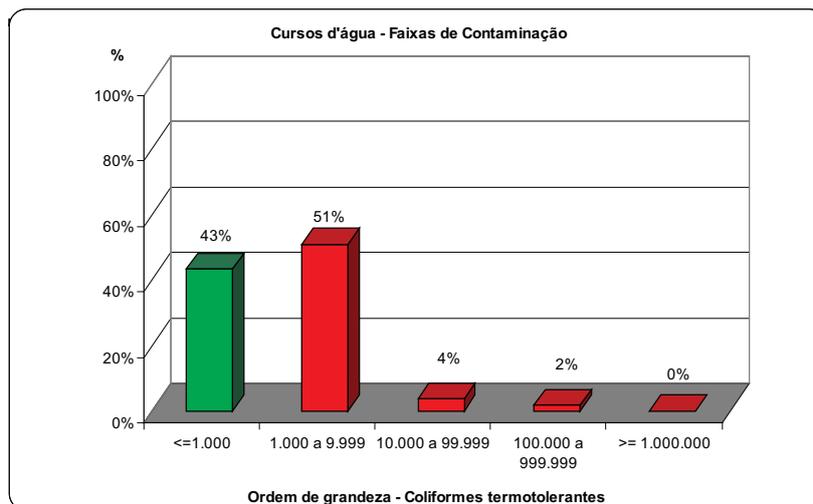


Figura 4.16: Faixas de contaminação dos cursos d'água que afluem às praias em 2008 para o município de Ilhabela e atendimento à legislação.

Nos últimos dez anos (Figura 4.17), em média, 24% desses cursos d'água atenderam ao padrão legal. O ano de 2008 foi o primeiro a apresentar percentual acima dos 40% de atendimento à legislação, contudo, apesar dessa melhora, os resultados ainda demonstram o comprometimento dessas águas com esgotos domésticos e conseqüente potencial para o comprometimento da balneabilidade das praias do município. Esse gráfico mostra ainda que não há uma tendência estatística de melhora da qualidade desses cursos d'água, indicando a necessidade de avaliação das contribuições locais que causam essas não conformidades.

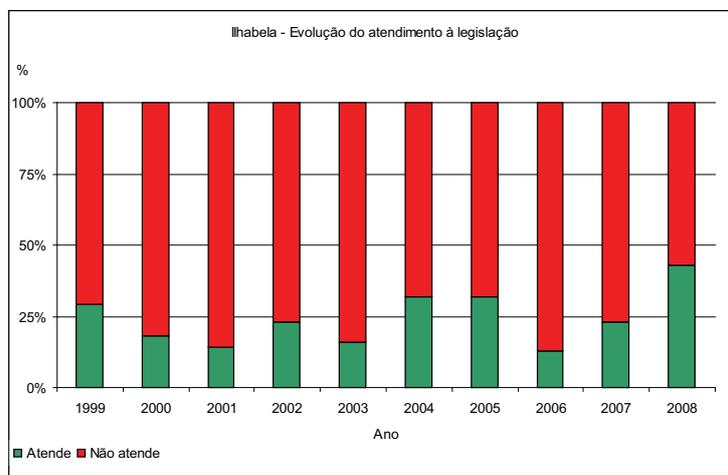


Figura 4.17: Evolução no atendimento à legislação dos cursos d'água do município de Ilhabela.

4.1.1.5. Síntese das condições de balneabilidade da UGRHI 3 - Litoral Norte

No Litoral Norte, 40% das praias permaneceram próprias o ano todo (Figura 4.18). daquelas que estiveram impróprias em alguma ocasião a maioria (39%) foi classificada como Regular.

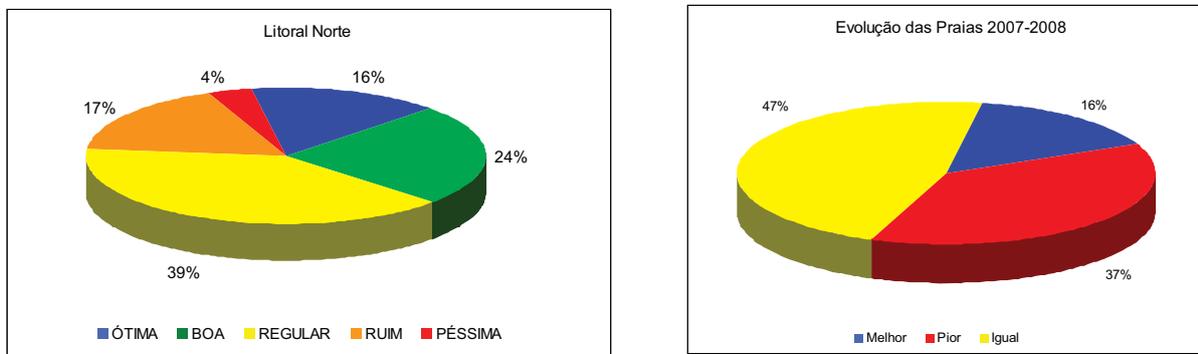


Figura 4.18: Classificação anual e evolução das condições de balneabilidade 2007-2008.

Comparando-se com o ano anterior, houve piora em 37% das praias, sendo que em 2007 esse índice foi 11%. Isso indica que, em termos gerais, a qualidade das praias do litoral norte não foi satisfatória em 2008 e piorou em relação ao ano de 2007.

A evolução das condições de balneabilidade do Litoral Norte no período de 10 anos de avaliação também mostra uma tendência de piora da qualidade, destacando que desde 2005 os valores vêm decaindo e o ano de 2008 é o que apresenta o valor mais baixo (40%) de toda a série avaliada (Figura 4.19).

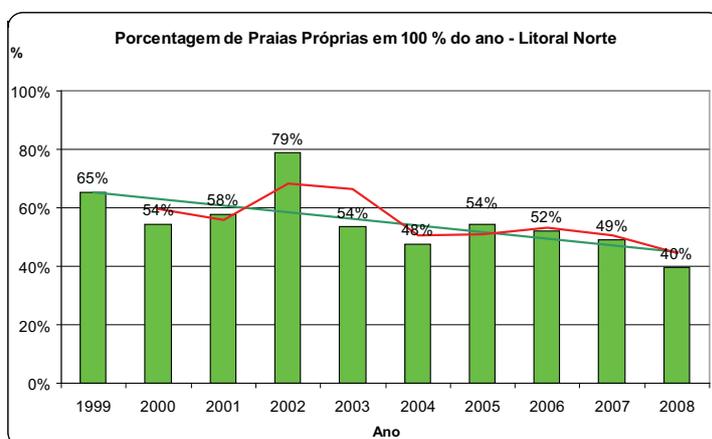


Figura 4.19: Evolução da porcentagem de praias próprias em 100% no período de 1999 a 2008, na região do Litoral Norte.

Os dados da Figura 4.20 evidenciam um 2008 muito mais seco que a média histórica, com 21% menos precipitação ao longo do ano. Em quase todos os meses choveu menos que a média, com exceção de abril e agosto. O volume de chuvas foi sensivelmente menor até mesmo em meses historicamente mais úmidos, como fevereiro, março e dezembro. Chama a atenção a chuva registrada em julho de 2008: apenas 4 mm de precipitação atmosférica.

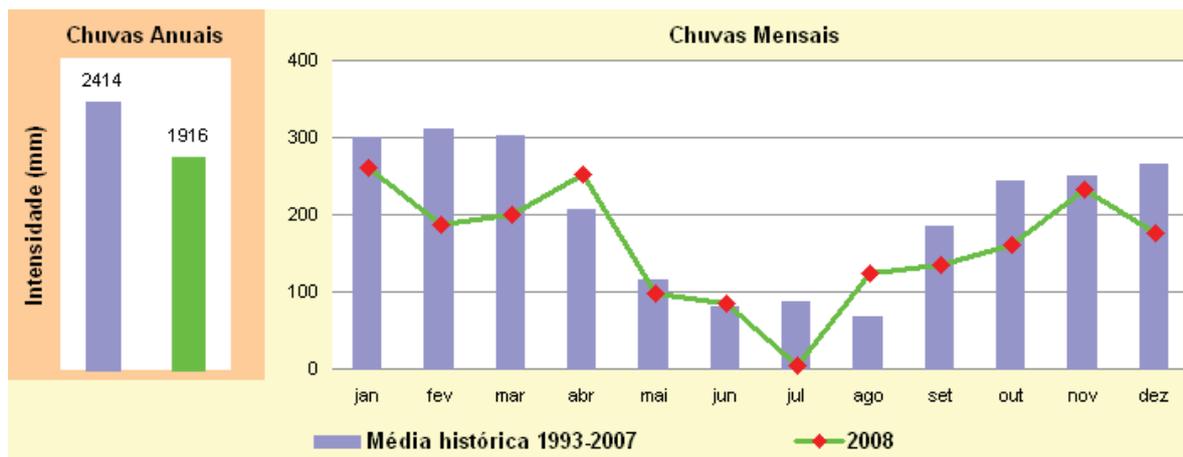


Figura 4.20: Intensidades de chuva mensais e anuais na UGRHI 3.

Em relação aos cursos d'água, percebe-se uma sensível melhora nos quatro municípios desta UGRHI. O atendimento ao padrão de qualidade aumentou de 26% em 2007 para 47% em 2008 (Figura 4.21.) A média de atendimento à legislação por município, nos dois semestres, foi de 53% em Ubatuba, 44% em São Sebastião e 43% em Caraguatatuba e Ilhabela, resultados estes significativamente superiores ao ano anterior sendo que o município de Ubatuba foi o que apresentou melhora expressiva quando comparado com os demais.

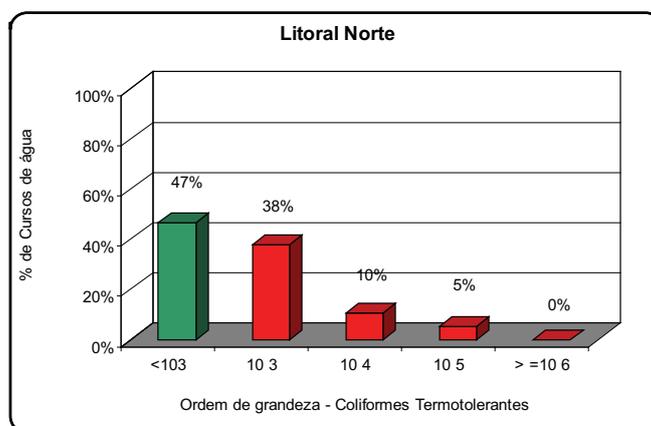


Figura 4.21: Níveis de contaminação fecal nos cursos d'água que afluem às praias no Litoral Norte.

4.1.2. Monitoramento das águas costeiras

4.1.2.1. Canal de São Sebastião

Qualidade das águas

Na campanha de amostragem realizada em 2008, os seguintes resultados merecem ser destacados:

a) Nas medições em campo, observou-se que a temperatura da água esteve entre 20,1 e 24,1°C; a condutividade esteve em torno de 55 mS/cm; a turbidez variou de 0,55 a 3,1 UNT; o pH variou de 7,96 a 8,08 e a salinidade esteve entre 36 e 37,2. Tais resultados não são indicativos de alteração nessas águas;

- b) De acordo com a Resolução Conama nº 357/05 para água classe 1 salina, foi constatada depleção nos níveis de OD nos pontos 1, na meio e no fundo; ponto 6, nas 3 profundidades e pontos 7, 8, 9 e 10 nas profundidades meio e fundo;
- c) Com relação aos metais e nutrientes, todas as amostras atenderam aos padrões de qualidade;
- d) A densidade de enterococos, embora atendendo ao padrão, esteve entre <1 e 16 UFC/100 mL, sendo indicativa de poluição fecal;
- e) Os valores encontrados para clorofila-a juntamente com os nutrientes indicam ambiente oligotrófico;
- f) Quanto aos resultados ecotoxicológicos, não foi observada toxicidade aguda para as amostras analisadas.

Qualidade dos sedimentos

Com relação à análise granulométrica, os pontos 1, 2, 3, 4, 5 e 9 apresentaram uma composição com mais de 50% de areia. Os pontos 7 e 10 apresentaram predomínio de areia, porém não superior a 50% e os pontos 6 e 8 apresentaram predomínio da fração silte. A porcentagem de argila foi superior a 10% nos pontos 6 e 10. Os pontos 6, 7 e 8 - considerando-se a somatória de finos - são os que apresentam maior condição de acúmulo de contaminantes tais como os nutrientes e compostos orgânicos, muito embora os outros pontos de amostragem também apresentassem alterações em sua qualidade.

Os valores de pH variaram de 6,9 a 7,7, não sendo indicativos de alterações antrópicas. O potencial redox esteve entre -77 mV no ponto 6 e + 233 mV no ponto 4, indicando uma condição biogeoquímica de ligeira decomposição de matéria orgânica em alguns pontos de amostragem.

A porcentagem de sólidos totais esteve entre 28% no ponto 8 e 69% no ponto 4; os sólidos voláteis totais variaram de 2% nos pontos 3 e 4 a 11% no ponto 8; a umidade foi de 24,6% no ponto 4 a 69,5% no ponto 8. Esses resultados indicam um acúmulo significativo de matéria orgânica no ponto 8, provavelmente em decorrência da influência do lançamento do emissário submarino do Araçá.

A avaliação dos resultados de carbono orgânico e nutrientes mostra valores relativamente elevados em diversos pontos de amostragem. As razões numéricas C/N foram elevadas nos pontos 1, 2, 3, 4, 5 e 9, característicos de aporte de matéria orgânica em decorrência tanto dos lançamentos do emissário quanto de outros lançamentos diretos de efluentes domésticos no Canal. Quanto aos metais e arsênio, os pontos 6 e 8 apresentaram arsênio total entre (ISQG/TEL) e PEL (CCME, 2002).

As concentrações de Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAPs), fenóis totais e óleos e graxas totais foram menores que o limite de detecção do método analítico adotado.

Mesmo não superando os critérios de qualidade adotados pela Cetesb para avaliação da qualidade de sedimento (ISQG/TEL e PEL), foi constatada a presença de benzo(a)pireno em concentrações que variaram de 10,8 µg/kg a 19,6 µg/kg nos pontos 1, 6, 7, 8, 9 e 10, fluoranteno variando de 24,7 µg/kg a 30 µg/kg nos pontos 1, 6, 7, e 8 e pireno variando de 21,1 µg/kg a 29,5 µg/kg nos mesmos pontos. Embora não apresentando valores de critérios de qualidade, foram ainda constatadas as presenças de benzo(b)fluoranteno em torno de 20 µg/kg nos pontos 6 e 8, benzo(k)fluoranteno em torno de 12 µg/kg também nos pontos 6 e 8 e fluoranteno entre 24,7 µg/kg e 30,8 µg/kg nos pontos 1, 6, 7 e 8. Tais resultados são indicativos de fontes de contribuição antrópica de HAPs, fato este que merece ser melhor investigado.

Com relação à contaminação microbiológica desses sedimentos, foram encontradas altas densidades de *Clostridium perfringens*, indicativas de poluição fecal.

Quanto aos resultados ecotoxicológicos, o ponto 3 apresentou toxicidade crônica. As amostras dos pontos 7 e 9 não apresentaram efeito tóxico para os dois organismos-teste (Tabela 4.11). Já no ponto 3, foi verificada a ocorrência de toxicidade somente para *L. variegatus*, provavelmente devido às substâncias não investigadas no presente estudo, uma vez que dentre as pesquisadas e para as quais existem critérios, os mesmos foram atendidos. A classificação final para o sedimento do ponto 3 foi Ruim, enquanto os demais foram enquadrados na faixa de qualidade Ótima (Tabela 4.11).

Tabela 4.11: Resultados dos ensaios ecotoxicológicos realizados no Canal de São Sebastião.

Pontos	<i>L. variegatus</i>			<i>L. plumulosus</i>		Diagnóstico final
	Efeito	% larvas normais	Diagnóstico	Efeito	Diagnóstico	
3	T	45,5		NT		
7	NT	72,5		NT		
9	NT	73,3		NT		

Ruim
 Ótimo

4.1.2.2. Áreas de marinas do Saco da Ribeira

Qualidade das águas

Na campanha realizada no Saco da Ribeira, não foram realizadas as determinações de campo devido a problemas operacionais. Dos demais resultados, podem ser destacados:

- a) As concentrações de metais, fenóis totais, óleos e graxas totais, surfactantes e cianeto total foram inferiores ao limite de detecção do método analítico;
- b) Os nutrientes atenderam aos padrões estabelecidos na Resolução Conama nº 357/05 para águas salinas classe 1;
- c) As densidades encontradas para os microrganismos indicadores de poluição fecal foram baixas em todos os pontos amostrados;
- d) Os valores encontrados para clorofila e nutrientes indicam ambiente oligotrófico;
- e) A turbidez esteve entre 2,2 e 6,3 UNT, valores considerados dentro da condição natural dessas águas.

Qualidade dos sedimentos

A análise granulométrica mostrou que os sedimentos dos pontos 1, 2, 3, 4 e 5 apresentam predominância da fração silte, seguida por argila, compondo uma elevadíssima presença de finos, o que denota uma condição de ambientes tipicamente deposicionais.

Os valores de pH dos sedimentos variaram de 7,1 a 7,67, não sendo indicativos de alterações das condições naturais. No entanto, os valores de potencial redox estiveram entre -135 e -74 mV, sendo indicativos de decomposição de matéria orgânica, condição esta confirmada pelos valores encontrados de sólidos voláteis (entre 8% e 24%) e umidade (69 a 72%).

As concentrações de TOC e nutrientes, embora ligeiramente elevadas, não caracterizam razões C/N da mesma magnitude, demonstrando que há contribuição mista na composição desses sedimentos.

As concentrações de fenóis totais e óleos e graxas totais foram menores que o limite de detecção do método analítico.

Com relação aos metais e arsênio, os seguintes valores mostraram-se entre ISQG/TEL e PEL: ponto 1 (arsênio, cobre, mercúrio e zinco), ponto 2 (arsênio, chumbo, cobre e zinco), ponto 3 (arsênio, chumbo e cobre), ponto 4 (arsênio e chumbo) e para o ponto controle arsênio.

Considerando-se a determinação de HAPs, constatou-se presença de benzo(a)pireno e pireno, embora não superando o valor de ISQG/TEL. Constatou-se ainda a presença de benzo(k)fluoranteno, contudo não há critério de qualidade para essa substância.

A densidade elevada de *Clostridium perfringens* apontou poluição fecal em todos os pontos de amostragem.

Em conclusão, os sedimentos do Saco da Ribeira apresentaram alterações de qualidade relacionadas a diversos contaminantes, como carbono orgânico, nutrientes, metais, arsênio e alguns compostos orgânicos, além da condição microbiológica desfavorável, fato este agravado pela elevada presença de finos que atuam favorecendo o enriquecimento dessas espécies químicas no sedimento.

Nos ensaios agudos foi verificada toxicidade para *L. plumulosus*, nas amostras de sedimento dos pontos 1 e 2, com 46 e 64% de mortalidade dos organismos-teste, respectivamente. Por outro lado, não foram observados efeitos adversos sobre os embriões de *L. variegatus*, independentemente da presença de arsênio, cobre, e zinco (ambos os pontos), chumbo (ponto 2) e mercúrio (ponto 1) em concentrações acima da qual podem ser observados efeitos tóxicos sobre a biota (TEL).

Nos pontos 3, 4 e 5, embora tenham sido observadas concentrações de arsênio, chumbo (pontos 3 e 4) e cobre (ponto 3) acima do efeito limiar (TEL), as amostras de sedimento não apresentaram efeitos adversos sobre os dois organismos-teste, provavelmente por esses elementos não estarem biodisponíveis. Entretanto, deve ser lembrado que alterações ambientais podem ocorrer a qualquer momento e essas substâncias poderão se tornar disponíveis para afetar a comunidade biológica da região.

Em função dos resultados dos ensaios, a classificação final para o sedimento do ponto 1 e 2 foi Ruim e Péssima, respectivamente, enquanto o diagnóstico para os demais foi Bom (pontos 3 e 4) e Regular (ponto 5) (Tabela 4.12).

Tabela 4.12: Resultados dos ensaios ecotoxicológicos realizados no Saco da Ribeira.

Pontos	<i>L. variegatus</i>			<i>L. plumulosus</i>		Diagnóstico final
	Efeito	% larvas normais	Diagnóstico	Efeito	Diagnóstico	
1	NT	77,5	Bom	T	Péssimo	Péssimo
2	NT	71,3	Bom	T	Péssimo	Péssimo
3	NT	73,3	Bom	NT	Bom	Bom
4	NT	80,0	Bom	NT	Bom	Bom
5	NT	66,5	Regular	NT	Bom	Regular

■ Ruim
 ■ Péssimo
 ■ Regular
 ■ Bom
 ■ Ótimo

4.1.2.3. Síntese do Monitoramento das águas costeiras da UGRHI 3 – Litoral Norte

Os resultados de qualidade da água do Canal de São Sebastião apontaram depleção dos níveis de oxigênio dissolvido na maioria dos pontos amostrados, fato que deve ser considerado nas ações previstas à gestão desse local devido às implicações tanto na biota aquática, quanto nas atividades de lazer. As análises dos sedimentos mostraram presença de arsênio total acima do efeito limiar para efeito tóxico, segundo os critérios de qualidade adotados pela Cetesb. Observaram-se, embora abaixo do efeito limiar, concentrações de hidrocarbonetos aromáticos policíclicos nos pontos 1, 6, 7, 8, 9 e 10. O indicador *Clostridium perfringens* evidencia contribuição de fontes poluidoras significativas de origem fecal. O ponto 3 apresentou toxicidade crônica aos organismos. Todo esse quadro revela resultados de impactos de origem antrópica neste ambiente.

Os resultados de qualidade da água da região do Saco da Ribeira foram satisfatórios. Contudo nos sedimentos, constata-se a presença dos metais chumbo total, cobre total, mercúrio total e zinco total e de arsênio total entre ISQG/TEL e PEL e no ponto 2, a presença de Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos. A densidade do indicador de poluição fecal *Clostridium perfringens* foi elevada em todos os pontos amostrados. Não foi observada toxicidade de efeito crônico aos organismos. Portanto, confirmando os resultados progressos levantados pela Cetesb é possível constatar que a contaminação dos sedimentos do Saco da Ribeira reflete a má condição desse compartimento ambiental ao longo dos anos, tendo como reflexo direto, prejuízos à biota aquática.

Tanto os sedimentos do Canal de São Sebastião quanto os do Saco da Ribeira apresentam características intrinsecamente relacionadas ao aporte de matéria orgânica e contaminantes tais como metais, arsênio e alguns compostos da categoria dos HAPs, indicando a necessidade de continuidade das ações de controle dessas fontes poluidoras.

Nas tabelas abaixo estão os resultados de água e sedimentos das campanhas realizadas no Canal de São Sebastião e no Saco da Ribeira.

Tabelas de resultados de qualidade de água e sedimento

Tabela 4.13: Resultados de qualidade da água do mar do Canal de São Sebastião - campanha de Março de 2008.

Parâmetros	Unidades	Limite de Quantificação	Padrões CONAMA 357/05 (classe 1 - salina)z	Ponto 1			Ponto 2			Ponto 3			Ponto 4			Ponto 5		
				superfície	meio	fundo												
<i>Campo</i>																		
Profundidade		-	-	superfície	meio	fundo												
Transparência	m	-	-	*			*			1,7			4,6			6,6		
Temperatura da água	°C	-	-	22,5	22,4	21,2	24,1	24	23,8	24,0	24,0	24,0	23,5	22,4	20,4	23,7	22,3	21,4
Condutividade	mS/cm	-	-	55,2	55,7	55,8	55,3	55,3	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,6	55,9	55,3	55,6	55,8
Turbidez	UNT	-	-	2	1,9	1,9	2,5	2,9	2,8	3,1	2,8	2,3	3,1	0,84	0,98	1,2	0,7	1,4
pH		-	6,5 a 8,5	8,06	8,02	7,97	8,08	8,07	8,05	8,07	8,07	8,06	8,07	8,08	8,02	8,01	8,06	8,05
OD	mg/L	-	>6	6,65	5,82	5,2	6,85	6,74	6,37	6,87	6,86	6,84	7,07	7,22	6,85	7,16	7,72	7,49
Saturação de OD	%	-	-	96,7	85	72,9	100,7	98,8	93	100,7	100,6	100,20	102,9	103,8	94,5	104,5	109,9	105,1
Salinidade	ppt	-	-	36,7	37,0	37,1	36,7	36,7	36,8	36,7	36,7	36,7	36,8	37	37,2	36,7	37	37,1
<i>Metais</i>																		
Alumínio dissolvido	mg/L	0,1	1,5	0,13	0,08	0,09	0,13	0,15	0,13	0,17	0,15	0,13	<0,1	0,02	0,09	0,08	<0,02	0,10
Arsênio total	mg/L	0,05	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,05	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Bário total	mg/L	0,02	1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Boro total	mg/L	0,03	5	3,85	3,89	3,97	3,97	3,92	3,93	3,97	3,97	4,00	4,18	4,12	4,01	3,88	3,82	3,97
Cádmio total	mg/L	0,005	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,008	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

Tabela 4.13: Continuação.

Parâmetros	Unidades	Limite de Quantificação	Padrões CONAMA 357/05 (classe 1 - salina)z	Ponto 1			Ponto 2			Ponto 3			Ponto 4			Ponto 5		
				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Chumbo total	mg/L	0,002	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cobre dissolvido	mg/L	0,009	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,009	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cromo total	mg/L	0,02	0,05	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,02	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Cromo hexavalente	mg/L	0,004	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Estanho total	mg/L	0,05	-	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,1	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008
Ferro dissolvido	mg/L	0,1	0,3	0,19	0,11	0,11	0,19	0,22	0,20	0,17	0,18	0,15	<0,1	0,05	0,11	0,07	0,04	0,13
Mercurio total	mg/L	0,000	0,000	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Níquel total	mg/L	0,02	0,025	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Zinco total	mg/L	0,02	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,02	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Sólidos																		
Sólidos totais	mg/L	100	-	49.100	42.000	43.700	41.300	42.300	40.800	44.300	41.400	43.500	48.300	43.700	43.700	47.400	44.100	48.200
Sólidos fixos totais	mg/L	100	-	33.700	33.700	33.400	32.900	33.600	33.600	33.200	33.500	33.800	33.600	34.500	34.200	33.000	34.400	34.600
Sólidos voláteis totais	mg/L	100	-	15.400	82.500	10.300	8.440	8.670	7.280	11.100	7.880	9.750	14.700	9.140	9.580	14.400	9.730	13.600
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	100	-	49.000	41.900	43.700	41.200	42.200	40.800	44.200	41.400	43.500	48.200	43.600	43.700	47.400	44.100	48.200
Sólidos dissolvidos fixos	mg/L	100	-	33.700	33.700	33.400	32.900	33.600	33.600	33.200	33.500	33.800	33.600	34.500	34.100	3.300	34.400	34.600
Sólidos dissolvidos voláteis	mg/L	100	-	15.300	8.200	10.300	8.380	8.590	7.230	11.000	7.830	9.700	14.700	9.090	9.530	14.400	9.690	13.600
Sólidos suspensos totais	mg/L	100	-	129	55	51	69	82	58	52	52	50	61	56	55	42	44	48
Sólidos suspensos fixos	mg/L	100	-	18	5	1	11	1	6	1	4	1	11	6	6	2	1	3
Sólidos suspensos voláteis	mg/L	100	-	111	50	50	58	81	52	51	48	49	50	50	49	40	43	45
Sólidos sedimentáveis	mg/L		-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nutrientes																		
Fósforo total	mg/L	0,02	0,062	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Orto-fosfato solúvel	mg/L	0,007	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Nitrogênio amoniacal total	mg/L	0,1	0,4	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Nitrogênio Kjeldahl total	mg/L	0,03	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrogênio nitrato	mg/L	0,2	0,4	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Nitrogênio nitrito	mg/L	0,01	0,07	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Outros																		
Fenóis totais	mgC6H5OH/L	-	0,06	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Óleos e graxas totais	mg/L	-	v.a.	<10	-	-	<10	-	-	<10	-	-	<10	-	-	<10	-	-
Surfactantes	mg LAS/L	-	0,2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cianeto total	mg/L	-	0,001(livre)	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Cloreto total	mg/L	-	-	25.300	22.410	19.510	20.040	19.410	20.170	27.430	22.090	19.980	21.350	24.050	23.310	21.400	21.260	21.320
Microbiológicos																		
Coliformes Termotolerantes	(UFC/100mL)	-	1.000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Enterococos	(UFC/100mL)	-	-	2	1	9	12	<1	5	4	4	16	2	<1	<1	8	<1	2
Hidrobiológico																		
Clorofila-a	mg/L	-	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	0,27	-	-	<0,01	-	-	0,27	-	-
Feofitina-a	mg/L	-	-	1,12	-	-	1,76	-	-	0,86	-	-	0,75	-	-	0,67	-	-
Ecotoxicológico																		
Tox. Aguda - Vibrio fischeri	CE20, 15 min (%)	-	-	N.T.														

N.T.= Não Tóxico

*Análise prejudicada

Tabela 4.13: Continuação.

Parâmetros	Unidades	Limite de Quantificação	Padrões CONAMA 357/05 (classe 1 - salina)	Ponto 6			Ponto 7			Ponto 8			Ponto 9			Ponto 10		
				superfície	meio	fundo												
Campo																		
Profundidade		-	-	superfície	meio	fundo												
Transparência	m	-	-	4,0			4,8			3,4			6,7			6,0		
Temperatura da água	°C	-	-	23,6	22,7	22,1	22,6	21	20,6	23,7	22,2	21	23,56	21,72	20,1	23,5	22,5	21,3
Condutividade	mS/cm	-	-	55,4	55,6	55,7	55,3	55,8	55,9	54,7	55,7	55,8	55,2	55,7	55,8	55,2	55,6	55,8
Turbidez	UNT	-	-	1,0	1,1	1,0	1,4	0,91	2,4	1,4	0,85	1,6	1	1,1	0,55	0,83	0,78	0,83
pH		-	6,5 a 8,5	8,06	8,03	8	8,05	7,99	8,02	8,04	7,98	7,95	8,05	7,99	7,96	8,03	8	7,96
OD	mg/L	-	>6	5,97	5,67	5,12	6,33	5,11	5,19	6,42	5,6	4,81	6,59	5,45	4,82	6,04	5,48	4,92
Saturação de OD	%	-	-	87	81,4	72,7	92,2	70,7	71,9	93,4	79,6	67	95,8	77	67,1	87,8	78,5	68,9
Salinidade	ppt	-	-	36	36,1	36,2	36,7	37,1	37,1	36,2	37	37,1	36,6	37	37,1	36,6	36,97	37,1
Metais																		
Alumínio dissolvido	mg/L	0,1	1,5	0,04	0,04	0,05	0,03	0,06	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Arsênio total	mg/L	0,05	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Bário total	mg/L	0,02	1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Boro total	mg/L	0,03	5	3,52	3,73	3,85	3,94	4,00	4,43	4,17	4,05	3,91	3,59	3,69	4,12	3,72	4,1	4,03
Cádmio total	mg/L	0,005	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008
Chumbo total	mg/L	0,002	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cobre dissolvido	mg/L	0,009	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009
Cromo total	mg/L	0,02	0,05	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Cromo hexavalente	mg/L	0,004	-	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Estanho total	mg/L	0,05	-	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ferro dissolvido	mg/L	0,1	0,3	0,06	0,07	0,08	0,05	0,08	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mercurio total	mg/L	0,000	0,000	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Níquel total	mg/L	0,02	0,025	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Zinco total	mg/L	0,02	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Sólidos																		
Sólidos totais	mg/L	100	-	39.900	39.800	41.200	40.600	40.200	40.500	41.000	49.200	41.200	40.600	50.100	42.700	41.900	42.100	40.100
Sólidos fixos totais	mg/L	100	-	33.300	33.400	34.000	33.600	33.600	33.700	33.800	33.100	35.100	35.300	33.700	34.000	34.500	34.500	33.800
Sólidos voláteis totais	mg/L	100	-	6.580	6.460	7.220	7.040	6.620	6.790	7.230	16.100	61.200	52.500	16.500	87.000	7.370	7.590	6.350
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	100	-	39.700	39.800	41.100	40.600	40.100	40.500	41.000	49.200	41.200	40.500	50.100	42.700	41.800	42.000	40.100
Sólidos dissolvidos fixos	mg/L	100	-	33.300	33.400	34.000	33.600	33.600	33.700	33.800	33.100	35.100	35.300	33.600	34.000	34.500	34.500	33.800
Sólidos dissolvidos voláteis	mg/L	100	-	6.400	6.420	7.180	6.990	6.540	6.750	7.180	16.100	60.700	52.000	16.400	8.650	7.320	7.540	6.300
Sólidos suspensos totais	mg/L	100	-	187	44	53	52	77	44	52	50	58	48	51	52	53	55	48
Sólidos suspensos fixos	mg/L	100	-	2	1	4	2	3	1	2	2	4	1	3	2	2	3	2
Sólidos suspensos voláteis	mg/L	100	-	185	43	49	50	74	43	50	48	54	47	48	50	51	52	46
Sólidos sedimentáveis	mg/L	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nutrientes																		
Fósforo total	mg/L	0,02	0,062	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Orto-fosfato solúvel	mg/L	0,007	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Nitrogênio amoniacal total	mg/L	0,1	0,4	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Nitrogênio Kjeldahl total	mg/L	0,03	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrogênio nitrato	mg/L	0,2	0,4	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Nitrogênio nitrito	mg/L	0,01	0,07	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Outros																		
Fenóis totais	mgC6H5OH/L	-	0,06	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Óleos e graxas totais	mg/L	-	v.a.	<10	-	-	<10	-	-	<10	-	-	<10	-	-	<10	-	-
Surfactantes	mg LAS/L	-	0,2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cianeto total	mg/L	-	0,001(livre)	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Cloreto total	mg/L	-	-	20.080	21.170	22.460	20.360	22.240	20.470	19.900	20.750	28.380	27.560	22.240	21.180	21.350	24.890	23.530
Microbiológicos																		
Coliformes Termotolerantes	(UFC/100mL)	-	1.000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Enterococos	(UFC/100mL)	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	11	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Hidrobiológico																		
Clorofila-a	mg/L	-	-	<0,01	-	-	0,27	-	-	0,27	-	-	<0,01	-	-	0,27	-	-
Feofitina-a	mg/L	-	-	0,75	-	-	0,48	-	-	0,67	-	-	0,56	-	-	0,11	-	-
Ecotoxicológico																		
Tox. Aguda - Vibrio fischeri	CE20, 15 min (%)	-	-	N.T.	N.T.	N.T.												

N.T.= Não Tóxico
*Análise prejudicada



Tabela 4.14: Resultados de qualidade de sedimento do Canal de São Sebastião - campanha de Março de 2008.

Parâmetros	Unidades	Limite de Quantificação	Critérios de Qualidade CCME, 2002		Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5
			Efeito limiar ISQG/TEL	Efeito severo PEL					
<i>Campo</i>									
pH	-	0,1	-	-	7,2	6,9	6,9	7,7	7,3
Potencial Redox	mV	-	-	-	-79	-59	58	233	-67
<i>Nutrientes</i>									
Fósforo total	mg/kg	2	-	-	369	235	262	130	451
Nitrogênio Kjeldahl total	mg/kg	3	-	-	981	820	772	587	1.064
<i>Outros</i>									
Sólidos totais	%	-	-	-	54	60	68	69	61
Sólidos voláteis totais	%	-	-	-	4	3	2	2	5
Sólidos fixos totais	%	-	-	-	96	97	98	98	95
Somatória de finos (silte+argila)	%	-	-	-	43,77	26,62	14,94	4,66	14,69
Umidade	%	-	-	-	49,3	35,2	26,1	24,6	36,9
Granulometria (Classif. de Shepard)	-	-	-	-	areia siltica	areia siltica	areia	areia	areia
<i>Orgânicos</i>									
Fenóis totais	mgC6H5OH/kg	-	-	-	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5
Óleos e graxas totais	mg/kg	-	-	-	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000
Carbono Orgânico Total	%	-	-	-	2,03	2,16	1,52	1,92	1,62
Razão C/N	-	-	-	-	20,7	26,3	19,7	32,7	15,2
<i>Metais</i>									
Alumínio total	mg/kg	-	-	-	10.416	7.443	4.646	3.397	1.485
Arsênio total	mg/kg	0,2	7,24	41,6	4,31	4,58	4,07	2,27	4,99
Cádmio total	mg/kg	0,5	0,7	4,2	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Chumbo total	mg/kg	15	30,2	112	<30	<30	<30	<30	<30
Cobre total	mg/kg	2	18,7	108	5,34	<4	<4	<4	5,55
Cromo total	mg/kg	3,5	52,3	160	34	20,5	21	19,3	28,6
Cromo hexavalente	mg/kg	-	-	-	*	*	*	*	*
Estanho total	mg/kg	25	-	-	<150	<150	<150	<150	<150
Ferro total	mg/kg	-	-	-	18.029	14.773	9.763	5.706	13.923
Mercúrio total	mg/kg	0,02	0,13	0,7	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Níquel total	mg/kg	4	-	-	12,2	<8	9,47	<8	14,2
Zinco total	mg/kg	2	124	271	36,5	29,6	23,9	16,6	30,4
<i>Compostos Orgânicos Voláteis Aromáticos (COV Aromático)</i>									
Benzeno	µg/kg	<100	-	-	<100	<100	<100	<100	<100
Estireno	µg/kg	<100	-	-	<100	<100	<100	<100	<100
Etilbenzeno	µg/kg	<100	-	-	<100	<100	<100	<100	<100
m.p Xileno	µg/kg	<100	-	-	<100	<200	<200	<200	<200
o Xileno	µg/kg	<100	-	-	<100	<100	<100	<100	<100
Tolueno	µg/kg	<100	-	-	<100	<100	<100	<100	<100
<i>Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares</i>									
Acenaltfeno	µg/kg	-	6,71	88,9	<20	<20	<20	<20	<20
Antraceno	µg/kg	-	46,9	245	<20	<20	<20	<20	<20
Benzo(a)antraceno	µg/kg	-	74,8	693	<20	<20	<20	<20	<20
Benzo(a)pireno	µg/kg	-	88,8	763	17,2	<10	<10	<10	<10
Benzo(b)fluoranteno	µg/kg	-	-	-	<20	<20	<20	<20	<20
Benzo(g,h,i)perileno	µg/kg	-	-	-	<80	<80	<80	<80	<80
Benzo(k)fluoranteno	µg/kg	-	-	-	<10	<10	<10	<10	<10
Criseno	µg/kg	-	108	846	<20	<20	<20	<20	<20

Tabela 4.14: Continuação.

Parâmetros	Unidades	Limite de Quantificação	Critérios de Qualidade CCME, 2002		Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5
			Efeito limiar ISQG/TEL	Efeito severo PEL					
Dibenzo(a,h)antraceno	µg/kg	-	6,22	135	<30	<30	<30	<30	<30
Fenantreno	µg/kg	-	86,7	544	<20	<20	<20	<20	<20
Fluoranteno	µg/kg	-	113	1.494	27,2	<20	<20	<20	<20
Fluoreno	µg/kg	-	21,2	144	<20	<20	<20	<20	<20
Indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/kg	-	-	-	<80	<80	<80	<80	<80
Naftaleno	µg/kg	-	34,6	391	<30	<30	<30	<30	<30
Pireno	µg/kg	-	153	1.398	25	<20	<20	<20	<20
<i>Microbiológicos</i>									
<i>Clostridium perfringens</i>	NMP/100g	-	-	-	33.000		23.000		17.000
Coliformes Termotolerantes	NMP/100g	-	-	-	<18		<18		490
<i>Ecotoxicológicos</i>									
Toxicidade crônica (<i>L. variegatus</i>)	-	-	-	-	*	*	crônico	*	*

*Análise não realizada

Tabela 4.14: Continuação.

Parâmetros	Unidades	Limite de Quantificação	Critérios de Qualidade CCME, 2002		Ponto 6	Ponto 7	Ponto 8	Ponto 9	Ponto 10
			Efeito limiar ISQG/TEL	Efeito severo PEL					
<i>Campo</i>									
pH	-	0,1	-	-	6,9	7,2	7,1	7,4	7,3
Potencial Redox	mV	-	-	-	-77	-62	-79	-73	103
<i>Nutrientes</i>									
Fósforo total	mg/kg	2	-	-	578	553	879	432	428
Nitrogênio Kjeldahl total	mg/kg	3	-	-	2.230	2.251	3.536	1.566	1.512
<i>Outros</i>									
Sólidos totais	%	-	-	-	37	43	28	50	50
Sólidos voláteis totais	%	-	-	-	7	8	11	5	6
Sólidos fixos totais	%	-	-	-	93	92	89	95	94
Somatória de finos (silte+argila)	%	-	-	-	64,28	51,66	81,46	36,03	57,95
Umidade	%	-	-	-	62,3	56,1	69,5	42,3	52,1
Granulometria (Classif. de Shepard)	-	-	-	-	silte arenoso	areia siltico argilosa	silte argiloso	silte argiloso	areia siltico argilosa
<i>Orgânicos</i>									
Fenóis totais	mgC6H5OH/kg	-	-	-	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5
Óleos e graxas totais	mg/kg	-	-	-	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	1.000
Carbono Orgânico Total	%	-	-	-	2	1,50	2,54	2,32	1,56
Razão C/N	-	-	-	-	9,0	6,7	7,2	14,8	10,3
<i>Metais</i>									
Alumínio total	mg/kg	-	-	-	15.854	10.973	16.836	9.810	12.677
Arsênio total	mg/kg	0,2	7,24	41,6	8,81	6,83	10,4	6,7	7
Cádmio total	mg/kg	0,5	0,7	4,2	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Chumbo total	mg/kg	15	30,2	112	<30	<30	<30	<30	<30
Cobre total	mg/kg	2	18,7	108	8,45	7,26	9,16	5,29	6,47
Cromo total	mg/kg	3,5	52,3	160	46,3	<7	36,9	21,3	26,2

Tabela 4.14: Continuação.

Parâmetros	Unidades	Limite de Quantificação	Critérios de Qualidade CCME, 2002		Ponto 6	Ponto 7	Ponto 8	Ponto 9	Ponto 10
			Efeito limiar ISQG/TEL	Efeito severo PEL					
Cromo hexavalente	mg/kg	-	-	-	*	*	*	*	*
Estanho total	mg/kg	25	-	-	<150	<150	<150	<150	<150
Ferro total	mg/kg	-	-	-	22.610	15.786	25.522	18.695	21.663
Mercúrio total	mg/kg	0,02	0,13	0,7	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Níquel total	mg/kg	4	-	-	9,01	11,6	14,1	<8	10,4
Zinco total	mg/kg	2	124	271	53,6	35,5	56,7	32,4	22
<i>Compostos Orgânicos Voláteis Aromáticos (COV Aromático)</i>									
Benzeno	µg/kg	<100	-	-	<100	<100	<100	<100	<100
Estireno	µg/kg	<100	-	-	<100	<100	<100	<100	<100
Etilbenzeno	µg/kg	<100	-	-	<100	<100	<100	<100	<100
m.p Xileno	µg/kg	<100	-	-	<200	<200	<200	<200	<200
o Xileno	µg/kg	<100	-	-	<100	<100	<100	<100	<100
Tolueno	µg/kg	<100	-	-	<100	<100	<100	<100	<100
<i>Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares</i>									
Acenaltfeno	µg/kg	-	6,71	88,9	<20	<20	<20	<20	<20
Antraceno	µg/kg	-	46,9	245	<20	<20	<20	<20	<20
Benzo(a)antraceno	µg/kg	-	74,8	693	<20	<20	<20	<20	<20
Benzo(a)pireno	µg/kg	-	88,8	763	19,6	17,1	19,2	10,8	11,2
Benzo(b)fluoranteno	µg/kg	-	-	-	20,1	<20	20,3	<20	<20
Benzo(g,h,i)perileno	µg/kg	-	-	-	<80	<80	<80	<80	<80
Benzo(k)fluoranteno	µg/kg	-	-	-	11,7	<10	12,8	<10	<10
Criseno	µg/kg	-	108	846	<20	<20	<20	<20	<20
Dibenzo(a,h)antraceno	µg/kg	-	6,22	135	<30	<30	<30	<30	<30
Fenantreno	µg/kg	-	86,7	544	<20	<20	<20	<20	<20
Fluoranteno	µg/kg	-	113	1.494	28,9	24,7	30,8	<20	<20
Fluoreno	µg/kg	-	21,2	144	<20	<20	<20	<20	<20
Indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/kg	-	-	-	<80	<80	<80	<80	<80
Naftaleno	µg/kg	-	34,6	391	<30	<30	<30	<30	<30
Pireno	µg/kg	-	153	1.398	26,7	21,1	29,5	<20	<20
<i>Microbiológicos</i>									
<i>Clostridium perfringens</i>	NMP/100g	-	-	-		33.000		3.300	3.300
Coliformes Termotolerantes	NMP/100g	-	-	-		20		<18	<18
<i>Ecotoxicológicos</i>									
Toxicidade crônica (<i>L.variegatus</i>)	-	-	-	-	*	não tóxico	*	não tóxico	*

*Análise não realizada

Tabela 4.15: Resultados de qualidade da água do mar na área do Saco da Ribeira – campanha de Setembro de 2008.

Parâmetros	Unidades	Limite de Quantificação	Padrões CONAMA 357/05 (classe 1 - salina)	Ponto 1			Ponto 2			Ponto 3			Ponto 4			Ponto Controle		
				superfície	meio	fundo	superfície	meio	fundo									
<i>Campo</i>																		
Profundidade	-	-	-	superfície	meio	fundo	superfície	meio	fundo									
Tranparência	m	-	-	1,7			1,5			1,6			1,6			1,7		
Temperatura da água	°C	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Condutividade	mS/cm	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Turbidez	UNT	-	-	2,4	2,9	4	3,7	3,8	3,3	3,4	2,9	6,3	3,1	3,1	3,7	2,2	2,8	4,0
pH	-	-	6,5 a 8,5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
OD	mg/L	-	>6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Salinidade	ppt	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Metais</i>																		
Cádmio total	mg/L	0,005	0,005	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007
Chumbo total	mg/L	0,002	0,01	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06
Cobre dissolvido	mg/L	0,009	0,005	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009
Cromo total	mg/L	0,02	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Estanho total	mg/L	0,05	-	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Mercúrio total	mg/L	0,000	0,000	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Níquel total	mg/L	0,02	0,025	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Zinco total	mg/L	0,02	0,09	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
<i>Sólidos</i>																		
Sólidos totais	mg/L	100	-	39.500	40.300	40.700	40.300	40.900	40.800	41.100	41.300	40.300	40.400	40.100	41.200	40.600	41.000	40.700
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	100	-	39.500	40.300	40.700	40.300	40.800	40.800	41.100	41.300	40.300	40.300	40.100	41.200	40.500	40.900	40.600
Sólidos dissolvidos fixos	mg/L	100	-	32.700	32.600	32.600	32.500	32.600	32.500	33.900	32.700	32.900	32.300	32.200	32.500	32.300	32.700	32.700
Sólidos dissolvidos voláteis	mg/L	100	-	6.750	7.690	8.070	7.820	8.210	8.300	7.200	8.590	7.370	8.090	7.940	8.630	8.180	8.180	7.910
Sólidos suspensos voláteis	mg/L	100	-	18	7	8	6	11	30	6	13	12	12	10	12	12	7	
Sólidos sedimentáveis	mg/L	100	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
<i>Nutrientes</i>																		
Fósforo total	mg/L	0,02	0,062	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Orto-fosfato solúvel	mg/L	0,007	-	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Nitrogênio amoniacal total	mg/L	0,1	0,4	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Nitrogênio Kjeldahl total	mg/L	0,03	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrogênio nitrito	mg/L	0,01	0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07
Nitrogênio nitrato	mg/L	0,2	0,4	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<i>Outros</i>																		
Fenóis totais	mgC6H5OH/L	-	0,06	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Óleos e graxas totais	mg/L	-	v.a.	<10	-	-	<10	-	-	<10	-	-	<10	-	-	<10	-	-
Surfactantes	mg LAS/L	-	0,2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cianeto total	mg/L	-	0,001(livre)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cloreto total	mg/L	-	-	24.350	23.640	22.643	20.550	20.696	23.583	21.590	22.196	20.240	22.376	22.356	22.829	22.196	23.463	21.406
<i>Microbiológicos</i>																		
Coliformes Termotolerantes	(UFC/100ml)	-	1.000	<1	1	2	13	5	6	2	1	7	1	2	1	<1	2	<1
Enterococos	(UFC/100ml)	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
<i>Hidrobiológico</i>																		
Clorofila	µg/L	-	-	1,07	1,34	*	1,07	1,07	*	1,07	0,71	*	0,71	1,34	*	0,36	1,43	*
Feofitina	µg/L	-	-	0,93	1,28	*	1,68	0,68	*	0,68	1,78	*	1,28	0,91	*	0,64	1,07	*

* Análise não realizada

Tabela 4.16: Resultados de qualidade do sedimento na área do Saco da Ribeira – campanha de Setembro de 2008.

Parâmetros	Unidades	Limite de Quantificação	Critérios de Qualidade CCME, 2002		Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto Controle
			Efeito limiar ISQG/TEL	Efeito severo PEL					
<i>Campo</i>									
pH		0,1	-	-	7,15	7,1	7,1	7,17	7,67
Potencial Redox	mS/cm	-	-	-	-74	-135	-96	-134	-127
<i>Nutrientes</i>									
Fósforo total	mg/kg	2	-	-	803	935	754	564	367
Nitrogênio Kjeldahl total	mg/kg	3	-	-	1.967	2.064	2.035	2.000	740
<i>Outros</i>									
Sólidos voláteis totais	%	-	-	-	8	9	24	10	7
Somatória de finos (silte+argila)	%	-	-	-	84,90	94,38	91,74	78,61	59,95
Umidade	%	-	-	-	69	69	72	69	46
Granulometria (Classif. De Shepard)	-	-	-	-	silte argiloso	silte argiloso	silte argiloso	silte argiloso	silte arenoso
Razão C/N	-	-	-	-	7,02	6,15	6,39	6,75	*
<i>Orgânicos</i>									
Fenóis totais	mgC6H5OH/kg	-	-	-	<0,35	<0,35	<0,35	<0,35	<0,35
Óleos e graxas totais	mg/kg	-	-	-	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000
Carbono orgânico Total	mg/kg	-	-	-	1,38	1,27	1,30	1,35	<1,00
<i>Metais</i>									
Arsênio total	mg/kg	0,2	7,24	41,6	22,3	30,5	22,7	16,3	13,1
Cádmio total	mg/kg	0,5	0,7	4,2	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Chumbo total	mg/kg	15	30,2	112	<30,0	32,0	43,2	34,5	<30,0
Cobre total	mg/kg	2	18,7	108	51,1	86,1	31,6	18,2	6,36
Cromo total	mg/kg	3,5	52,3	160	23,7	19,2	22,4	38,4	26,7
Estanho total	mg/kg	25	-	-	<150	<150	<150	150	<150
Mercurio total	mg/kg	0,02	0,13	0,7	0,17	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Níquel total	mg/kg	4	-	-	9,18	9,35	11,5	9,45	3,81
Zinco total	mg/kg	2	124	271	125	145	104	68,5	28,5
<i>Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares</i>									
Acenalteno	µg/kg	-	6,71	88,9	<20,0	<20,0	<40,0	<20,0	<20,0
Antraceno	µg/kg	-	46,9	245	<20,0	<20,0	<40,0	<20,0	<20,0
Benzo(a)antraceno	µg/kg	-	74,8	693	<20,0	<20,0	<40,0	<20,0	<20,0
Benzo(a)pireno	µg/kg	-	88,8	763	<10,0	18,5	<20,0	<10,0	<10,0
Benzo(b)fluoranteno	µg/kg	-	-	-	<20,0	<20,0	<40,0	<20,0	<20,0
Benzo(g,h,i)perileno	µg/kg	-	-	-	<80,0	<80,0	<160	<80,0	<80,0
Benzo(k)fluoranteno	µg/kg	-	-	-	<10,0	13,6	<20,0	<10,0	<10,0
Criseno	µg/kg	-	108	846	<20,0	<20,0	<40,0	<20,0	<20,0
Dibenzo(a,h)antraceno	µg/kg	-	6,22	135	<30,0	<30,0	<60,0	<30,0	<30,0
Fenantreno	µg/kg	-	86,7	544	<20,0	<20,0	<40,0	<20,0	<20,0
Fluoranteno	µg/kg	-	113	1494	<20,0	<20,0	<40,0	<20,0	<20,0
Fluoreno	µg/kg	-	21,2	144	<20,0	<20,0	<40,0	<20,0	<20,0
Indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/kg	-	-	-	<80,0	<80,0	<160	<80,0	<80,0
Naftaleno	µg/kg	-	34,6	391	<30,0	<30,0	<60,0	<30,0	<30,0
Pireno	µg/kg	-	153	1398	<20,0	23,2	<40,0	<20,0	<20,0
<i>Microbiológicos</i>									
<i>Clostridium perfringens</i>	NMP/100g	-	-	-	170.000	490.000	49.000	33.000	17.000
Coliformes Termotolerantes	NMP/100g	-	-	-	78	78	<18	20	20
<i>Ecotoxicológicos</i>									
Toxicidade crônica (<i>L. variegatus</i>)	-	-	-	-	não tóxico				

* Análise prejudicada

4.1.3. Monitoramento de Emissários Submarinos

Neste item serão discutidos os resultados de qualidade das águas e sedimentos das áreas de influência dos emissários do canal de São Sebastião, particularmente do futuro emissário do Itaquanduba e do emissário do Araçá. As planilhas com os resultados encontram-se no final deste item.

4.1.3.1. Emissário submarino de Itaquanduba

Qualidade das águas

PARÂMETROS DE CAMPO

O pH não apresentou variações significativa oscilando entre 8,16 e 8,21, o O.D. entre 7,16 e 7,59, a salinidade entre 33,9 e 34,1 e a temperatura da água variou de 21,7 a 22,0 °C. Os resultados de turbidez não foram elevados não indicando, portanto, alterações na qualidade do ambiente aquático.

NUTRIENTES: FÓSFORO E NITROGÊNIO

As concentrações de fosfato solúvel, fósforo total, nitrogênio amoniacal, kjeldahl, nitrato e nitrito estiveram abaixo do limite de quantificação dos métodos empregados, nas três camadas de água, em todos os pontos.

METAIS

As concentrações de metais obtidas em todas as amostras foram baixas (Tabela 4.19), sendo que para a maioria dos parâmetros, as concentrações foram inferiores ao limite de quantificação do método analítico empregado. Cabe ressaltar, entretanto, que o limite de quantificação dos parâmetros chumbo, cádmio e cobre (<0,05, <0,007 e <0,009 mg/L, respectivamente) são superiores aos padrões estabelecidos pela legislação (0,01, 0,005 e 0,005, respectivamente).

CLOROFILA-A E FEOFITINA

Os resultados de clorofila-a variaram entre <0,01 e 1,89 µg/L e os de feofitina entre <0,01 e 1,98 µg/L, esperados para a região.

INDICADORES MICROBIOLÓGICOS

As densidades de enterococos e coliformes termotolerantes não foram elevadas variando entre <1 e 13 UFC/100 mL e de <1 a 42 UFC/100 mL, respectivamente. (Tabela 4.19).

TOXICIDADE AGUDA

Todas as amostras de água analisadas não apresentaram efeito tóxico agudo para *Vibrio fischeri*.

CONCLUSÕES

Considerando os resultados do compartimento água do entorno do futuro local de lançamento do efluente do emissário de Itaquanduba não são indicativas de alterações na qualidade das águas, estando os resultados obtidos estão de acordo com a condição esperada para essa região.

Qualidade dos sedimentos

A análise granulométrica dos sedimentos da área do futuro emissário do Itaquaduba apresentou uma composição tipicamente arenosa, não sendo, portanto indicativa de ambiente deposicional. As concentrações de nutrientes e carbono total e carbono orgânico total nos pontos localizados na área de influência do futuro emissário do Itaquaduba apresentaram concentrações esperadas para o tipo de sedimento e região (Tabela 4.20). A Cetesb tem observado valores considerados basais para sedimento marinho de 0,3% para carbono orgânico total, entre 0,1 e 0,2% para nitrogênio total e de 0,07% para fósforo total. As concentrações obtidas nos pontos do entorno do local do futuro emissário foram inferiores ao considerado de impacto (Tabela 4.20). Portanto, os valores de carbono orgânico e nutrientes não são indicativos de acúmulo de matéria orgânica, condição esta confirmada pelas baixas razões numéricas C/N encontradas. Ao contrário desses resultados, o ponto controle mostrou-se enriquecido por carbono e nutrientes, devendo, portanto ser revisto nas futuras campanhas de amostragem.

Os resultados de potencial redox nos sedimentos da área do futuro emissário do Itaquaduba foram negativos, variando entre -112 e -168 mV, não sendo indicativos de decomposição intensiva de matéria orgânica. O ponto controle foi o que apresentou o menor valor de E_{H} (-220 mV), confirmando a condição discutida acima. Os resultados de pH mostraram-se semelhantes nos sedimentos amostrados, variando entre 7,16 a 7,52 e, no ponto controle foi de 6,67. Tais valores podem ser considerados dentro da normalidade.

No que se refere aos HAPs pode-se observar que nenhuma das amostras apresentou concentrações superiores aos limites de quantificação dos métodos analíticos adotados, denotando não haver contaminação por essa categoria de compostos no trecho monitorado.

Os metais avaliados no sedimento apresentaram concentrações inferiores ao limite de quantificação do método analítico empregado. Cabe ressaltar que, para o ponto controle, entretanto, foi observada, concentração de arsênio total entre os níveis de ISQG/TEL e PEL, fato este que deve ser melhor investigado.

No que se refere aos indicadores microbiológicos pode-se considerar que o sedimento da região do entorno do futuro local de lançamento do efluente do emissário do Itaquaduba apresenta contaminação microbiológica, dada pelos resultados de *C. perfringens*, variando na ordem de 10^3 a 10^4 NMP/100g. O ponto controle também apresentou resultados elevados (10^4 NMP/100g). A presença de *C. perfringens* indica a contaminação por esgotos domésticos, mas que pode ter origem em locais mais distantes e serem transportados com o sedimento marinho.

Já com relação aos resultados de coliformes termotolerantes, que possuem uma meia vida menor e, portanto, indicam contaminação mais recente, não foram observadas densidades acima do limite de quantificação do método (18 NMP/100g), nos pontos localizados no entorno do futuro local de lançamento do emissário do Itaquaduba. Cabe ressaltar que o ponto controle apresentou densidade de coliformes termotolerantes de 330 NMP/100g, indicando a ocorrência de uma fonte de contaminação de esgotos domésticos.

No que se refere aos resultados de toxicidade, pode-se observar na amostra do ponto 10 toxicidade apenas no ensaio crônico com *L. variegatus*, provavelmente devido a substâncias não avaliadas no presente monitoramento, uma vez que dentre as pesquisadas e para as quais existem critérios, os mesmos foram atendidos. Por outro lado, na amostra controle de campo, não foi observado efeito tóxico para os dois organismos-teste (Tabela 4.17), apesar da ocorrência de arsênio em concentração duas vezes acima daquela definida como efeito limiar (Tabela 4.20).

Dessa forma, em termos ecotoxicológicos, a classificação final da amostra 10 foi Ruim, enquanto o controle de campo foi classificado no intervalo de qualidade Bom (Tabela 4.17). Cabe ressaltar que as concentrações de amônia não ionizada estiveram abaixo das que podem afetar adversamente esses organismos: 0,08 mg/L para embriões de *L. variegatus* (PRÓSPERI, 2002) e 0,8 mg/L para *L. plumulosus* (USEPA, 1994).

Tabela 4.17: Resultados dos ensaios ecotoxicológicos realizados no Itaquanduba.

Pontos	<i>L. variegatus</i>			<i>L. plumulosus</i>		Diagnóstico final
	Efeito	% larvas normais	Diagnóstico	Efeito	Diagnóstico	
10	T	37,5		NT		
C*	NT	74,5		NT		

Ruim
 Bom
 Ótimo
 C* = controle de campo

Conclusões

O sedimento da região do entorno do emissário do Itaquanduba apresentou características de ambiente não deposicional e os resultados encontrados para os parâmetros analisados foram considerados esperados para o ambiente marinho. Entretanto, no que se referem aos indicadores microbiológicos as elevadas densidades de *Clostridium perfringens* juntamente com as baixas densidades de coliformes termotolerantes das amostras indicaram contaminação por esgotos domésticos, resultado do transporte de sedimentos contaminados. Além disso, foi observada toxicidade crônica fato este que deve ser melhor explicado com a continuidade do monitoramento da região.

4.1.3.2. Emissário submarino do Araçá

Qualidade das águas

PARÂMETROS DE CAMPO

Os resultados dos parâmetros físico-químicos obtidos em campo não apresentaram variações significativas nessa campanha. O pH variou entre 8,08 e 8,12, o O.D. entre 6,3 e 6,9, a salinidade de 34,1 a 34,4, a condutividade, de 51,8 a 52,2 mS/cm e a temperatura entre 22,3 e 22,5° C. Os resultados de turbidez não foram elevados não indicando, portanto, alterações na qualidade do ambiente aquático.

NUTRIENTES: FÓSFORO E NITROGÊNIO

As concentrações de fósforo total e fosfato solúvel variaram entre menor do que o limite de quantificação do método analítico adotado e 0,02 mg/L, estando abaixo, portanto, do padrão de qualidade da Resolução Conama 357/05, para águas classe 1 – salinas.

Para a série nitrogenada (nitrogênio amoniacal, kjeldahl, nitrato e nitrito) todas as concentrações obtidas estiveram abaixo do limite de quantificação do método analítico empregado.

METAIS

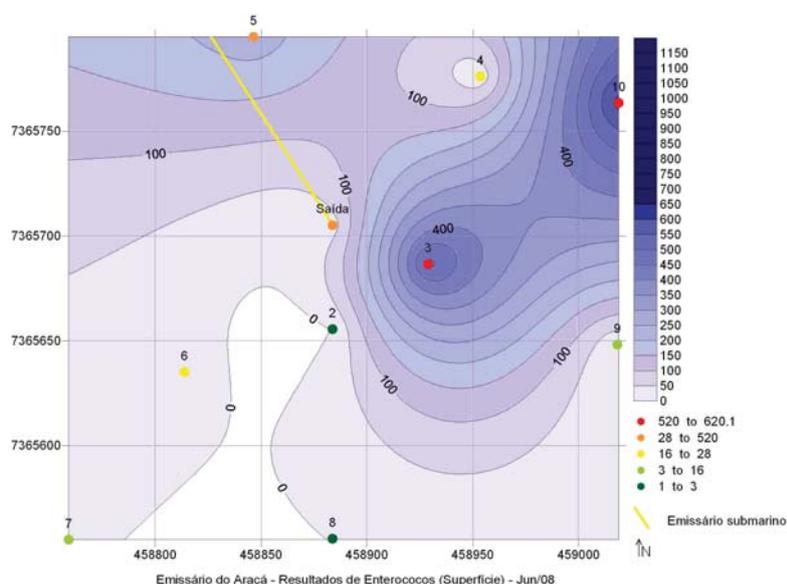
As concentrações de metais obtidas em todas as amostras estiveram abaixo do padrão de qualidade da Resolução Conama 357/05, para águas salinas, classe 1 (Tabela 4.21), sendo que para a maioria dos parâmetros, as concentrações foram inferiores ao limite de quantificação do método analítico empregado. Cabe ressaltar que o limite de quantificação dos parâmetros chumbo, cádmio e cobre ($<0,05$, $<0,007$ e $<0,009$ mg/L, respectivamente) são superiores ao padrão de qualidade (0,01, 0,005 e 0,005, respectivamente). Vale ressaltar que os resultados obtidos para boro, embora inferiores ao padrão de qualidade (5,0 mg/L), foram significativamente próximos desse limite, cabendo uma investigação mais detalhada pois tal condição pode estar associada ao lançamento do Terminal de São Sebastião (TASSE) - Petrobras. Destaca-se ainda que o parâmetro ferro dissolvido apresentou concentrações superiores ao padrão de qualidade (0,3 mg/L) nos pontos 2 e 10.

CLOROFILA-A E FEOFITINA

Os resultados de clorofila-a variaram entre 0,28 e 17,71 $\mu\text{g/L}$ e os de feofitina entre 0,01 e 7,08 $\mu\text{g/L}$. Os valores mais elevados foram observados no ponto 5. Na amostra de superfície a concentração de clorofila foi de 9,80 $\mu\text{g/L}$, porém nas amostras de meio e fundo, as concentrações obtidas foram acima de 10 $\mu\text{g/L}$ (10,69 e 17,71 $\mu\text{g/L}$, respectivamente). Cabe ressaltar que em 2006, na campanha de abril, também foram observados valores elevados de clorofila-a, e esses valores também foram obtidos no ponto 5. Esse fato indica provável alteração no estado trófico das águas da região.

INDICADORES MICROBIOLÓGICOS

As densidades de enterococos e coliformes termotolerantes variaram significativamente entre as amostras (Tabela 4.21). Para enterococos as densidades variaram de <1 a 1.140 UFC/100 mL e para coliformes termotolerantes entre <1 e 1.320 UFC/100 mL, sendo que 18% e 6% das amostras não atenderam ao padrão da legislação de 100 e 1000 UFC/100 mL, respectivamente. Analisando a Figura 4.22 podem-se observar valores mais elevados dos indicadores microbiológicos no sentido sudoeste – nordeste.



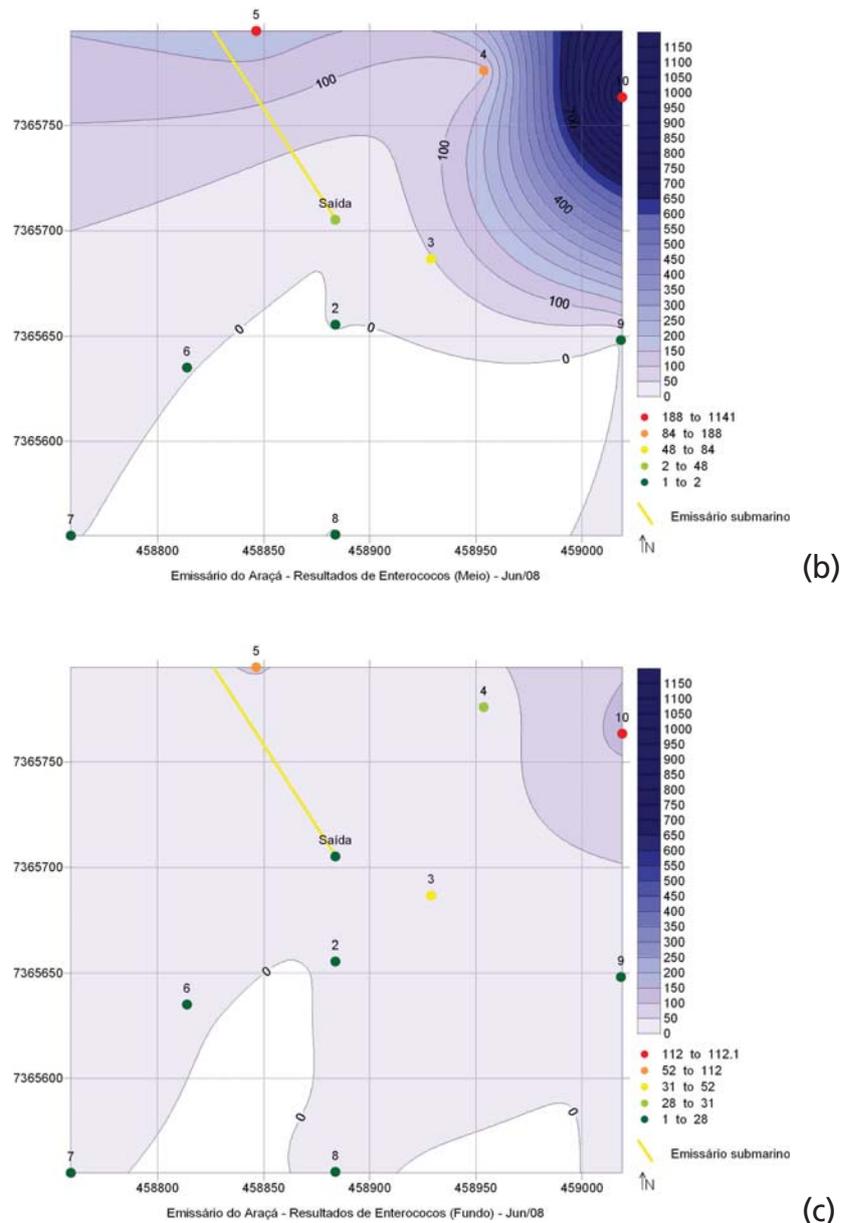


Figura 4.22: Distribuição das densidades de enterococos (UFC/100mL) no entorno do emissário do Araçá, obtidas em Junho de 2008 – superfície (a), meio (b) e fundo (c).

TOXICIDADE AGUDA

Todas as amostras de água analisadas não apresentaram efeito tóxico agudo para *Vibrio fischeri*.

CONCLUSÕES

Muito embora para a maioria dos parâmetros não tenham sido observadas alterações na qualidade das águas, pode-se considerar que tanto a contaminação microbiológica quanto o grau de trofia são alterações que muito provavelmente estão associadas ao lançamento do efluente do emissário do Araçá, posto que essa condição já foi observada em monitoramentos realizados pela Cetesb em anos anteriores. Outro destaque é a concentração de ferro dissolvido acima do padrão de qualidade em algumas amostras, fato este que deve ser melhor investigado devido aos lançamentos industriais do Tasse – Petrobras no canal.

Qualidade dos sedimentos

A análise granulométrica mostra uma predominância das frações arenosas/silticas nos pontos de influência do emissário e silto arenosa no ponto controle, demonstrando que os locais de amostragem não apresentam uma condição tipicamente deposicional.

Os resultados de potencial redox nos sedimentos do emissário do Araçá apresentaram valores entre -110 e -138 mV, não sendo indicativos de decomposição intensiva de matéria orgânica. Os valores de resíduo volátil e umidade indicam ligeiro aporte de matéria orgânica, particularmente no ponto 10.

As concentrações de nutrientes e carbono orgânico total nos pontos localizados na área de influência do emissário do Araçá demonstraram alterações apenas para as concentrações de carbono orgânico total. Nessa região o valor de referência para carbono total é 0,3%. Os teores de carbono orgânico total variaram entre <1,00% (limite de quantificação do método utilizado) e 2,10%. No ponto controle o teor de COT foi ainda ligeiramente maior 2,2%. Apesar dessas alterações, as concentrações de nitrogênio Kjeldahl e fósforo total não foram elevadas, sendo, portanto esperadas para o ambiente (Tabela 4.21). As razões C/N que indicam a origem do material foram de 14 (ponto 5) e 13 (ponto 10), demonstrando haver ligeira contribuição de matéria orgânica externa nesses locais de amostragem. O ponto controle apresentou uma razão C/N de 8,8, demonstrando que a matéria orgânica presente é de origem do material é marinha.

Com relação aos indicadores microbiológicos do sedimento da área de influência do emissário do Araçá podem-se observar densidades muito elevadas, como registradas em anos anteriores. A densidade de *C. perfringens* foi da ordem de 10^5 NMP/100g e do ponto controle da ordem de 10^4 NMP/100g. A elevada densidade de *C. perfringens* em todos os pontos indica que a contaminação fecal dos sedimentos não se restringe apenas à área de influência do lançamento do emissário. Os resultados de coliformes termotolerantes no sedimento da área do entorno do lançamento do efluente também foram elevados, com densidades que variaram entre 330 NMP/100g (no ponto 10) e 4.900 NMP/100g (no ponto 4). Tais resultados permitem considerar que essas contribuições são recentes, provavelmente associadas ao material suspenso lançado pelo emissário do Araçá. No ponto controle foi observado a menor densidade 68 NMP/100g.

No que se refere às concentrações de óleos e graxas (OG) no sedimento foram observadas concentrações inferiores ao limite de detecção do método utilizado (1.000 mg/kg), em todos os pontos de amostragem.

Com relação aos metais não foram observados resultados superiores a ISQG/TEL em nenhuma oportunidade, embora possa estar ocorrendo indícios de acúmulo, notadamente chumbo, cobre, cromo e níquel. As determinações de arsênio (As) e cádmio (Cd) não foram realizadas por problemas laboratoriais.

Quanto aos compostos orgânicos da categoria dos HAPs, nenhuma concentração esteve acima de ISQG/TEL. Entretanto, ressalta-se que os limites de quantificação de acenafteno e dibenzo(a,h)antraceno foram superiores à concentração do efeito limiar, prejudicando assim, a interpretação desses resultados. Além disso, foram observados valores de concentração de benzo(a)pireno, pireno e fluoranteno que, embora tenham sido inferiores ISQG/TEL, indicam a existência de fontes de contaminação desses contaminantes no local. No ano anterior, não havia sido constatada a presença desses contaminantes nesse local de amostragem, mas sim na área de influência do emissário submarino do Tasse - Petrobrás. Dessa forma, é de fundamental importância que o monitoramento dessa categoria de contaminantes deva ser mantido a fim de esclarecer se está ocorrendo acúmulo desses compostos no sedimento.

Com relação aos ensaios ecotoxicológicos, não foram observados efeitos adversos sobre *L. variegatus* e *L. plumulosus* nos pontos 5, 10 e controle de campo. Já no ponto 4, foi verificada toxicidade somente para

L. variegatus, provavelmente devido à substâncias não avaliadas no presente estudo, uma vez que dentre as pesquisadas e para as quais existem critérios, os mesmos foram atendidos (Tabela 4.21).

A classificação final para o sedimento dos pontos 4 e 5, em termos ecotoxicológicos, foi Boa e Regular, respectivamente. Ressalta-se que no ponto 4, apesar do valor da média ser maior, a análise estatística foi mais restritiva em função do número menor de réplicas utilizadas, de tal forma que essa análise indicou toxicidade. Nos pontos 10 e controle de campo a qualidade foi classificada na faixa Ótima (Tabela 4.22). Cabe ressaltar que as concentrações de amônia não ionizada estiveram abaixo das que podem afetar adversamente esses organismos: 0,08 mg/L para embriões de *L. variegatus* (PRÓSPERI, 2002) e 0,8 mg/L para *L. plumulosus* (USEPA, 1994).

Tabela 4.18: Resultados dos ensaios ecotoxicológicos realizados no Araçá.

Pontos	<i>L. variegatus</i>			<i>L. plumulosus</i>		Diagnóstico final
	Efeito	% larvas normais	Diagnóstico	Efeito	Diagnóstico	
4	T	71,3		NT		
5	NT	70,0		NT		
10	NT	73,5		NT		
C*	NT	74,0		NT		

 Regular  Bom  Ótimo C* = controle de campo

Conclusões

Os resultados encontrados dos sedimentos da área de influência do emissário do Araçá mostram que o lançamento do seu efluente está causando ligeiras alterações na qualidade, notadamente por acúmulo de matéria orgânica e na condição biogeoquímica natural do sistema. O fato do ambiente não apresentar características deposicionais, com base nos resultados da análise granulométrica não agrava essa condição, mas é fundamental que se reduza o aporte de sólidos suspensos no canal. Outra observação que merece destaque diz respeito aos níveis elevados de indicadores microbiológicos presentes no sedimento, inclusive de origem recente, confirmando a condição deletéria que os lançamentos do emissário do Araçá, particularmente no compartimento de fundo. As concentrações de HAPs e alguns metais, embora inferiores a ISQG/TEL demonstram indícios de acúmulo por esses contaminantes nos sedimentos, provavelmente transportados da área de lançamento do Tasse – Petrobrás, fato este que merece ser melhor investigado.

Tabelas de resultados de qualidade de água e sedimento

Tabela 4.19: Resultados de qualidade da água do mar na área de influência do futuro Emissário do Itaquanduba – campanha de Setembro de 2008.

Parâmetros	Unidade	Limite de detecção	Padrões CONAMA 357/05	Ponto Controle**	Pontos na região de lançamento do emissário					
					Valor mínimo	Valor máximo	Média	Desvio Padrão	nº de amostras	não conforme (%)
Campo										
Condutividade	mS/Cm			51,67	51,48	51,73	51,69	0,05		
pH			6,5 a 8,5	8,20	8,16	8,21	8,18	0,02		
OD			6,00	7,43	7,16	7,59	7,33	0,12		
Salinidade				34,02	33,88	34,07	34,03	0,04		
Temperatura da água	°C			21,91	21,73	21,97	21,84	0,08		
Nutrientes										
Fosfato orto-solúvel	mg/L	0,01		<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,00	24	
Fosforo Total	mg/L	0,01	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,00	24	0%
N Amoniacal	mg/L	0,01	0,40	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,00	24	0%
N Kjeldahl total	mg/L	0,10		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,00	24	
N Nitrato	mg/L	0,01	0,40	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	0,00	24	0%
N Nitrito	mg/L	0,00	0,07	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,00	24	0%
Outros										
Turbidez (UNT)	mg/L			2,43	1,30	4,20	1,90	0,60	24	
Fenóis totais	mg/L	0,00	0,60	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,00	21	0%
Sólidos Totais	mg/L			39.600	38.200	42.600	40.417	1.255	24	
Óleos e Graxas		10	Virt. Ausente	<10	<10	<10	<10	0,00	8	0%
Metais										
Alumínio dissolvido	mg/L	0,25	1,50	0,21	0,15	0,32	0,16	0,04	24	
Cádmio	mg/L	0,01	0,005	<0,007*	<0,007*	<0,007*	<0,007*	0,00	24	0%
Chumbo	mg/L	0,05	0,01	<0,06*	<0,06*	<0,06*	<0,06*	0,00	24	0%
Cobre dissolvido	mg/L	0,01	0,005	<0,009*	<0,009*	<0,009*	<0,009*	0,00	24	0%
Cromo Total	mg/L	0,02	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,00	24	0%
Estanho	mg/L	0,10		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,00	24	
Ferro dissolvido	mg/L	0,10	0,30	0,15	<0,1	0,24	0,11	0,03	24	0%
Níquel	mg/L	0,02	0,025	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,00	24	0%
Zinco	mg/L	0,02	0,09	<0,02	<0,02	0,03	0,02	0,00	24	0%
Microbiológicos										
Enterococos	UFC/100mL		100	2	<1	13	2	3	24	0%
Coliformes termotolerantes	UFC/100mL		1.000	1	<1	42	5	11	24	0%
Hidrobiológicos										
Clorofila a	µg/L			0,69	<0,01	1,89	0,69	0,43	16	
Feofitina a	µg/L			0,65	<0,01	1,98	0,88	0,53	16	
Ecotoxicológicos										
Toxicidade CE20, 15 min	%			N.T.						
Toxicidade CE50, 15 min Controle Positivo	mg/L									

* o limite de detecção é maior que o padrão estabelecido pela resolução Conama.

** Valores médios considerando dados de superfície, meio e fundo da coluna d'água

Tabela 4.20: Resultados de qualidade do sedimento na área de influência do futuro Emissário do Itaquanduba – campanha de Setembro de 2008.

Parâmetros	Efeito limiar (ISCG/TEL)	Efeito severo (PEL)	Pontos			
			5	7	10	Controle
<i>Medidas de Campo</i>						
E _h (mV)			-150,00	-112,10	-144,60	-220,40
pH			7,20	7,50	7,20	6,70
<i>Parâmetros físico-químicos</i>						
Umidade (%)			31,25	35,60	28,85	61,85
Granulometria (Classificação Shepard)			Areia siltica	Areia	Areia	Silte arenoso
Carbono Total (CTOT) %			1,68	0,91	1,64	2,06
Carbono Organico Total (COT) %			1,01	0,87	0,64	1,14
Nitrogênio Total %			0,23	0,08	0,14	0,19
Fósforo Total %			0,02	0,03	0,02	0,05
Razão C/N			4,49	10,88	4,54	6,14
Razão C/P			40,76	29,85	28,15	23,41
Sólidos voláteis totais (mg/kg)			4,00	4,00	2,00	9,00
Óleos e Graxas Totais (mg/kg)			<1000	*	<1000	<1000
Acenafteno (µg/kg)	6,71	89	<20,00	<60,00	<20,00	<20,00
Antraceno (µg/kg)	46,9	245	<20,00	<60,00	<20,00	<20,00
Benzo(a)antraceno (µg/kg)	74,8	693	<20,00	<60,00	<20,00	<20,00
Benzo(a)pireno (µg/kg)	88,8	763	<10,00	<30,00	<10,00	<10,00
Benzo(b)fluoranteno (µg/kg)			<20,00	<60,00	<20,00	<20,00
Benzo(g,h,i)perileno (µg/kg)			<80,00	<240,00	<80,00	<80,00
Benzo(k)fluoranteno (µg/kg)			<10,00	<30,00	<10,00	<10,00
Criseno (µg/kg)	108	846	<20,00	<60,00	<20,00	<20,00
Dibenzo(a,h)antraceno (µg/kg)	6,22	135	<30,00	<90,00	<30,00	<30,00
Fenantreno (µg/kg)	86,7	544	<20,00	<60,00	<20,00	<20,00
Fluoranteno (µg/kg)	113	1.494	<20,00	<60,00	<20,00	<20,00
Fluoreno (µg/kg)	21,2	144	<20,00	<60,00	<20,00	<20,00
Indeno(1,2,3-cd)pireno (µg/kg)			<80,00	<240,00	<80,00	<80,00
Naftaleno (µg/kg)	34,6	391	<30,00	<90,00	<30,00	<30,00
Pireno (µg/kg)	153	1.398	<20,00	<60,00	<20,00	<20,00
Benzeno (µg/kg)			<10	<10	<10	<10
Estireno (µg/kg)			<10	<10	<10	<10
Etilbenzeno (µg/kg)			<10	<10	<10	<10
m,p Xileno (µg/kg)			<20	<20	<20	<20
o Xileno (µg/kg)			<10	<10	<10	<10
Tolueno (µg/kg)			<10	<10	<10	<10
Alumínio Total(mg/kg)			3.146	1.804	4.780	10.460
Arsênio Total (mg/kg)	7,24	41,6	4,6	4,96	4,62	15,1
Cádmio Total (mg/kg)	0,7	4,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chumbo Total (mg/kg)	30,2	112	<30	<30	<30	<30
Cobre Total (mg/kg)	18,7	108	<4	<4	<4	4,93
Cromo Total (mg/kg)	52,3	160	<7	<7	<7	18,8
Estanho Total (mg/kg)			<150	<150	<150	<150
Ferro Total (mg/kg)			7.333	6.320	9.739	21.170
Níquel Total (mg/kg)			2,41	<2	3,58	9,11
Zinco Total (mg/kg)	124	271	13,1	10,3	17,1	49,4
Nitrogênio Kjeldahl Total (mg/kg)			567,2	508,5	397,4	1969
<i>Parâmetros microbiológicos</i>						
Coliformes termotolerantes (NMP/100g)			<18	<18	<18	330
<i>Clostridium perfringens</i> (NMP/100g)			49.000	7.900	23.000	33.000

N.T.: Não tóxico

* Não analisado

V

Tabela 4.21: Resultados de qualidade da água do mar na área de influência do Emissário do Araçá – campanha de Junho de 2008.

Parâmetros	Unidade	Limite de quantificação	Padrões CONAMA 357/05	Ponto Controle**	Pontos na região de lançamento do emissário					
					Valor mínimo	Valor máximo	Média	Desvio Padrão	nº de amostras	não conforme (%)
<i>Campo</i>										
Condutividade	mS/Cm			52,1	51,8	52,2	52,0	0,07		
pH			6,5 a 8,5	8,12	8,08	8,12	8,11	0,01		
OD			6	6,3	6,3	6,9	6,5	0,15		
Salinidade	mg/L			34,3	34,1	34,4	34,3	0,05		
Temperatura da água	°C			22,43	22,34	22,5	22,5	0,06		
<i>Nutrientes</i>										
Fosfato orto-solúvel	mg/L	0,01		0,01	<0,01	0,02	0,01	0,00	33	
Fosforo Total	mg/L	0,01	0,062	0,01	<0,01	0,02	0,01	0,00	33	0%
N Amomiacal	mg/L	0,01	0,4	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,00	33	0%
N Kjeldahl total	mg/L	0,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,00	33	
N Nitrato	mg/L	0,01	0,4	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	0,00	33	0%
N Nitrito	mg/L	0,001	0,07	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,00	33	0%
<i>Outros</i>										
Turbidez (UNT)	mg/L			7,3	1,30	13,00	5,3	3,31	33	
Fenóis totais	mg/L	0,003	0,6	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,00	33	0%
Sólidos Totais	mg/L			43.600	39.400	45.000	41.439	1.663	33	
Óleos e Graxas		10	Virt. Ausente	<10	<10	<10	<10	0,00	11	0%
<i>Metais</i>										
Alumínio dissolvido	mg/L	0,25	1,5	0,15	<0,1	0,35	0,20	0,08	33	0%
Bário Total	mg/L		1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,00	33	0%
Boro Total	mg/L		5	4,53	4,18	4,99	4,56	0,19	33	0%
Cádmio	mg/L	0,005	0,005	<0,008	<0,008*	<0,008*	<0,008*	0,00	33	0%
Chumbo	mg/L	0,05	0,01	<0,05	<0,05*	<0,05*	<0,05*	0,00	33	0%
Cobre dissolvido	mg/L	0,009	0,005	<0,009	<0,009*	<0,009*	<0,009*	0,00	33	0%
Cromo Total	mg/L	0,02	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,00	33	0%
Estanho	mg/L	0,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,00	33	
Ferro dissolvido	mg/L	0,1	0,3	0,16	<0,1	0,38	0,19	0,08	33	9%
Níquel	mg/L	0,02	0,025	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,00	33	0%
Zinco	mg/L	0,02	0,09	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,00	33	0%
<i>Microbiológicos</i>										
Enterococos	UFC/100mL		100	<1	<1	1.140	95	235	33	18%
Coliformes termotolerantes	UFC/100mL		1.000	2	<1	1.320	122	322	33	6%
<i>Hidrobiológicos</i>										
Clorofila a	µg/L			0,51	0,28	17,71	2,24	3,65	33	
Feofitina a	µg/L			1,56	0,01	7,08	1,74	1,49	33	
<i>Ecotoxicológicos</i>										
Toxicidade CE20, 15 min	%		N.T.	N.T.		N.T.				
Toxicidade CE50, 15 min Controle Positivo	mg/L		N.T.							

acima do padrão estabelecido na resolução Conama.

N.T.: Não tóxico

* o limite de detecção é maior que o padrão estabelecido pela resolução Conama.

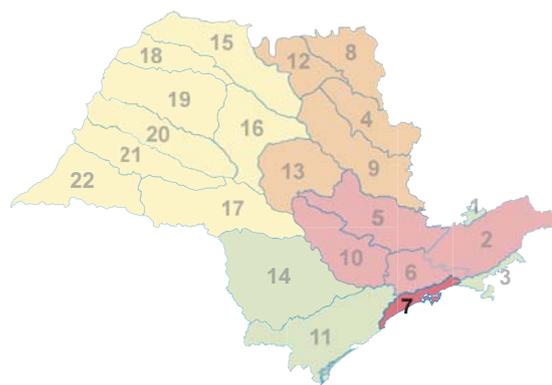
** Valores médios considerando dados de superfície, meio e fundo da coluna d'água

Tabela 4.22: Resultados de qualidade do sedimento na área de influência do Emissário do Araçá - campanha de Junho de 2008.

Parâmetros	Efeito limiar (ISCG/TEL)	Efeito severo (PEL)	Pontos			
			4	5	10	Controle
<i>Medidas de Campo</i>						
E _h (mV)			-127	-138	-110	-125
pH			*	*	*	*
<i>Parâmetros físico-químicos</i>						
Umidade			40,80	36,80	57,85	61,40
Granulometria (Classificação Shepard)			Areia siltica	Areia siltica	Areia siltica	Silte arenoso
Carbono Orgânico Total (COT) %			<1,00	1,14	2,10	2,20
Nitrogenio Kjerdahl Total %			0,12	0,08	0,16	0,25
Fósforo Total %			0,02	0,01	0,02	0,03
Razão C/N			8,45	14,25	13,04	8,74
Razão C/P			62,11	91,20	100,96	77,46
Sólidos voláteis totais (mg/kg)			4,00	3,00	7,00	8,00
Óleos e Graxas Totais (mg/kg)			<1.000	<1.000	<1.000	<1.000
Acenafteno (µg/kg)	6,71	88,90	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00
Antraceno (µg/kg)	46,90	245,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00
Benzo(a)antraceno (µg/kg)	74,80	693,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00
Benzo(a)pireno (µg/kg)	88,80	763,00	<10,00	12,80	12,40	12,90
Benzo(b)fluoranteno (µg/kg)			<10,00	<10,00	<10,00	<10,00
Benzo(g,h,i)perileno (µg/kg)			<80,00	<80,00	<80,00	<80,00
Benzo(k)fluoranteno (µg/kg)			<10,00	<10,00	<10,00	<10,00
Criseno (µg/kg)	108,00	846,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00
Dibenzo(a,h)antraceno (µg/kg)	6,22	135,00	<30,00	<30,00	<30,00	<30,00
Fenantreno (µg/kg)	86,70	544,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00
Fluoranteno (µg/kg)	113,00	1494,00	<20,00	25,30	<20,00	20,40
Fluoreno (µg/kg)	21,20	144,00	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00
Indeno(1,2,3-cd)pireno (µg/kg)			<80,00	<80,00	<80,00	<80,00
Naftaleno (µg/kg)	34,60	391,00	<30,00	<30,00	<30,00	<30,00
Pireno (µg/kg)	153,00	1398,00	<20,00	28,20	24,50	22,20
Benzeno (µg/kg)			<100,00	<100,0	<100,0	<100,0
Estireno (µg/kg)			<100,00	<100,0	<100,0	<100,0
Etilbenzeno (µg/kg)			<100,00	<100,0	<100,0	<100,0
m,p Xileno (µg/kg)			<200,00	<200,0	<200,0	<200,0
o Xileno (µg/kg)			<100,00	<100,00	<100,00	<100,00
Tolueno (µg/kg)			<100,00	<100,00	<100,00	<100,00
Alumínio total (mg/kg)			8.272	10.110	20.164	24.716
Arsênio (mg/kg)	7,24	41,60	*	*	*	*
Cádmio (mg/kg)	0,70	4,20	*	*	*	*
Chumbo (mg/kg)	30,20	112,00	<15,00	<15,00	17,70	20,50
Cobre total (mg/kg)	18,70	108,00	7,39	4,29	8,21	8,22
Cromo Total (mg/kg)	52,30	160,00	28,50	20,70	37,50	42,70
Estanho total (mg/kg)			<10,00	<10,00	<10,00	<10,00
Ferro total (mg/kg)			17.620	16.080	22.050	25.380
Níquel total (mg/kg)			4,86	4,38	10,30	7,43
Zinco total (mg/kg)	124,00	271,00	22,60	33,70	48,70	49,20
<i>Parâmetros microbiológicos</i>						
Coliformes termotolerantes (NMP/100g)			4.900	790	330	68
<i>Clostridium perfringens</i> (NMP/100g)			230.000	790.000	790.000	79.000

* Não analisado

4.2. UGRHI 7- Baixada Santista



Classificação (Anexo III da Lei Estadual n° 9034/94 - PERH)	Industrial
Municípios (9)	Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente.
População (projeção SEADE 2007)	1.683.214 hab.
Área de drenagem (km²)	2.818
Principais rios e reservatórios	Rios Cubatão, Moji, Branco, Quilombo, Itatinga, Itapanhaú, Capivari e Monos, além dos rios que deságuam no mar entre Bertioga e Iguape.
Principais atividades econômicas	Os municípios de Santos e Cubatão centralizam as mais importantes atividades econômicas desta UGRHI. Santos pela situação de pólo regional e por abrigar o principal terminal portuário do país, e Cubatão pela concentração dos mais importantes complexos da indústria de base brasileira. A atividade da pesca extrativa marinha é importante como atividade comercial, tendo sido desembarcado nos municípios de Santos e Guarujá um total de 21.000.000 kg, em 2004. Merece menção o turismo de veraneio, principalmente de segunda residência.
Vegetação remanescente, Unidades de Conservação de Proteção Integral e de Uso Sustentável	Esta UGRHI apresenta um dos maiores índices de vegetação natural do Estado de São Paulo, com remanescentes contínuos da Mata Atlântica, representados pela Floresta Ombrófila Densa e ecossistemas associados de Restingas e Manguezais, cobrindo 74,4% de sua área total. Itanhaém sobressai no conjunto dos municípios, com 49.320 ha de vegetação natural remanescente. Destaca-se a presença de 7 Unidades de Proteção Integral, 4 Unidades de Uso Sustentável e 12 áreas especialmente protegidas. Todos os municípios recebem compensação financeira (ICMS Ecológico), por ter grande parte de sua área territorial protegida por Unidades de Conservação da Natureza.
Principais rodovias	Rodovia Anchieta (SP150) Rodovia Cônego Domênico Rangoni (SP-055) Rodovia dos Imigrantes (SP-160) Rodovia Padre Manoel da Nóbrega (SP-055)

SEADE – Sistema Estadual de Análise de Dados

PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos

4.2.1. Balneabilidade das praias

A Baixada Santista é uma das mais dinâmicas regiões do Estado, motivo pelo qual foi criada, em 1996 a Região Metropolitana da Baixada Santista. Ocupa posição central na costa do Estado de São Paulo, engloba nove municípios em sua Região Metropolitana, situados entre Bertioga e Peruíbe. Sua área territorial é de 2.402 km², sendo que Itanhaém apresenta maior área (596 km²) e Mongaguá a menor (137 km²). É uma área de transição entre o Litoral Norte, com planície muito estreita e o Litoral Sul, com planície mais desenvolvida. As ilhas dessa unidade juntamente com as do Litoral Sul, são predominantemente sedimentares (LAMPARELLI *et al*, 1999). Concentra ainda as maiores áreas de manguezal do litoral paulista, principalmente entre Santos e Bertioga. Além disso, o município de Bertioga possui áreas de mata de restinga, que estão sofrendo com a pressão de loteamentos nos últimos anos, principalmente após sua emancipação do município de Santos, na década de 1990. Essa região possui 82 praias que formam uma extensão de 160 km. A Cetesb monitora um total de 72 pontos nessas praias para avaliação da balneabilidade.

4.2.1.1. Bertioga

Avaliação das condições de balneabilidade

No município de Bertioga são monitoradas 4 praias com 9 pontos de amostragem, sendo 2 pontos nas praias de Boracéia e de São Lourenço e 4 pontos na praia da Enseada, além da praia de Guaratuba.

Em 2008, verificou-se uma sensível piora na qualidade em relação ao ano anterior, pois não houve nenhuma ocorrência de praias próprias o ano todo, enquanto que em 2007 o total de praias nessas condições foi de 33% (Figura 4.23).

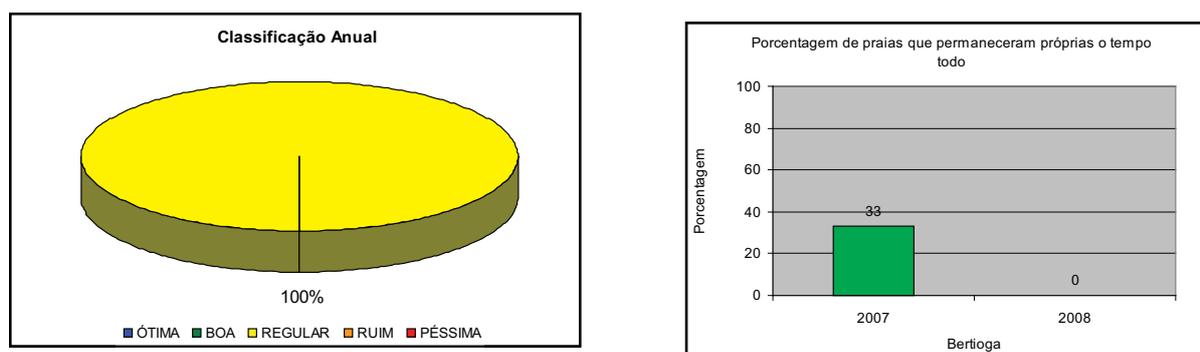


Figura 4.23: Classificação anual e porcentagem de praias que permaneceram próprias o ano todo.

A praia que permaneceu mais tempo na condição imprópria foi a da Enseada, no ponto da R. Rafael Costabili, (21% do tempo), seguida pelo ponto Colônia do Sesc, com 19%. Os pontos Boracéia (Colégio Marista) e Guaratuba ficaram impróprios em apenas 4% do tempo (equivalente a duas semanas no ano), no mês de outubro (Tabelas 4.23 e 4.24).



Figura 4.24: Imagem de satélite de Bertioga, com a distribuição das categorias Própria e Imprópria de cada ponto de balneabilidade.

Avaliação dos cursos d'água afluentes às praias

Em Bertioga, no ano de 2008 foram analisados 48 cursos d'água no primeiro semestre e 59 no segundo semestre.

A qualidade dessas águas diminuiu sensivelmente em relação ao ano anterior, com 23% de atendimento à legislação (inferior a 1.000 UFC coliformes termotolerantes em 100 mL de água) contra 51% em 2007.

A faixa de contaminação correspondente a 10^3 aumentou de 49% em 2007 para 73% e a faixa de 10^4 que não teve resultado em 2007, em 2008 ficou com 4% dos resultados.

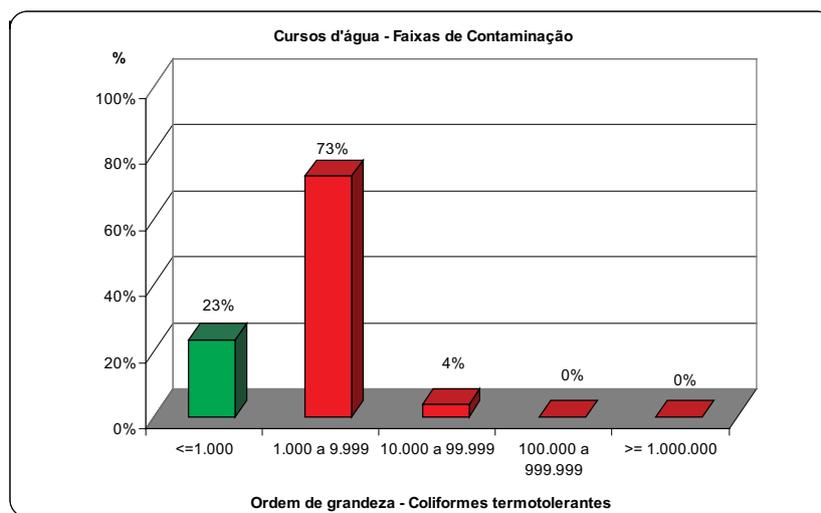


Figura 4.25: Faixas de contaminação dos cursos d'água que afluem às praias em 2008 para o município de Bertioga e atendimento à legislação.

Nos últimos dez anos (Figura 4.26) a média de cursos d'água que atenderam ao padrão da legislação foi de 45%, com percentuais de atendimento entre 61% em 2000 e 23% em 2008. Esse gráfico mostra ainda que não há uma tendência estatística de melhora da qualidade desses cursos d'água, indicando a necessidade de avaliação das contribuições locais que causam essas não conformidades.

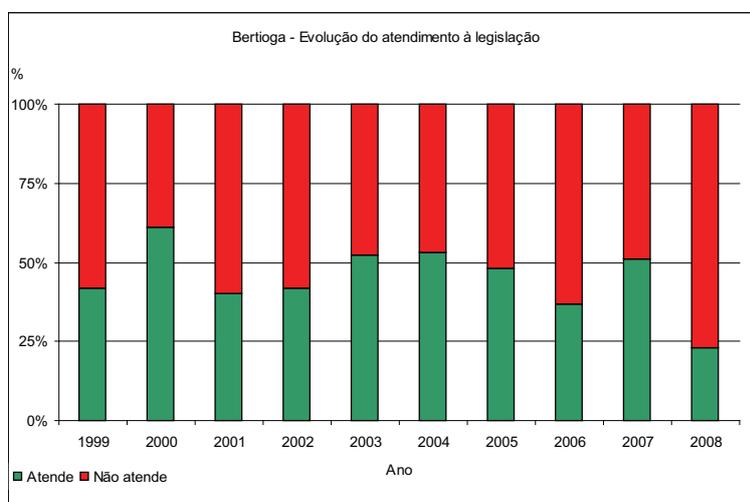


Figura 4.26: Evolução no atendimento à legislação dos cursos d'água do município de Bertioga.

Tabela 4.26: Porcentagem de Ocorrência em cada categoria e Qualificação Anual.

PRAIA - LOCAL DE AMOSTRAGEM	EXCELENTE (%)	MUITO BOA (%)	SATISFATÓRIA (%)	IMPRÓPRIA (%)	QUALIFICAÇÃO ANUAL
PEREQUÊ	0	0	8	92	PÉSSIMA
PERNAMBUCO	40	23	19	19	REGULAR
ENSEADA (ESTR. DE PERNAMBUCO)	32	32	13	23	REGULAR
ENSEADA (AV ATLÂNTICA)	32	21	25	23	REGULAR
ENSEADA (R CHILE)	26	19	32	23	REGULAR
ENSEADA (AV. SANTA MARIA)	26	32	21	21	REGULAR
PITANGUEIRAS (AV PUGLISI)	30	25	28	17	REGULAR
PITANGUEIRAS (R SILVIA VALADÃO)	32	26	25	17	REGULAR
ASTÚRIAS	43	13	25	19	REGULAR
TOMBO	57	9	9	25	REGULAR
GUAÍÚBA	53	13	11	23	REGULAR

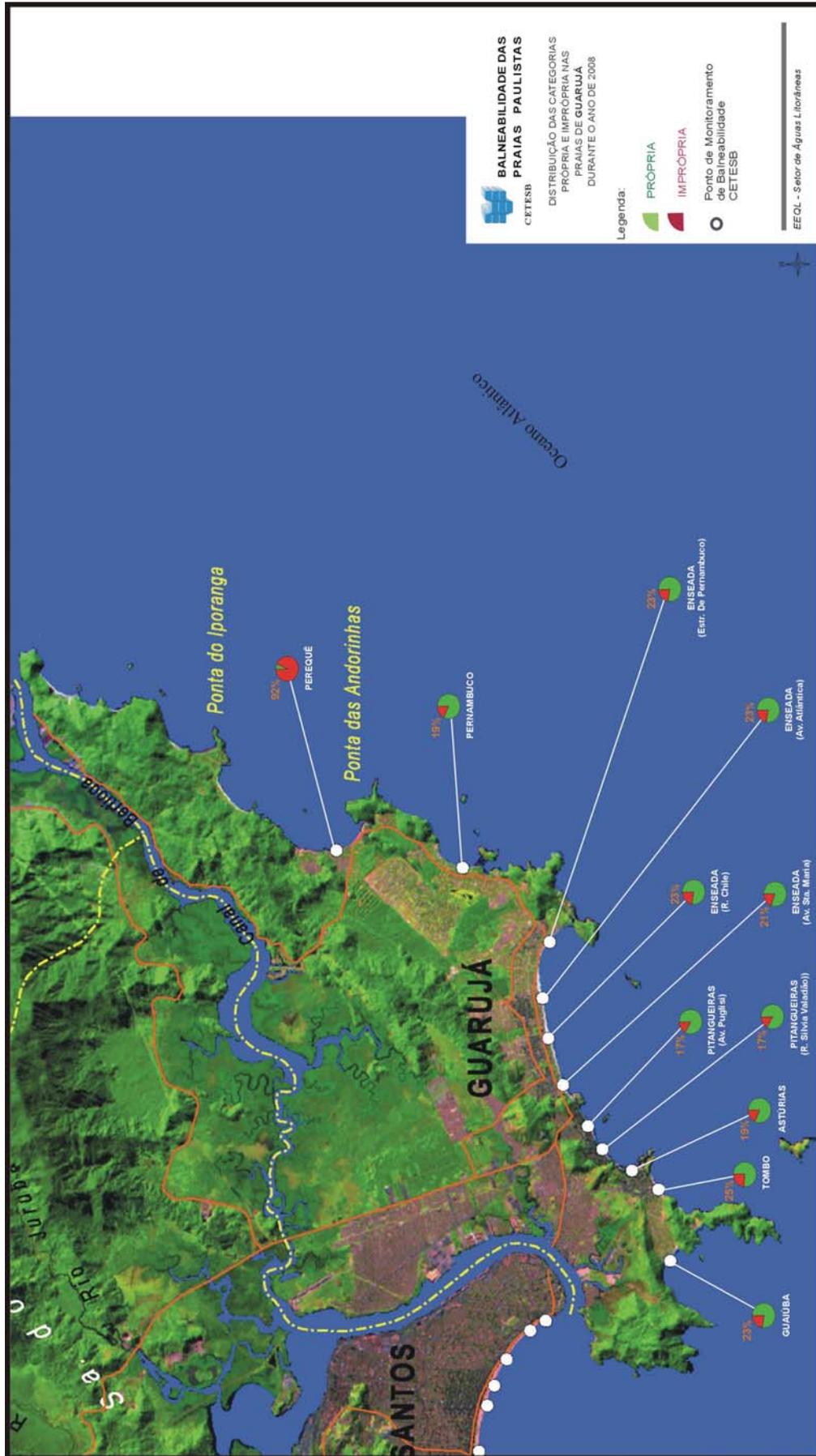


Figura 4.28: Imagem de satélite de Guarujá, com a distribuição das categorias Própria e Imprópria de cada ponto de balneabilidade.

Avaliação dos cursos d'água afluentes às praias

No Guarujá foram amostrados em 2008, 34 cursos d'água no primeiro semestre e 35 no segundo. Comparando-se com o ano de 2007, houve uma queda na qualidade desses cursos d'água de 15% de atendimento para 8%.

Nas faixas de contaminação, houve aumento em 10^3 , de 21% para 38%, 10^4 de 42% para 54%. Na faixa de 10^5 , houve queda de 23% para 0%.

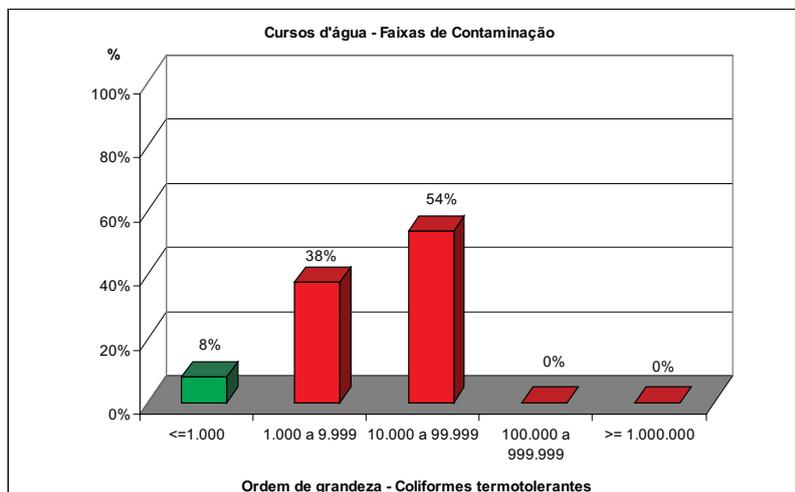


Figura 4.29: Faixas de contaminação dos cursos d'água que afluem às praias em 2008 para o município do Guarujá e atendimento à legislação.

Nos últimos 10 anos (Figura 4.30) nota-se que a qualidade desses cursos d'água em nenhum ano foi superior a 25% de atendimento ao padrão legal, com média de 16% ao ano mostrando que a qualidade dessas águas tem se mantido inadequada. O ano de 2008, com 8% de atendimento foi o que apresentou menor percentual de atendimento no período. Esse gráfico mostra ainda que não há uma tendência estatística de melhora da qualidade desses cursos d'água, indicando a necessidade de avaliação das contribuições locais que causam essas não conformidades.

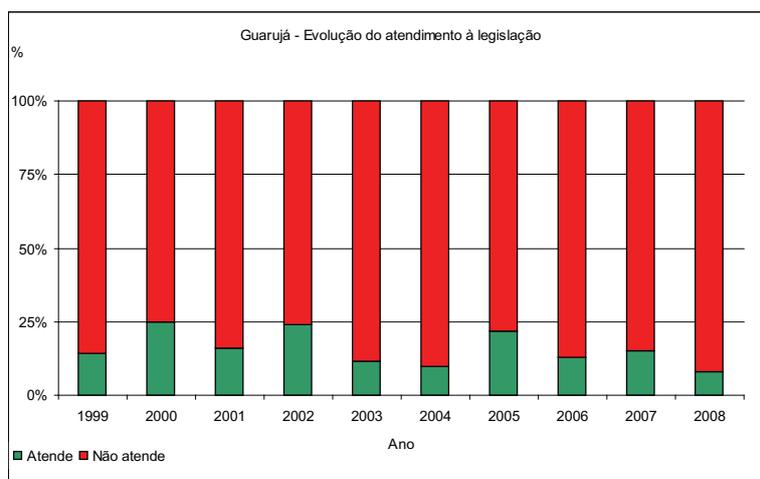


Figura 4.30: Evolução no atendimento à legislação dos cursos d'água do município do Guarujá.

Tabela 4.28: Porcentagem de ocorrência em cada categoria e Qualificação Anual.

PRAIA - LOCAL DE AMOSTRAGEM	EXCELENTE (%)	MUITO BOA (%)	SATISFATÓRIA (%)	IMPRÓPRIA (%)	QUALIFICAÇÃO ANUAL
PONTA DA PRAIA	2	19	19	60	PÉSSIMA
APARECIDA	9	19	23	49	RUIM
EMBARÉ	13	21	17	49	RUIM
BOQUEIRÃO	19	13	23	45	RUIM
GONZAGA	11	21	19	49	RUIM
JOSE MENINO (R. OLAVO BILAC)	11	21	15	53	PÉSSIMA
JOSE MENINO (R FREDERICO OZANAN)	15	15	17	53	PÉSSIMA



Figura 4.32: Imagem de satélite de Santos, com a distribuição das categorias Própria e Impropria de cada ponto de balneabilidade.

Avaliação dos cursos d'água afluentes às praias

No município de Santos foram amostrados 8 cursos d'água em cada semestre de 2008.

Da mesma forma que no ano de 2007, todas as amostras apresentaram-se fora do padrão legal. Quanto às faixas de contaminação (Figura 4.33), os resultados concentraram-se nas faixas de 10^4 (31%) e 10^5 (63%), que teve um aumento 8 pontos percentuais em relação a 2007.

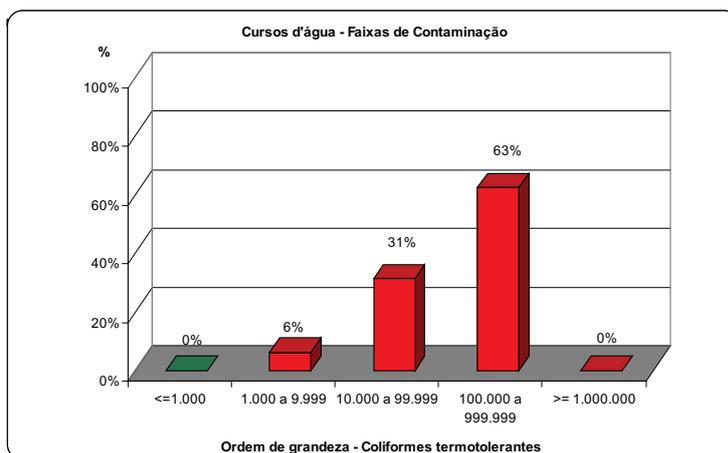


Figura 4.33: Faixas de contaminação dos cursos d'água que afluem às praias em 2008 para o município de Santos e atendimento à legislação.

A qualidade desses cursos d'água, que incluem os canais do município, tem se mantido muito baixa nos últimos dez anos (Figura 4.34), com média de atendimento à legislação de apenas 6% e, nos últimos três anos, nenhum desses cursos d'água atenderam a legislação. Os resultados mostram que os canais recebem expressivas contribuições de efluentes domésticos (esgotos), que acrescentado à drenagem pluvial, torna-se uma notável fonte de poluição às praias.

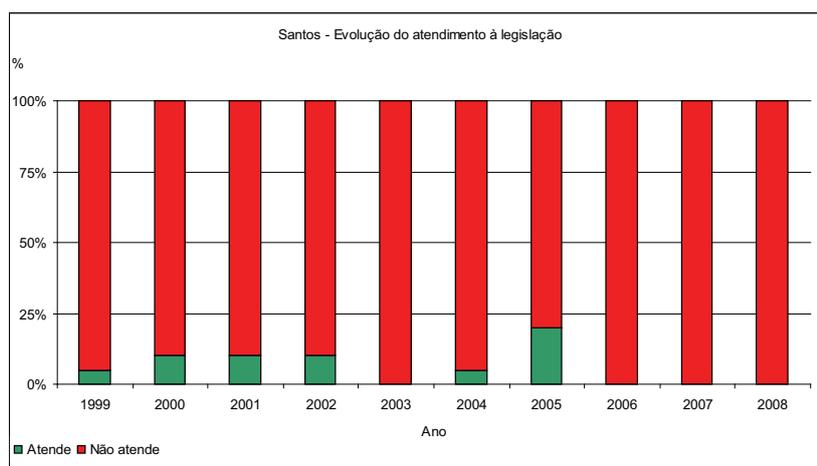


Figura 4.34: Evolução no atendimento à legislação dos cursos d'água do município de Santos.



Figura 4.36: Imagem de satélite de São Vicente, com a distribuição das categorias Própria e Imprópria de cada ponto de balneabilidade.

Avaliação dos cursos d'água afluentes às praias

Em São Vicente foram amostrados 6 cursos d'água no primeiro semestre e 8 no segundo. Em comparação com o ano de 2007, quando nenhum dos cursos d'água atendeu à legislação, esse ano ocorreu uma pequena melhora, com 7% de atendimento à legislação (inferior a 1.000 UFC coliformes termotolerantes em 100 mL de água), o que corresponde a uma amostra do total de 14.

Com relação às faixas de contaminação (Figura 4.37), os resultados no ano de 2008 dividiram-se em 21% na faixa de 10^3 , 36% na faixa de 10^4 e 36% na faixa de 10^5 .

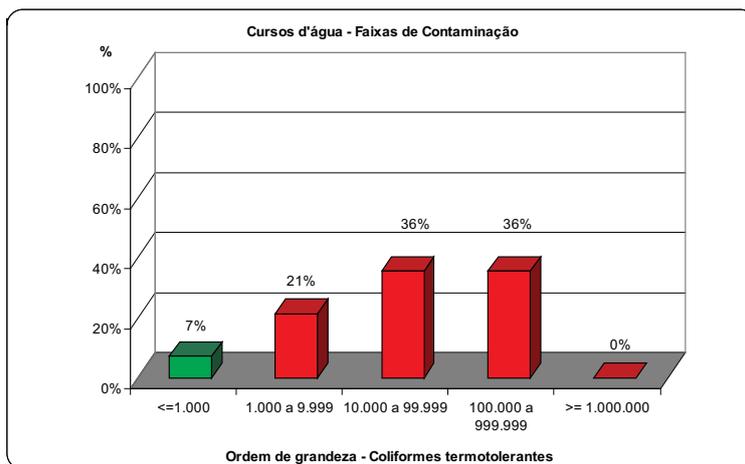


Figura 4.37: Faixas de contaminação dos cursos d'água que afluem às praias em 2008 para o município de São Vicente e atendimento à legislação.

Nos últimos dez anos (Figura 4.38) a média de não conformidades no município esteve em 15%, indicando a má qualidade dessas águas. Os anos de 2004, 2005 e 2007 foram os mais comprometidos quanto à qualidade, com 0% de atendimento à legislação e o ano 2000, o que apresentou melhores resultados, com 38% de atendimento legal.

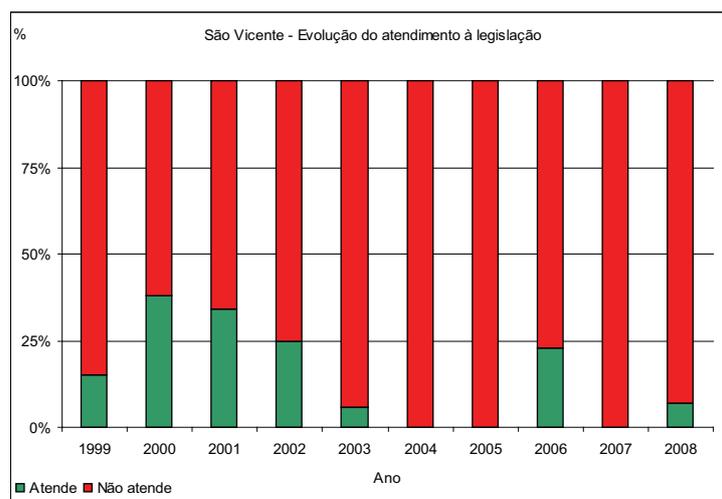


Figura 4.38: Evolução no atendimento à legislação dos cursos d'água do município de São Vicente.

4.2.1.5. Praia Grande

Avaliação das condições de balneabilidade

No município de Praia Grande foram monitorados 12 pontos de amostragem. Comparando-se os resultados de 2007 e 2008, percebe-se queda na qualidade das águas do município. Em 2007, seis praias apresentaram qualificação anual Regular e seis apresentaram qualificação anual Ruim, já em 2008, esse panorama mudou para oito praias com qualificação anual Ruim e quatro Péssimas (Tabelas 4.31 e 4.32). A média de resultados com classificação própria anual das praias ficou em 55% (Figura 4.39). A praia do Canto do Forte, com 30% de impropriedades durante o ano, foi a que apresentou melhores condições de balneabilidade.

Tabela 4.31: Classificação Semanal. ● Própria ● Imprópria

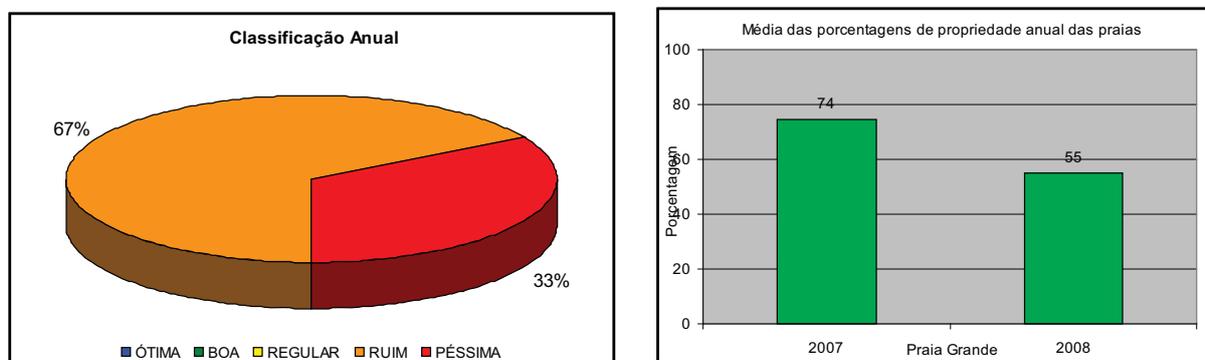
Município	Praia - Local de amostragem	Janeiro				Fevereiro				Março				Abril			Maio			Junho									
		2	6	13	20	27	3	10	17	24	2	9	16	23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29	
PRAIA GRANDE	CANTO DO FORTE	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	BOQUEIRÃO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	GUILHERMINA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	AVIAÇÃO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	VILA TUPI	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	OCIAN	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	VILA MIRIM	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	MARACANÃ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	VILA CAIÇARA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	REAL	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	BALNEÁRIO FLÓRIDA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	JARDIM SOLEMAR	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Município	Praia - Local de amostragem	Julho				Agosto				Setembro				Outubro			Novembro			Dezembro									
		6	13	20	27	3	10	17	24	31	7	14	21	28	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28		
PRAIA GRANDE	CANTO DO FORTE	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	BOQUEIRÃO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	GUILHERMINA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	AVIAÇÃO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	VILA TUPI	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	OCIAN	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	VILA MIRIM	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	MARACANÃ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	VILA CAIÇARA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	REAL	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	BALNEÁRIO FLÓRIDA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	JARDIM SOLEMAR	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Na Tabela 4.31 nota-se que os melhores meses quanto à balneabilidade das praias no município foram julho e dezembro.

Tabela 4.32: Porcentagem de Ocorrência em cada categoria e Qualificação Anual.

PRAIA - LOCAL DE AMOSTRAGEM	EXCELENTE (%)	MUITO BOA (%)	SATISFATÓRIA (%)	IMPRÓPRIA (%)	QUALIFICAÇÃO ANUAL
CANTO DO FORTE	34	17	19	30	RUIM
BOQUEIRÃO	28	25	15	32	RUIM
GUILHERMINA	15	23	25	38	RUIM
AVIAÇÃO	25	23	19	34	RUIM
VILA TUPY	17	26	21	36	RUIM
OCIAN	25	2	30	43	RUIM
VILA MIRIM	6	6	30	58	PÉSSIMA
MARACANÃ	0	4	28	68	PÉSSIMA
VILA CAIÇARA	0	15	40	45	RUIM
REAL	6	6	30	58	PÉSSIMA
FLÓRIDA	2	21	26	51	PÉSSIMA
JARDIM SOLEMAR	4	9	42	45	RUIM

**Figura 4.39:** Classificação anual e porcentagem de praias que permaneceram próprias o ano todo.

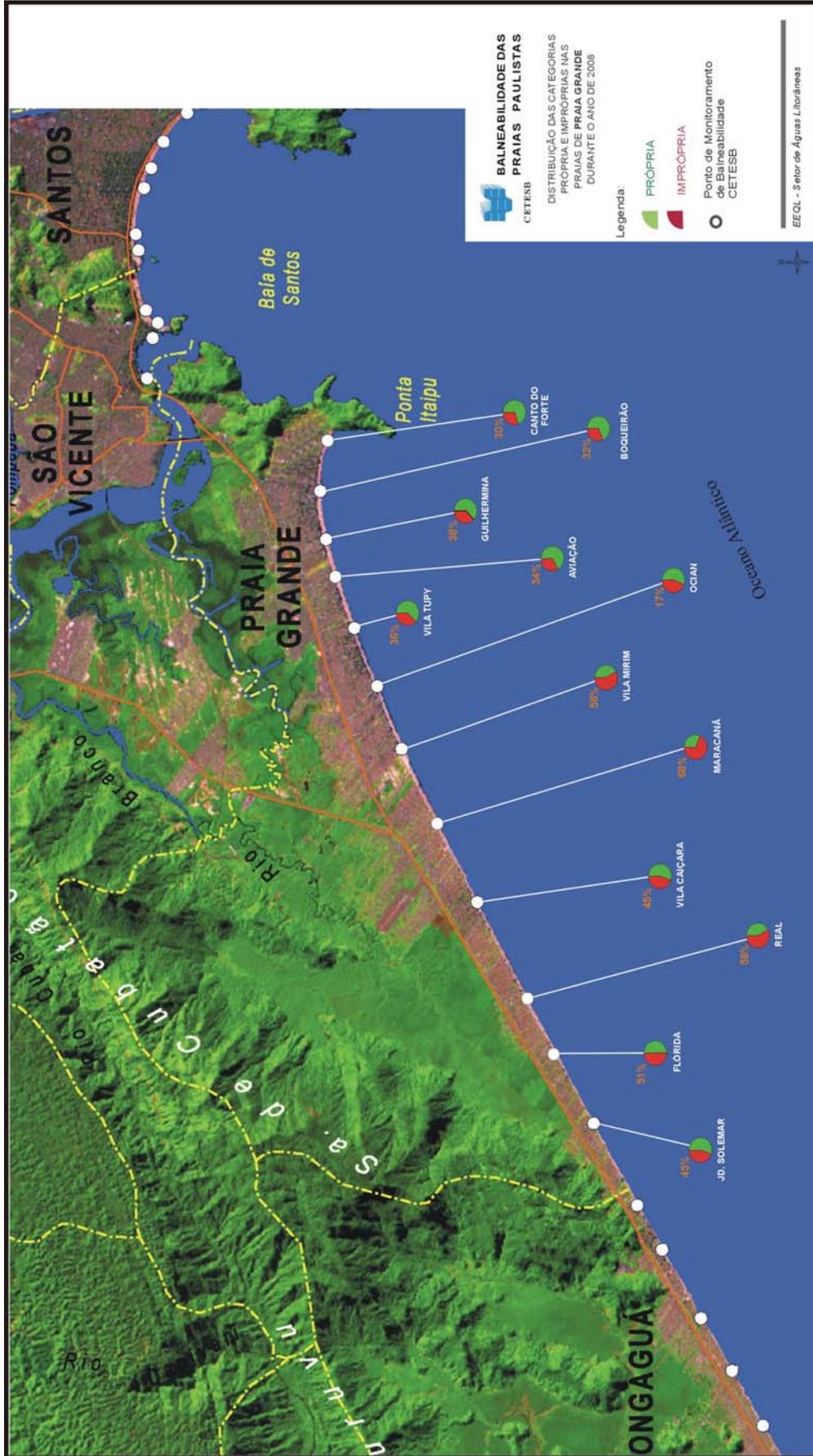


Figura 4.40: Imagem de satélite de Praia Grande, com a distribuição das categorias Própria e Impropria de cada ponto de balneabilidade.

Avaliação dos cursos d'água afluentes às praias

No ano de 2008 foram amostrados 82 cursos d'água no primeiro semestre e 76 no segundo semestre. Em ambas as amostragens verificaram-se grande número de cursos d'água secos.

Os resultados mostraram que 1% (ou uma amostra) atendeu à legislação, as demais ficaram acima do limite máximo de bactérias fecais estabelecidos em lei.

A distribuição nas faixas de contaminação (Figura 4.41) mostra que na faixa de 10^3 houve um aumento de 0% em 2007 para 6% dos resultados em 2008, na faixa de 10^4 , queda de 34% para 32% dos resultados, na faixa de 10^5 , queda de 65% para 47% dos resultados e na faixa de 10^6 , que representa maior contaminação, aumento de 1% em 2007 para 14% dos resultados em 2008.

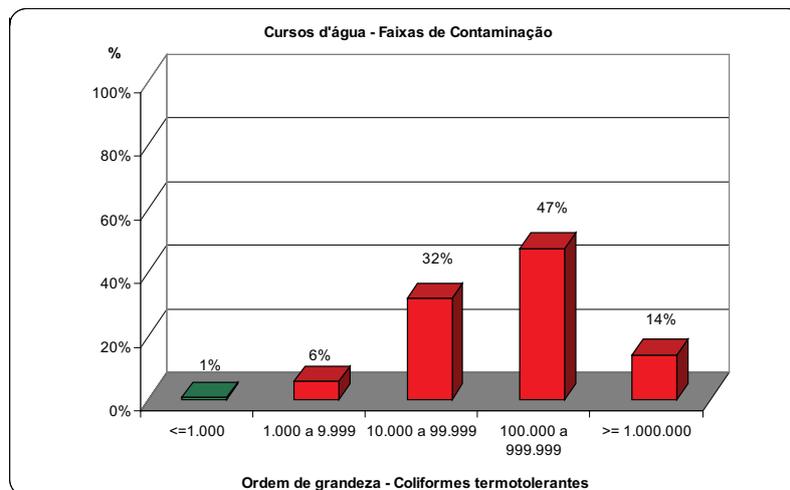


Figura 4.41: Faixas de contaminação dos cursos d'água que afluem às praias em 2008 para o município de Praia Grande e atendimento à legislação.

O gráfico da evolução da qualidade dessas águas nos últimos dez anos (Figura 4.42) mostra certa regularidade, com mais de 95% de não atendimento à legislação por ano (inferior a 1.000 coliformes termotolerantes UFC /100 mL de água), exceção feita ao ano de 2006.

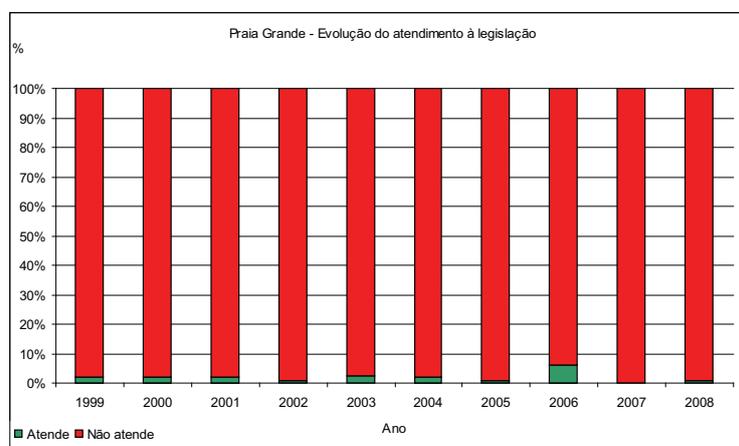


Figura 4.42: Evolução no atendimento à legislação dos cursos d'água do município de Praia Grande.

4.2.1.6. Mongaguá

Avaliação das condições de balneabilidade

No município de Mongaguá há seis pontos de amostragem para verificação da balneabilidade. Comparando-se os anos de 2007 e 2008, nota-se queda na qualidade das águas em três desses pontos: Itapoã, Vera Cruz e Itaóca, que em 2007 tiveram qualificação anual Regular e em 2008, foram classificados como Ruim. As demais praias permaneceram inalteradas, mantendo a qualificação Ruim (Figura 4.43).

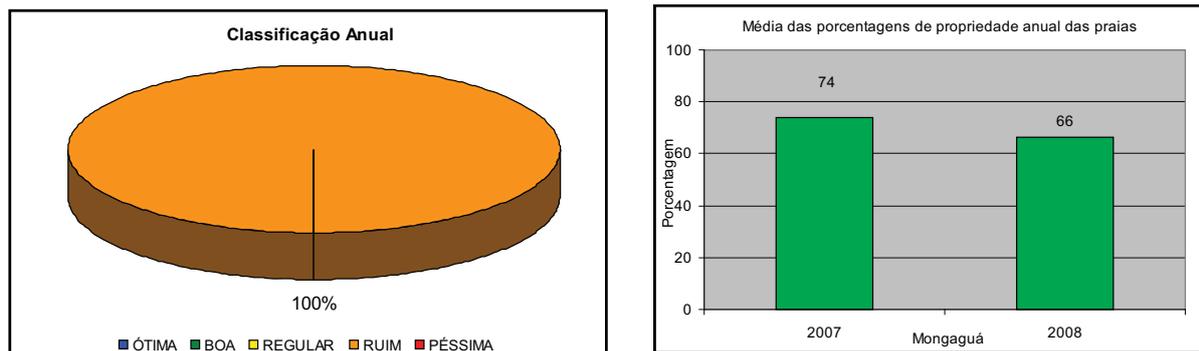


Figura 4.43: Classificação anual e porcentagem de praias que permaneceram próprias o ano todo.

Na Tabela 4.33 é possível perceber que houve uma concentração de praias impróprias nos meses de janeiro, fevereiro, agosto e outubro.

Tabela 4.33: Classificação Semanal. ● Própria ● Imprópria

Município	Praia - Local de amostragem	Janeiro		Fevereiro			Março			Abril			Maio			Junho												
		2	6	13	20	27	3	10	17	24	2	9	16	23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29
MONGAGUÁ	ITAPOÃ - VILA SÃO PAULO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	CENTRAL	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	VERA CRUZ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	SANTA EUGÊNIA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	ITAÓCA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	AGENOR DE CAMPOS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Município	Praia - Local de amostragem	Julho			Agosto				Setembro			Outubro			Novembro			Dezembro										
		6	13	20	27	3	10	17	24	31	7	14	21	28	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28	
MONGAGUÁ	ITAPOÃ - VILA SÃO PAULO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	CENTRAL	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	VERA CRUZ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	SANTA EUGÊNIA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	ITAÓCA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	AGENOR DE CAMPOS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Tabela 4.34: Porcentagem de ocorrência em cada categoria e Qualificação Anual.

PRAIA - LOCAL DE AMOSTRAGEM	EXCELENTE (%)	MUITO BOA (%)	SATISFATÓRIA (%)	IMPRÓPRIA (%)	QUALIFICAÇÃO ANUAL
ITAPOÃ - VILA SÃO PAULO	34	8	28	30	RUIM
CENTRAL	19	21	23	38	RUIM
VERA CRUZ	13	40	17	30	RUIM
SANTA EUGÊNIA	36	9	23	32	RUIM
ITAÓCA	26	19	21	34	RUIM
AGENOR DE CAMPOS	9	8	45	38	RUIM

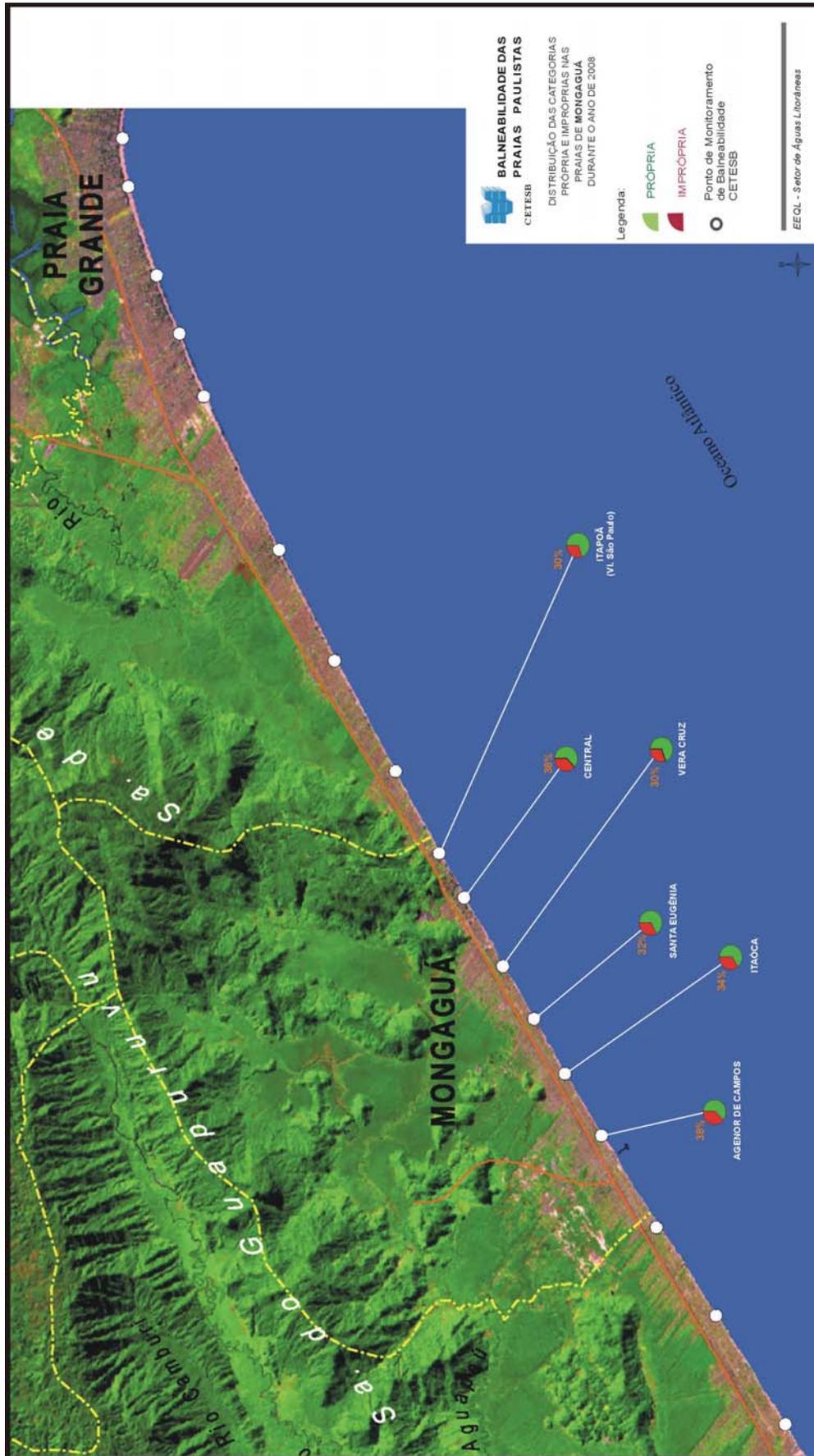


Figura 4.44: Imagem de satélite de Mongaguá, com a distribuição das categorias Própria e Imprópria de cada ponto de balneabilidade.

Avaliação dos cursos d'água afluentes às praias

Em Mongaguá foram analisados 18 cursos d'água no primeiro semestre e 15 no segundo, dos quais nenhum atendeu ao padrão legal (inferior a 1.000 UFC coliformes termotolerantes em 100 mL de água), da mesma forma que no ano de 2007.

No ano de 2008 os resultados concentraram-se na faixa de contaminação de 10^4 , com 70% dos resultados (em 2007 foram 52%), na faixa de 10^3 , têm-se 21% e na de 10^5 , 9% (em 2007 foram 48% e 0% respectivamente).

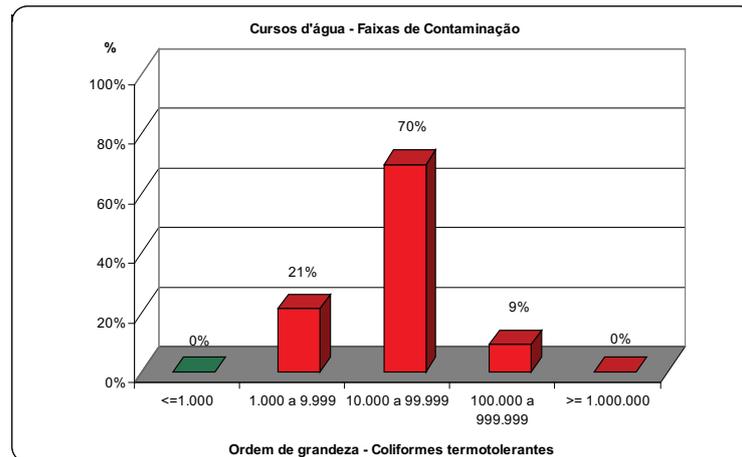


Figura 4.45: Faixas de contaminação dos cursos d'água que fluem às praias em 2008 para o município de Mongaguá e atendimento à legislação.

O gráfico da evolução do atendimento à legislação nos últimos dez anos (Figura 4.46) mostra que o biênio de 2007/2008 foi o pior no período, e, de maneira geral, o atendimento à legislação nesses cursos d'água ficou sempre inferior a 25%, com média de atendimento de 17%.

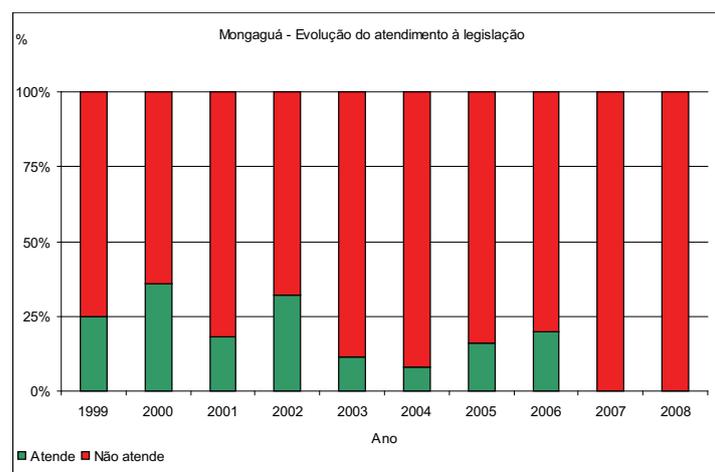


Figura 4.46: Evolução no atendimento à legislação dos cursos d'água do município de Mongaguá.

4.2.1.7. Itanhaém

Avaliação das condições de balneabilidade

Em Itanhaém foram analisadas condições de balneabilidade em 10 praias. Comparando-se os anos de 2007 e 2008, verificou-se que três praias tiveram queda na qualidade: Centro, Pescadores e Balneário Gaivotas. (Figura 4.47). As praias do Sonho e Cibratel foram as que apresentaram melhores condições durante todo o ano, com 89% do tempo classificadas como próprias (Tabela 4.48).

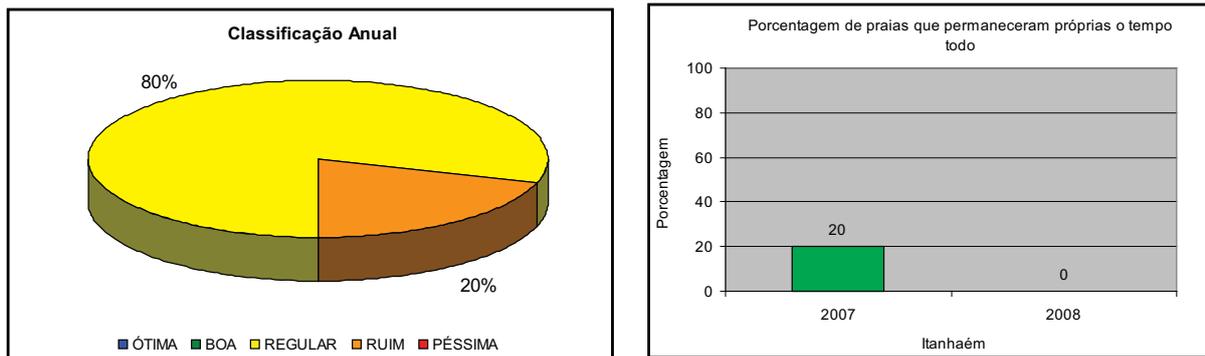


Tabela 4.47: Classificação anual e porcentagem de praias que permaneceram próprias o ano todo.

Os meses que apresentaram maior número de imprópriedades foram janeiro, fevereiro e outubro (Tabela 4.35). Em média as praias de Itanhaém permaneceram 20% do ano na situação de impróprias (Tabela 4.36).

Tabela 4.35: Classificação Semanal. ● Própria ● Imprópria

Município	Praia - Local de amostragem	Janeiro					Fevereiro					Março					Abril					Maio					Junho				
		2	6	13	20	27	3	10	17	24	2	9	16	23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29			
ITANHAÉM	CAMPOS ELÍSEOS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	SUARÃO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	PARQUE BALNEÁRIO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	CENTRO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	PRAIA DOS PESCADORES	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	SONHO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	JARDIM CIBRATEL	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	ESTÂNCIA BALNEÁRIA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	JARDIM SÃO FERNANDO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	BALNEÁRIO GAIVOTA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Município	Praia - Local de amostragem	Julho					Agosto					Setembro					Outubro					Novembro					Dezembro				
		6	13	20	27	3	10	17	24	31	7	14	21	28	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28				
ITANHAÉM	CAMPOS ELÍSEOS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	SUARÃO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	PARQUE BALNEÁRIO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	CENTRO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	PRAIA DOS PESCADORES	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	SONHO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	JARDIM CIBRATEL	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	ESTÂNCIA BALNEÁRIA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	JARDIM SÃO FERNANDO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	BALNEÁRIO GAIVOTA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Tabela 4.36: Porcentagem de Ocorrência em cada categoria e Qualificação Anual.

PRAIA - LOCAL DE AMOSTRAGEM	EXCELENTE (%)	MUITO BOA (%)	SATISFATÓRIA (%)	IMPRÓPRIA (%)	QUALIFICAÇÃO ANUAL
CAMPOS ELÍSEOS	30	26	17	26	RUIM
SUARÃO	47	9	25	19	REGULAR
PARQUE BALNEÁRIO	51	9	21	19	REGULAR
CENTRO	13	15	45	26	RUIM
PRAIA DOS PESCADORES	40	19	19	23	REGULAR
SONHO	47	15	26	11	REGULAR
JARDIM CIBRATTEL	51	15	23	11	REGULAR
ESTÂNCIA BALNEÁRIA	55	17	9	19	REGULAR
JARDIM SÃO FERNANDO	40	30	11	19	REGULAR
BALNEÁRIO GAIVOTA	53	11	11	25	REGULAR

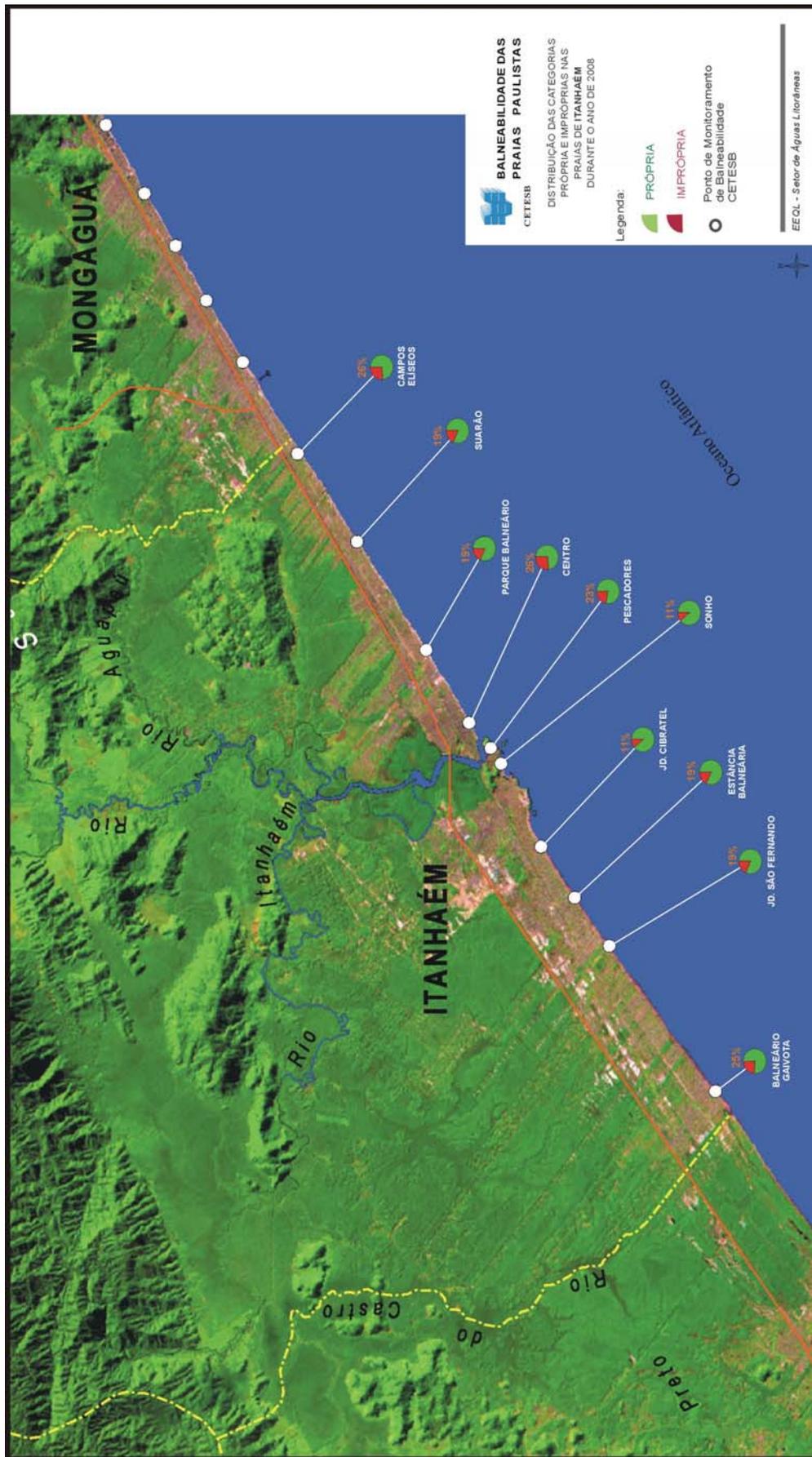


Figura 4.48: Imagem de satélite de Itanhaém, com a distribuição das categorias Própria e Imprópria de cada ponto de balneabilidade.

Avaliação dos cursos d'água afluentes às praias

Em Itanhaém foram amostrados em 2008, 34 cursos d'água no primeiro semestre e 19 no segundo. Comparando-se com o ano de 2007, houve uma ligeira melhora no atendimento à legislação, de 2% para 8%.

Quanto às faixas de contaminação (Figura 4.49) não houve resultados na faixa de 10^6 , 8% dos resultados na faixa de 10^5 , 56% na faixa de 10^4 e 28% na faixa de 10^3 , contra 0%, 10%, 45% e 43% respectivamente em 2007.

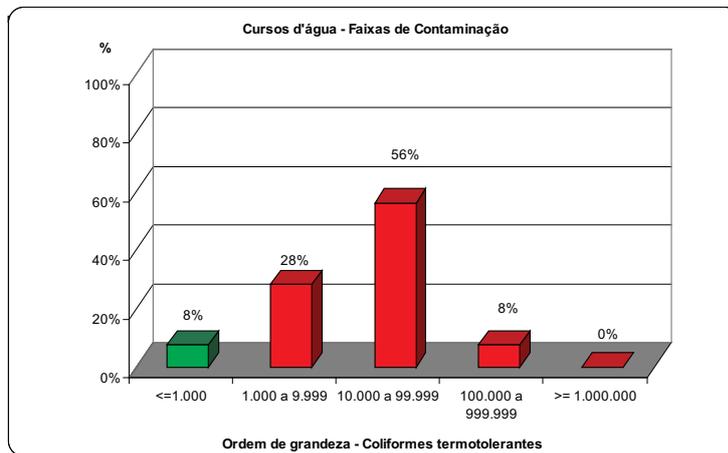


Figura 4.49: Faixas de contaminação dos cursos d'água que afluem às praias em 2008 para o município de Itanhaém e atendimento à legislação.

O gráfico da Figura 4.50 mostra a evolução do atendimento à legislação no período de 10 anos. Nota-se que nesse período os resultados oscilaram bastante, sendo que o melhor resultado ocorreu em 1999, com 41% de atendimento e, em média, 23% das amostras atenderam a legislação.

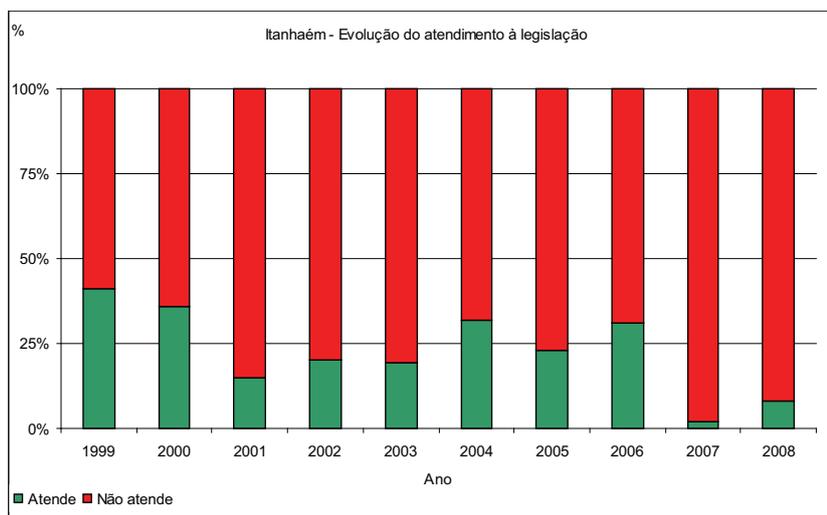


Figura 4.50: Evolução no atendimento à legislação dos cursos d'água do município de Itanhaém.

4.2.1.8. Peruíbe

Avaliação das condições de balneabilidade

Em Peruíbe são analisados seis pontos de balneabilidade em três praias. A comparação com o ano de 2007 mostra que em 2008 três dos pontos apresentaram queda na qualidade: Balneário São João Batista, Prainha e Guaraú. Não houve praias que permaneceram próprias o ano todo (Figura 4.51). O ponto localizado na Prainha foi o que apresentou melhores condições de balneabilidade durante todo o ano, com 85% do tempo na situação de própria (Tabela 4.37).

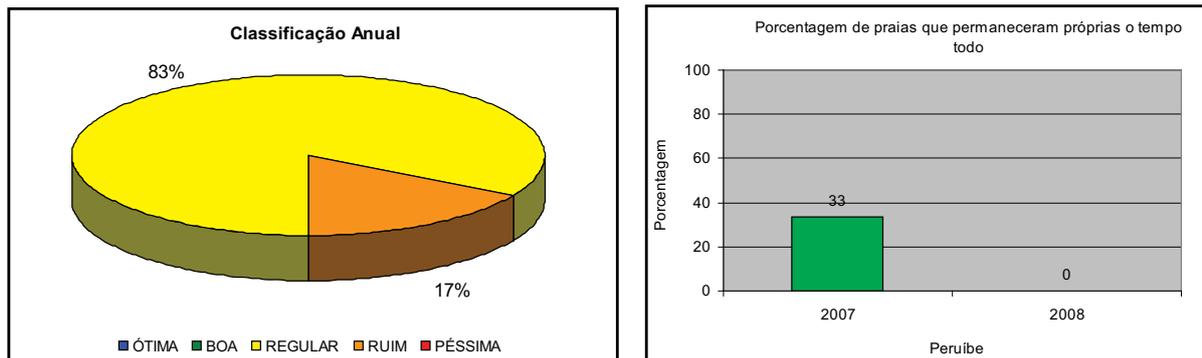


Figura 4.51: Classificação anual e porcentagem de praias que permaneceram próprias o ano todo.

Em média, as praias de Peruíbe ficaram 20% do tempo na condição de impróprias. Os meses de janeiro e fevereiro foram os que apresentaram maiores números de praias impróprias.

Tabela 4.37: Classificação Semanal. ● Própria ● Imprópria

Município	Praia - Local de amostragem	Janeiro					Fevereiro					Março					Abril					Maio					Junho				
		2	6	13	20	27	3	10	17	24	31	2	9	16	23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29		
PERUÍBE	PERUÍBE (R. ICARAÍBA)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	PERUÍBE (PARQUE TURÍSTICO)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	PERUÍBE (BALN. SÃO JOÃO BATISTA)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	PERUÍBE (AV. S. JOÃO)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	PRAINHA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	GUARAÚ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Município	Praia - Local de amostragem	Julho					Agosto					Setembro					Outubro					Novembro					Dezembro				
		6	13	20	27	3	10	17	24	31	7	14	21	28	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28				
PERUÍBE	PERUÍBE (R. ICARAÍBA)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	PERUÍBE (PARQUE TURÍSTICO)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	PERUÍBE (BALN. SÃO JOÃO BATISTA)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	PERUÍBE (AV. S. JOÃO)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	PRAINHA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	GUARAÚ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Tabela 4.38: Porcentagem de Ocorrência em cada categoria e Qualificação Anual.

PRAIA - LOCAL DE AMOSTRAGEM	EXCELENTE (%)	MUITO BOA (%)	SATISFATÓRIA (%)	IMPRÓPRIA (%)	QUALIFICAÇÃO ANUAL
PERUÍBE (R. ICARAÍBA)	26	38	17	19	REGULAR
PERUÍBE (PARQUE TURÍSTICO)	45	23	13	19	REGULAR
PERUÍBE (BALN. SÃO JOÃO BATISTA)	4	40	28	28	RUIM
PERUÍBE (AV S JOÃO)	25	26	30	19	REGULAR
PRAINHA	36	9	40	15	REGULAR
GUARAÚ	47	25	8	21	REGULAR

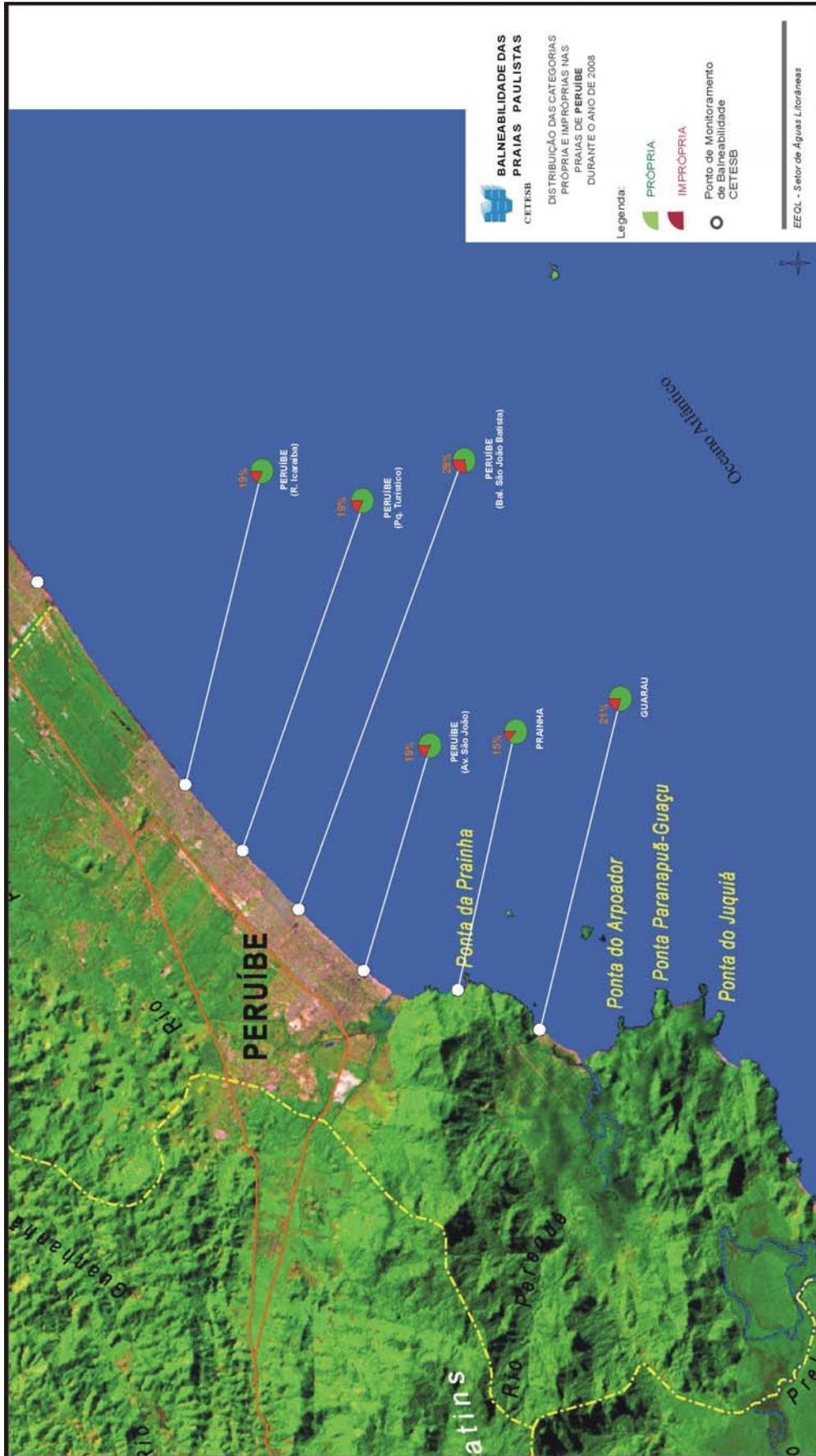


Figura 4.52: Imagem de satélite de Peruíbe, com a distribuição das categorias Própria e Imprópria de cada ponto de balneabilidade.

Avaliação dos cursos d'água afluentes às praias

Em 2008 foram analisados em Peruíbe, 24 cursos d'água tanto no primeiro quanto no segundo semestres. Comparando-se com o ano de 2007, nota-se ligeira melhora na qualidade dessas águas, com 19% de atendimento à legislação. Nota-se que os cursos d'água que melhoraram encontram-se mais ao sul do município, nas amostras foram coletadas no segundo semestre.

Com relação às faixas de contaminação (Figura 4.53), verificou-se um aumento nas faixas de 10^3 (de 37% em 2007 para 40% em 2008), 10^5 (de 9% para 17%) e na faixa de 10^6 , que não teve resultados em 2007, em 2008 teve 4% dos resultados.

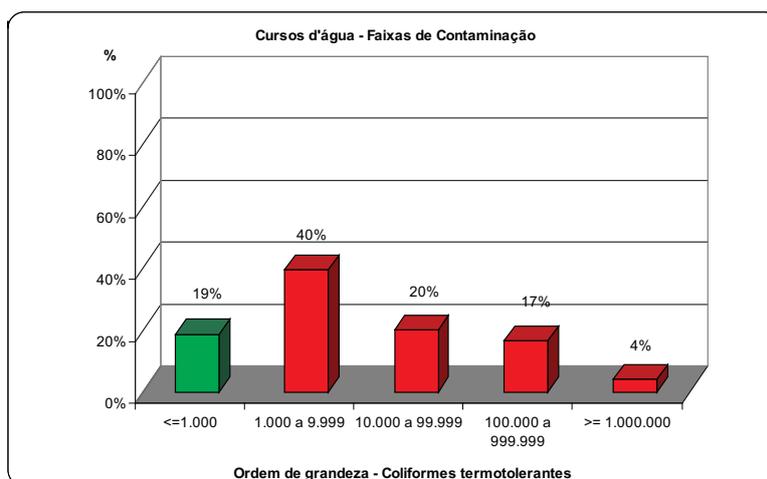


Figura 4.53: Faixas de Contaminação dos cursos d'água que afluem às praias em 2008 para o município de Peruíbe e atendimento à legislação.

Nos últimos dez anos (Figura 4.54) vê-se que os resultados variaram bastante, com média de atendimento de 26%, sendo que o melhor resultado ocorreu em 2001, com 42% de atendimento legal. Esse gráfico mostra ainda que não há uma tendência estatística de melhora da qualidade desses cursos d'água, indicando a necessidade de avaliação das contribuições locais que causam essas não conformidades.

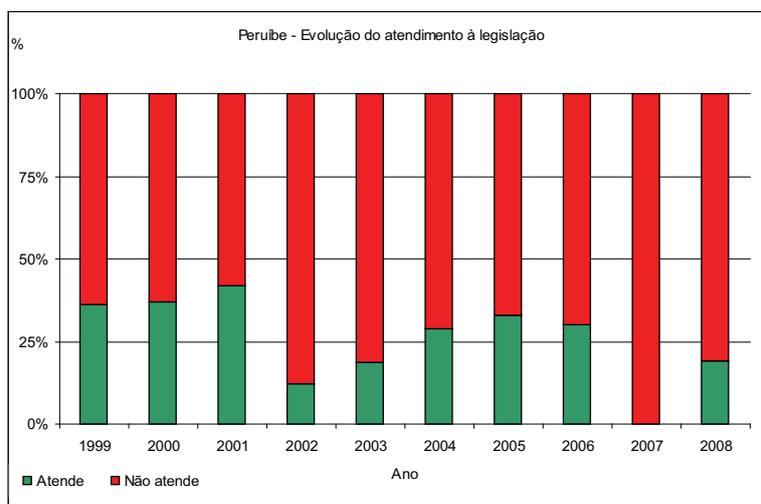


Figura 4.54: Evolução no atendimento à legislação dos cursos d'água do município de Peruíbe.

4.2.1.9. Cubatão

Avaliação das condições de balneabilidade

No município de Cubatão, o Rio Perequê foi amostrado mensalmente.

No ano de 2008, recebeu classificação anual Ruim, pois apresentou resultados de enterococos altos em algumas ocasiões.

Comparando-se essa classificação com o ano de 2007 em que obteve classificação anual Boa, este rio apresentou piora da qualidade de suas águas.

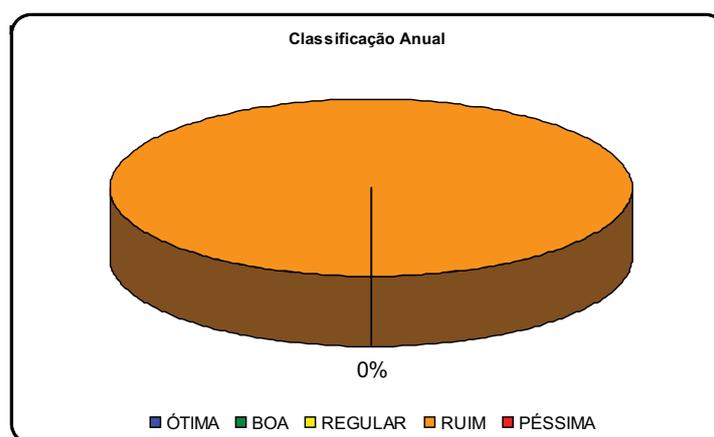


Figura 4.55: Classificação anual.



Figura 4.56: Imagem de satélite de Cubatão, com a distribuição das categorias Própria e Imprópria do ponto de balneabilidade.

4.2.1.10. Síntese das condições de balneabilidade da UGRHI 7 - Baixada Santista

Na Baixada Santista, em 2008 não ocorreram praias em condições próprias o ano todo (Figura. 4.57).

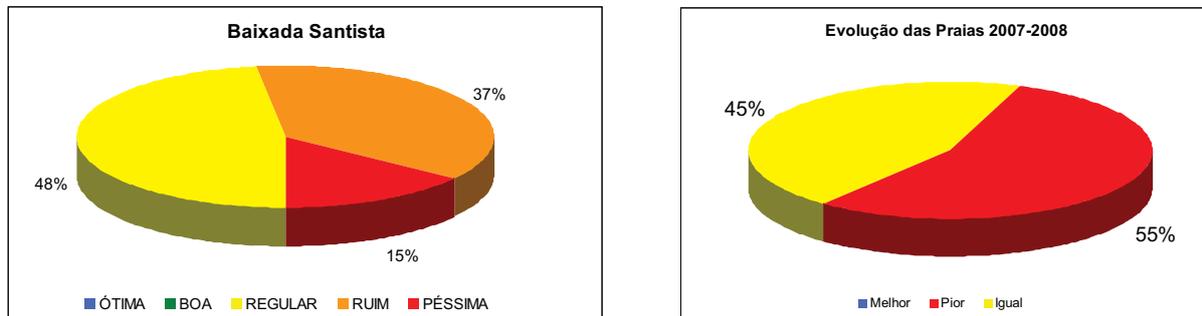


Figura 4.57: Classificação anual e evolução das condições de balneabilidade 2007-2008.

Comparando-se com o ano anterior, houve piora em 55% das praias, sendo que em 2007 esse índice foi 1%. Isso demonstra que a qualidade das praias do Baixada Santista em 2008 piorou substancialmente em relação ao ano de 2007.

Na evolução da balneabilidade das praias da Baixada Santista (Figura 4.58), destaca-se que o ano de 2008 atingiu a pior condição dos 10 anos de avaliação (0% das praias próprias em 100% do tempo), inclusive, em termos comparativos, de todo o litoral.

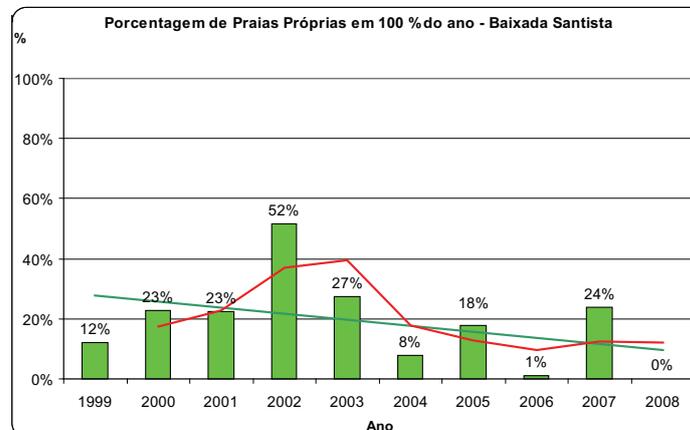


Figura 4.58: Evolução da porcentagem de praias próprias em 100% no período de 1999 a 2008, na Baixada Santista.

Vale destacar que essa UGRHI apresenta o dobro do índice pluviométrico do Estado de São Paulo, com média histórica próxima dos 3.000 mm anuais, conforme se pode visualizar na Figura 4.59. Todavia, em 2008 o índice pluviométrico foi 28 % menor que a média, com uma distribuição bastante irregular das chuvas ao longo do ano. Os volumes mensais históricos foram superados apenas em abril e agosto. Meses normalmente mais úmidos registraram queda acentuada da intensidade pluviométrica, como foi o caso de fevereiro, março e dezembro. O mês de julho foi o mais seco do ano com apenas 13 mm de chuva.

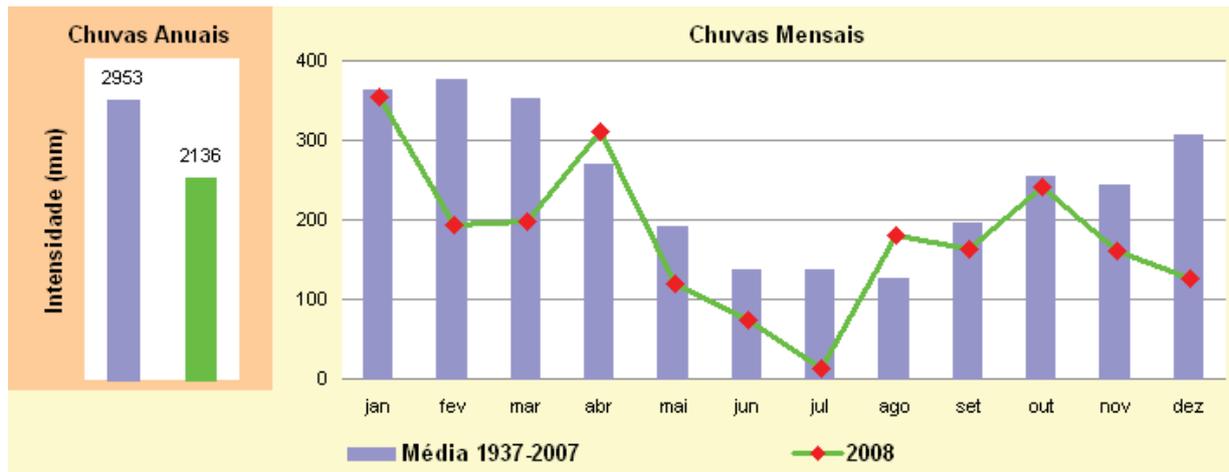


Figura 4.59: Intensidades de chuva mensais e anuais na UGRHI 7.

Com relação aos cursos d'água, a Figura 4.60 mostra que apenas 9% das amostras coletadas durante o ano de 2008 ficaram abaixo do padrão de qualidade conforme a Resolução Conama 357/05, classe 2 - doce, havendo uma distribuição significativamente próxima de resultados nas faixas de 10^3 , 10^4 e 10^5 . Dos oito municípios da Baixada Santista, cinco não estiveram em conformidade com o padrão de qualidade, em 100% das amostras coletadas.

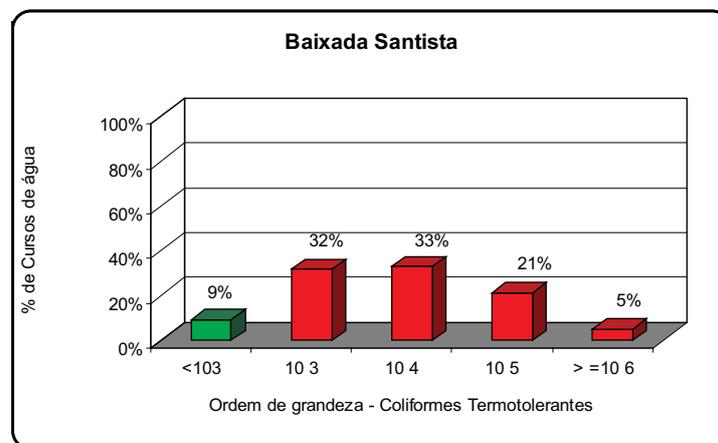


Figura 4.60: Níveis de contaminação fecal nos cursos d'água que afluem às praias na Baixada Santista.

4.2.2. Monitoramento das águas costeiras

4.2.2.1. Canal de Bertioga

Qualidade das águas

Para a campanha de amostragem realizada em 2008, os valores de temperatura da água estiveram entre 25,1 e 26,6°C; a condutividade variou de 33,2 mS/cm no ponto 4 a 48,2 mS/cm no ponto 5; a turbidez esteve entre 2,75 e 9,68 UNT; o pH variou de 7,12 a 7,93; a salinidade esteve entre 20,8 e 32. Tais resultados não representaram alterações significativas.

De acordo com a Resolução Conama nº 357/05 para águas classe 1 - salobras, destaca-se o parâmetro OD, que esteve abaixo do limite de 5 mg/L nos pontos 1, 2, 3 e 4 nas 3 profundidades.

Quanto aos metais, destaca-se o parâmetro ferro dissolvido, que esteve acima do padrão de qualidade nos pontos 1 e 2 nas profundidades de meio e fundo e nos pontos 3 e 5 no fundo.

Com relação aos nutrientes, estiveram acima do padrão de qualidade os seguintes parâmetros: fósforo total nos pontos 1 e 2 nas 3 profundidades; nitrogênio amoniacal total nos pontos 1 e 2 nas 3 profundidades, pontos 3 em superfície e fundo e ponto 4 em superfície e meio; além de nitrito nos pontos 1, 3 e 4 nas 3 profundidades e ponto 2 meio e fundo.

Em relação à qualidade sanitária, o ponto 1 apresentou maior densidade de bactérias indicadoras de poluição fecal.

Os valores encontrados para clorofila-a indicaram ambiente oligotrófico, muito embora tenham sido encontrados valores de 4,81 e 6,01 µg/L, nos pontos 2 e 4 na superfície, que mostram indícios de alteração do estado trófico.

Quanto aos resultados ecotoxicológicos, não foi constatada toxicidade aguda nas amostras analisadas.

Qualidade dos sedimentos

A classificação granulométrica dos sedimentos do Canal de Bertioga apresenta valores diferenciados entre os diferentes pontos de amostragem. Os pontos 1 e 5 foram apresentaram composição predominantemente arenosa, o ponto 4 areno-siltoso e os pontos 2 e 3 com composição argilo-siltica e silto-arenoso, respectivamente. Tais valores guardam uma importante relação com os de umidade, o que de certo modo é esperado dada a natureza dessas amostras. Portanto, os que apresentam os maiores teores de finos foram os pontos 2, 3 e em menor extensão, o ponto 4. Com exceção do ponto 4, destaca-se que as concentrações de TOC foram significativamente elevadas em todos os pontos de amostragem, permitindo considerar que está ocorrendo um sensível aporte de matéria orgânica nesses locais. Outra importante observação diz respeito à capacidade desses sedimentos em acumular contaminantes, como os metais e compostos orgânicos.

Os valores de potencial redox variaram de -318,1 a +74,3 mV, sendo mais baixos nos pontos 2, 3 e 4 e indicativos de decomposição intensa de matéria orgânica. O pH variou de 7,0 a 7,6, não sendo indicativo de alterações capazes de serem observadas por esse parâmetro.

Quanto aos metais, destacam-se os pontos 2 e 3 que apresentaram mercúrio entre ISQG/TEL e PEL, além de arsênio (AS) (ponto 3), chumbo (ponto 4), cobre (pontos 1 a 4), cromo (pontos 2, 3 e 4), níquel e zinco (pontos 2 e 3) que estiveram acima do valor de referência da região e, portanto indicam acúmulo por esses

contaminantes nos sedimentos (QUINÁGLIA, 2006). Destaca-se ainda a presença de óleos e graxas nos pontos 2 e 3, que devem estar associadas provavelmente à movimentação de embarcações e atividades náuticas.

Com relação à contaminação microbiológica, foram constatadas densidades elevadas dos indicadores de poluição fecal *Clostridium perfringens* e coliformes termotolerantes, indicando inclusive que essa contaminação não é remota, mas sim de natureza recente.

Quanto aos resultados ecotoxicológicos, destaca-se que o ponto 1 apresentou toxicidade crônica (Tabela 4.39). Como discutido acima, diversos metais se fazem presentes nos sedimentos em caráter cumulativo, não sendo, portanto capazes de causar efeitos tóxicos nos demais pontos, seja por concentração e/ou fatores de disponibilidade biológica.

Já no ponto 1, a análise ecotoxicológica do sedimento indicou efeito tóxico somente para *L. variegatus*. Salienta-se que esse resultado deve ser considerado com cautela, uma vez que não foi possível determinar a concentração de amônia nesta amostra e sua eventual influência no resultado final. De qualquer forma, ressalta-se que dentre as substâncias pesquisadas e para as quais existem critérios, os mesmos foram atendidos tanto no ponto 1 quanto no ponto 5.

A partir desses resultados, a classificação final para o sedimento do ponto 1 foi Ruim, para o ponto 2 foi Ótima, enquanto os demais foram enquadrados na faixa de qualidade Boa (Tabela 4.39).

Tabela 4.39: Resultados dos ensaios ecotoxicológicos realizados no Canal de Bertoga.

Pontos	<i>L. variegatus</i>			<i>L. plumulosus</i>		Diagnóstico final
	Efeito	% larvas normais	Diagnóstico	Efeito	Diagnóstico	
1	T	31		NT		
2	NT	80,3		NT		
3	NT	74,0		NT		
4	NT	71,5		NT		
5	NT	71,0		NT		

Ruim
 Regular
 Ótimo

4.2.2.2. Síntese do Monitoramento Costeiro da UGRHI 7 – Baixada Santista

O monitoramento costeiro da UGRHI 7, representado este ano pelo monitoramento das águas do Canal de Bertoga apresentou depleção dos níveis de oxigênio dissolvido e incremento de nutrientes na maioria dos pontos amostrados. Este fato aliado à poluição fecal indica a presença de despejos domésticos neste ambiente. Com relação à qualidade dos sedimentos, observa-se que alguns pontos monitorados são de regime de significativa sedimentação, e que acumula de forma correspondente matéria orgânica, material fecal, contaminantes como mercúrio e outros, além de arsênio, denotando a necessidade de continuidade das medidas de controle das fontes poluidoras do local, tanto pontuais quanto difusas, tendo em vista que diversas atividades náuticas são desenvolvidas na região. Além disso, deve-se levar em conta que este cenário é decorrente também das contribuições do Canal de Santos, dada a hidrodinâmica existente no local, cabendo, portanto ações específicas.

Nas Tabelas abaixo se encontram os resultados das análises de água e sedimento no Canal de Bertoga.

Tabela 4.40: Resultados de qualidade da água no Canal de Bertioiga - Abril de 2008.

Parâmetros	Unidades	Limite de Quantificação	Padrões CONAMA 357/05 (classe 1 - salobra)	Ponto 1			Ponto 2			Ponto 3			Ponto 4			Ponto 5		
				superfície	meio	fundo												
Campo																		
Profundidade	-	-	-	superfície	meio	fundo												
Transparência	m	-	-	1,4			1,1			0,8			1,2			1,5		
Temperatura da água	°C	-	-	25,6	25,6	25,6	26,1	25,6	25,6	25,8	25,6	25,2	25,7	25,3	25,1	25,5	25,1	25,2
Condutividade	mS/cm	-	-	40,8	41,0	41,1	35,1	38,3	38,7	33,3	34,6	35,5	33,2	33,7	34,6	34,6	43,4	48,2
Turbidez	UNT	-	-	6,68	6,75	7,94	6,93	9,68	7,78	6,01	7,77	8,83	4,87	5,48	6,93	2,75	7,33	8,69
pH	-	-	6,5 a 8,5	7,34	7,33	7,33	7,19	7,21	7,21	7,33	7,39	7,39	7,14	7,12	7,17	7,55	7,81	7,93
OD	mg/L	-	>5	2,36	2,54	2,54	3,56	2,3	2,25	4,09	4,06	3,71	4,49	3,68	3,57	5,28	5,38	5,77
Saturação de OD	%	-	-	33,5	36,1	36,0	49,9	32,3	31,6	56,5	56,1	51,3	61,9	50,5	49	72,9	76,4	83,8
Salinidade	ppt	-	-	26,1	26,3	26,3	22,1	24,3	24,6	20,9	21,7	22,4	20,8	21,1	21,7	21,8	28,0	31,4
Metais																		
Arsênio total	mg/L	0,05	0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cádmio total	mg/L	0,005	0,005	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008
Chumbo total	mg/L	0,002	0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cobre dissolvido	mg/L	0,009	0,005	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009
Cromo total	mg/L	0,02	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Cromo hexavalente	mg/L	0,004	-	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004
Estanho total	mg/L	0,05	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ferro dissolvido	mg/L	<0,1	0,3	0,2	0,32	0,39	0,21	0,33	0,31	0,18	0,22	0,32	0,17	0,19	0,24	0,13	0,27	0,42
Mercurio total	mg/L	0,000	0,000	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Níquel total	mg/L	0,02	0,025	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Zinco total	mg/L	0,02	0,09	0,03	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Sólidos																		
Sólidos totais	mg/L	100	-	30.372	29.048	29.280	25.768	27.320	27.318	23.056	23.872	24.556	22.922	23.524	23.700	23.740	29.530	34.060
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	100	-	30.364	29.046	29.266	25.766	27.296	27.282	23.020	23.860	24.538	22.912	23.524	23.686	23.732	29.500	34.040
Sólidos dissolvidos fixos	mg/L	100	-	24.560	24.022	23.704	20.450	22.122	22.782	18.994	19.624	19.848	18.736	19.160	19.632	19.666	24.128	27.572
Sólidos dissolvidos voláteis	mg/L	100	-	5.804	5.024	5.562	5.316	5.174	4.500	4.026	4.236	4.690	4.176	4.364	4.054	4.066	5.372	6.468
Sólidos suspensos fixos	mg/L	100	-	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Sólidos suspensos voláteis	mg/L	100	-	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Sólidos sedimentáveis	mg/L	100	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nutrientes																		
Fósforo total	mg/L	0,02	0,124	0,22	0,21	0,19	0,14	0,17	0,18	0,08	0,06	0,08	0,08	0,09	0,04	0,05	0,05	<0,02
Orto-fosfato solúvel	mg/L	0,007	-	0,19	0,19	0,19	0,13	0,17	0,16	0,07	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,02	0,02	0,02
Nitrogênio amoniacal total	mg/L	0,1	0,4	0,66	0,61	0,52	0,62	0,59	0,63	0,42	0,40	0,52	0,51	0,46	0,39	0,27	0,34	0,41
Nitrogênio Kjeldahl total	mg/L	0,03	-	1,52	0,91	1,01	1,34	1,08	1,35	1,16	0,54	0,87	1,56	0,90	0,71	<0,5	<0,5	0,81
Nitrogênio nitrito	mg/L	0,01	0,07	0,21	0,22	0,20	<0,01	0,22	0,19	0,11	0,09	0,17	0,10	0,09	0,11	0,02	0,03	<0,01
Nitrogênio nitrato	mg/L	0,2	0,4	0,21	0,21	0,21	0,35	0,21	0,21	<0,2	<0,2	0,21	0,37	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Outros																		
Fenóis totais	mgC6H5OH/L	-	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Óleos e graxas totais	mg/L	-	v.a.	<10	-	-	<10	-	-	<10	-	-	<10	-	-	<10	-	-
Surfactantes	mg LAS/L	-	0,2	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
Cianeto total	mg/L	-	0,001(livre)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cloreto total	mg/L	-	-	14.684	15.631	15.646	13.565	13.976	12.693	12.394	13.311	16.014	12.585	12.482	12.547	13.018	15.420	17.469
Sulfeto total	mg/L	-	0,02	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Microbiológicos																		
Coliformes Termotolerantes	(UFC/100mL)	-	1000	1.980	1.600	980	160	264	200	52	39	52	58	62	43	76	63	35
Enterococos	(UFC/100mL)	-	-	1.380	1.000	620	1100	184	220	128	35	35	120	124	34	188	34	24
Hidrobiológico																		
Clorofila	µg/L	-	-	1,07	1,07	0,67	4,81	1,49	1,19	3,34	3,82	2,29	6,01	3,44	1,53	1,53	0,76	1,15
Feofitina	µg/L	-	-	0,99	1,18	2,84	1,92	2,05	2,14	4,14	3,13	4,93	3,11	8,32	1,41	1,68	1,37	3,13
Ecotoxicológico																		
Tox. Aguda - <i>Vibrio fischeri</i>	CE20, 15 min (%)	-	-	N.T.	N.T.	N.T.												

N.T.= Não Tóxico

Não atende ao padrão da resolução Conama

Parâmetros que não possuem padrão legal, contudo estão com resultados elevados

Tabela 4.41: Resultados de qualidade do sedimento no Canal de Bertioiga - Abril de 2008.

Parâmetros	Unidades	Limite de Quantificação	Critérios de Qualidade CCME, 2002		Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5
			Efeito limiar ISQG/TEL	Efeito severo PEL					
<i>Campo</i>									
pH		0,1	-	-	7,2	7	7,2	7,3	7,6
Potencial Redox	mV	-	-	-	-31,7	-318,1	-283,2	-251,4	74,3
<i>Nutrientes</i>									
COT	mg/kg	-	-	-	2,64	12,80	5,38	2,72	0,53
Fósforo total	mg/kg	2	-	-	*	*	*	*	*
Nitrogênio Kjeldahl total	mg/kg	3	-	-	*	*	*	*	*
<i>Outros</i>									
Sólidos voláteis totais	%	-	-	-	2	50	14	11	2
Somatória de finos (silte+argila)	%	-	-	-	12,08	98,43	63,2	34,4	3,3
Umidade	%	-	-	-	40,4	75,4	73,0	58,7	35,0
Granulometria (Classif. De Shepard)	-	-	-	-	areia	argila ailtica	silte arenoso	areia siltica	areia
<i>Orgânicos</i>									
Fenóis totais	mgC ₆ H ₅ OH/kg	-	-	-	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5
Óleos e graxas totais	mg/kg	-	-	-	<1.000	15.500	2.290	<1.000	<1.000
<i>Metais</i>									
Alumínio total	mg/kg	-	-	-	3.941	11.406	24.001	11.249	3.801
Arsênio total	mg/kg	0,2	7,24	41,6	<2	*	13,8	7,4	3,97
Cádmio total	mg/kg	0,5	0,7	4,2	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Chumbo total	mg/kg	15	30,2	112	<30	<30	<30	31,9	<30
Cobre total	mg/kg	2	18,7	108	10,6	13,3	11,6	5,99	<4
Cromo total	mg/kg	3,5	52,3	160	<7	31,9	30,4	12,3	<7
Estanho total	mg/kg	25	-	-	<150	<150	<150	<150	<150
Mercúrio total	mg/kg	0,02	0,13	0,7	<0,1	0,3	0,17	<0,1	<0,1
Níquel total	mg/kg	4	-	-	<8	15,7	15,4	<8	<8
Zinco total	mg/kg	2	124	271	<30	76,4	73,4	32,9	<30
<i>Microbiológicos</i>									
<i>Clostridium perfringens</i>	NMP/100g	-	-	-	400.000	70.000	17.000	230.000	33.000
Coliformes Termotolerantes	NMP/100g	-	-	-	11.000	13.000	490	4.300	700
<i>Ecotoxicológicos</i>									
Toxicidade crônica (<i>L.variegatus</i>)	-	-	-	-	crônico	não tóxico	não tóxico	não tóxico	não tóxico

*Análise não realizada

4.2.3. Monitoramento de Emissários Submarinos

4.2.3.1. Emissário submarino do Guarujá

Qualidade das águas

PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA DO MAR

Os parâmetros físico-químicos apresentaram resultados dentro dos padrões de qualidade estabelecidos pela Resolução Conama 357/05, para águas salinas de Classe 1. Para OD, as concentrações variaram de 5,3 a 7,9, já o pH variou de 8,06 a 8,23, a condutividade entre 51,5 a 53,4 ms/cm e a salinidade entre 33,9 e 35 (Tabela 4.45).

NUTRIENTES: FÓSFORO E NITROGÊNIO

As concentrações de fósforo total variaram entre <0,02 e 0,05 mg/L nos pontos localizados próximos ao emissário. Já no ponto controle a concentração foi de <0,02 mg/L (Tabela 4.45). Como se pode observar na Figura 4.61, as maiores concentrações foram obtidas na camada de superfície da coluna d'água, no sentido sudoeste - nordeste da saída do emissário.

No que se refere ao parâmetro nitrogênio amoniacal, suas concentrações variaram de <0,10 a 0,36 mg/L, para um padrão de qualidade de 0,40 mg/L. Já no ponto controle, a concentração obtida foi de 0,15 mg/L. As concentrações mais elevadas foram obtidas nas amostras de fundo e superfície e em sentidos contrários. Na superfície as maiores concentrações foram obtidas no sentido nordeste – sudoeste e na camada de fundo da coluna d'água no sentido sudoeste – nordeste (Figura 4.62).

Para o nitrogênio kjeldahl as maiores concentrações obtidas foram nas amostras de superfície e pode-se notar que, nessa ocasião, foi observada uma tendência de concentrações mais elevadas no sentido da praia (sul – norte) (Figura 4.63).

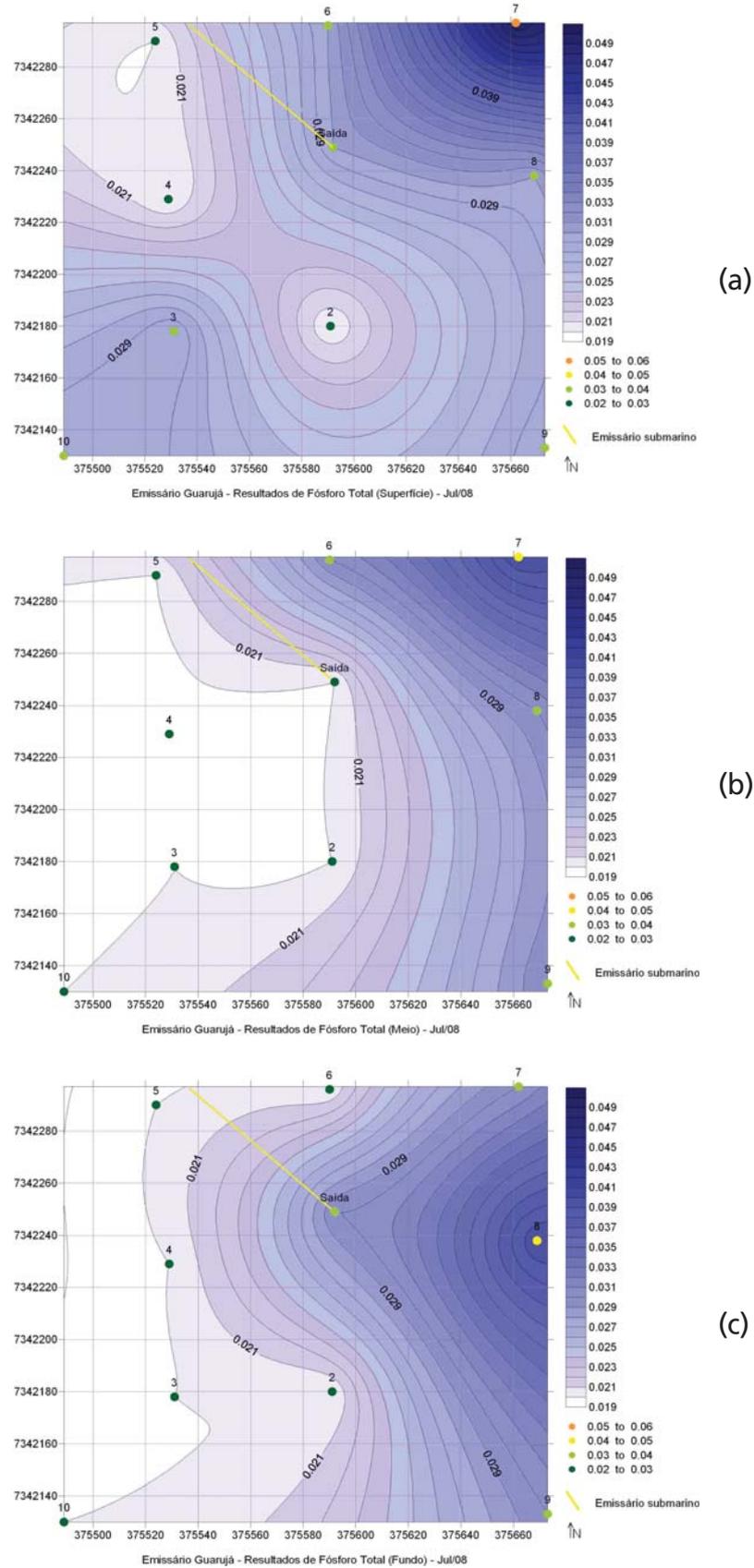


Figura 4.61: Distribuição de fósforo total (mg/L) no entorno do emissário do Guarujá, obtidos em Julho de 2008 – superfície (a), meio (b) e fundo (c).

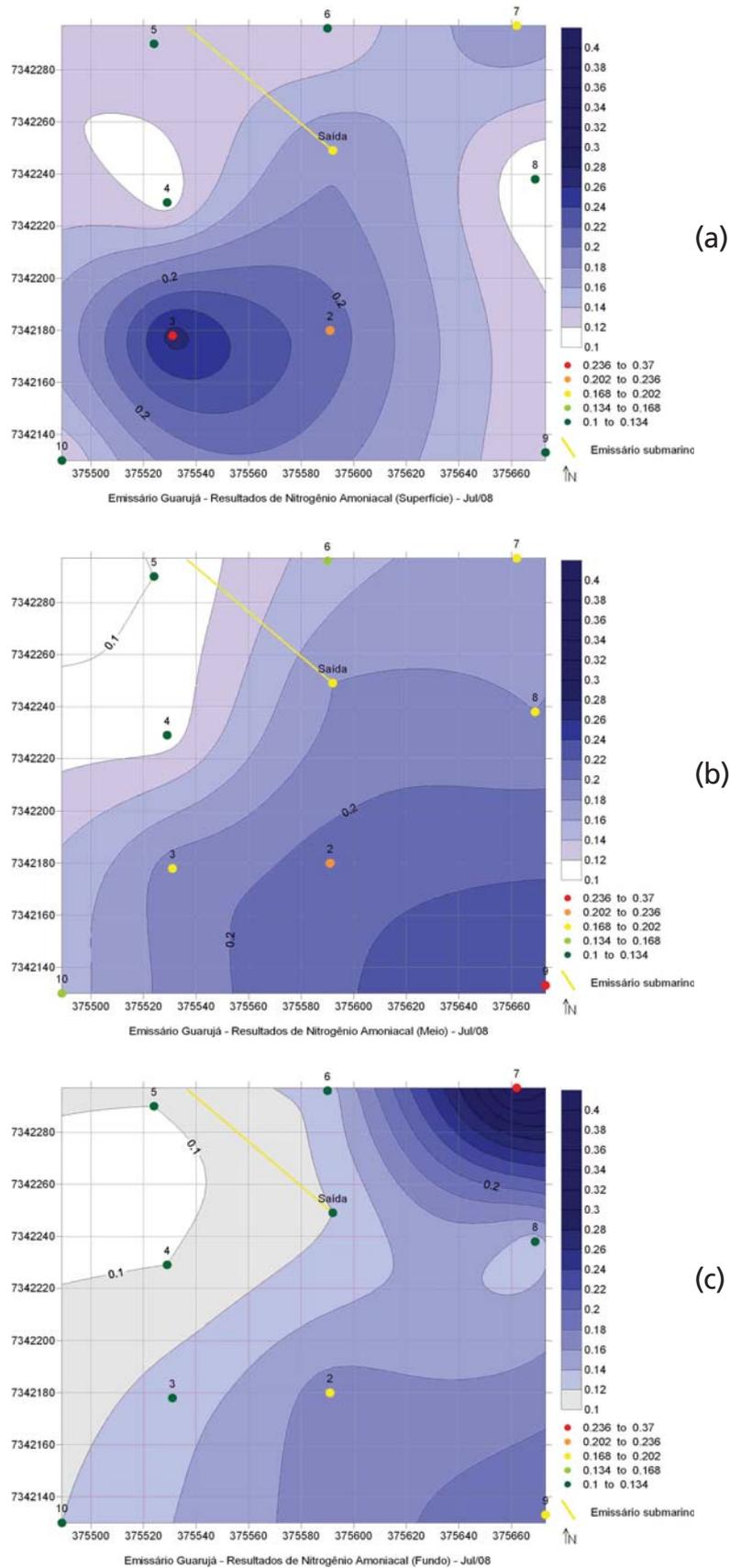


Figura 4.62: Distribuição de nitrogênio amoniacal (mg/L) no entorno do emissário do Guarujá, obtidos em Julho de 2008 – superfície (a), meio (b) e fundo (c).

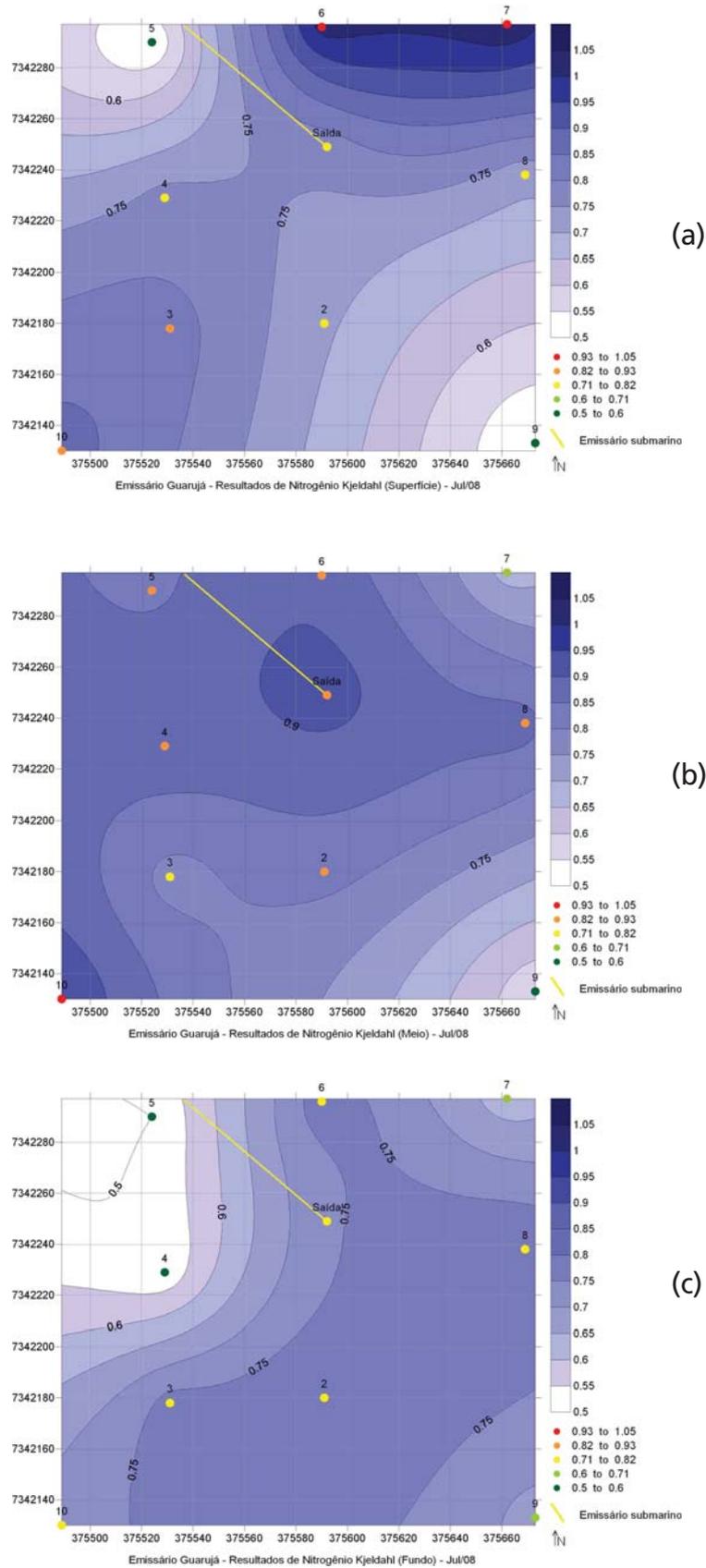


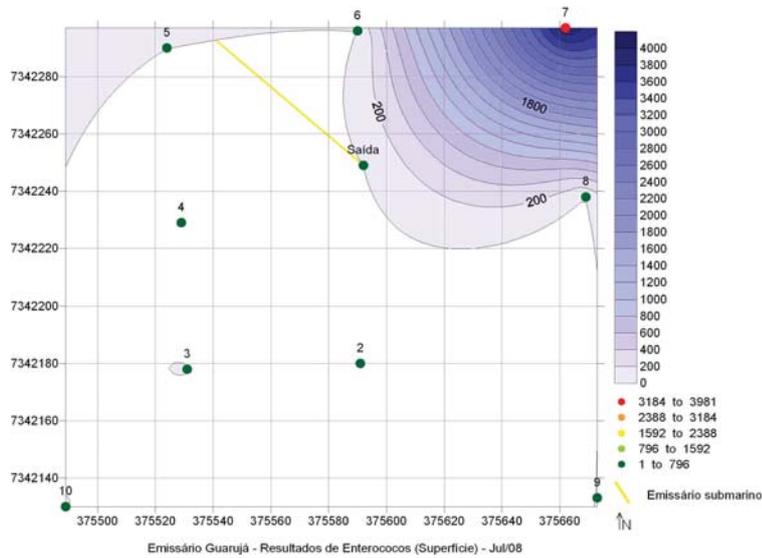
Figura 4.63: Distribuição de nitrogênio kjeldahl (mg/L) no entorno do emissário do Guarujá, obtidos em Julho de 2008 – superfície (a), meio (b) e fundo (c).

CLOROFILA-A E FEOFITINA

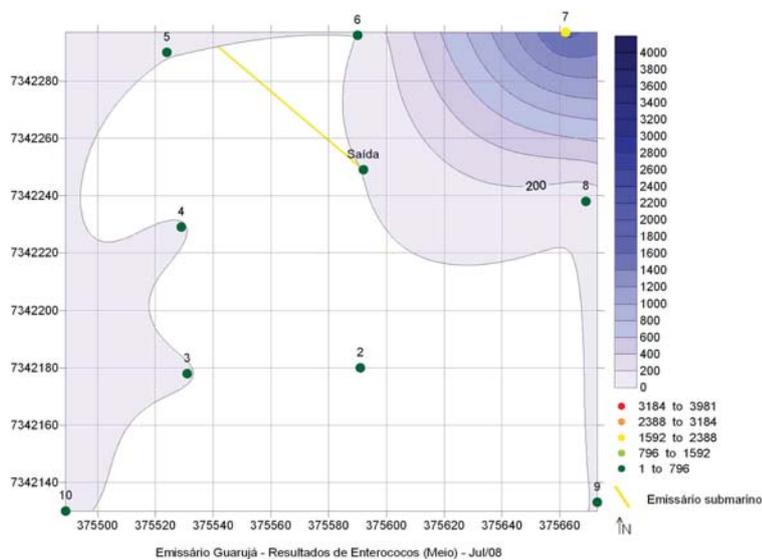
As concentrações de clorofila-a variaram entre 2,1 e 8,02 µg/L, e os de feofitina de 0,45 a 6,58 µg/L. No ponto controle, as concentrações obtidas foram 0,16 µg/L e 5,32 µg/L, respectivamente. Esses resultados são considerados esperados para o ambiente.

INDICADORES MICROBIOLÓGICOS

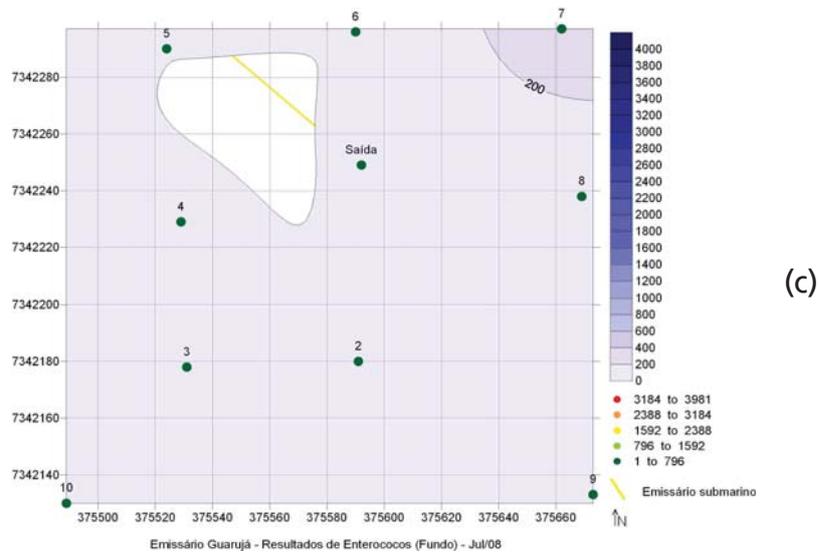
A densidade de enterococos variou entre <1 e 3.980 UFC/100mL, sendo que 9% das amostras apresentaram resultados acima do padrão estabelecido pela legislação (100 UFC/100 mL) e para coliformes termotolerantes de <1 a 7.600 UFC/100mL, e neste caso 6% das amostras excederam o padrão (1.000 UFC/100mL). No ponto controle, as densidades dos indicadores microbiológicos foram baixas (Tabela 4.45).



(a)

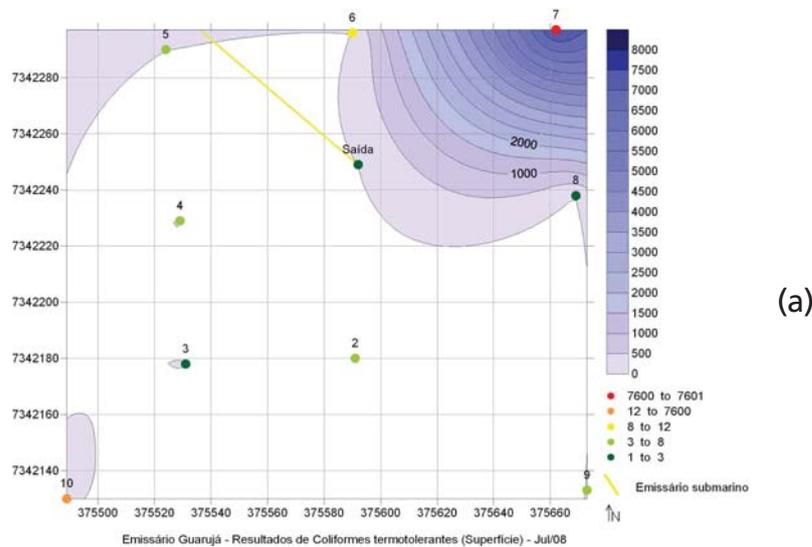


(b)

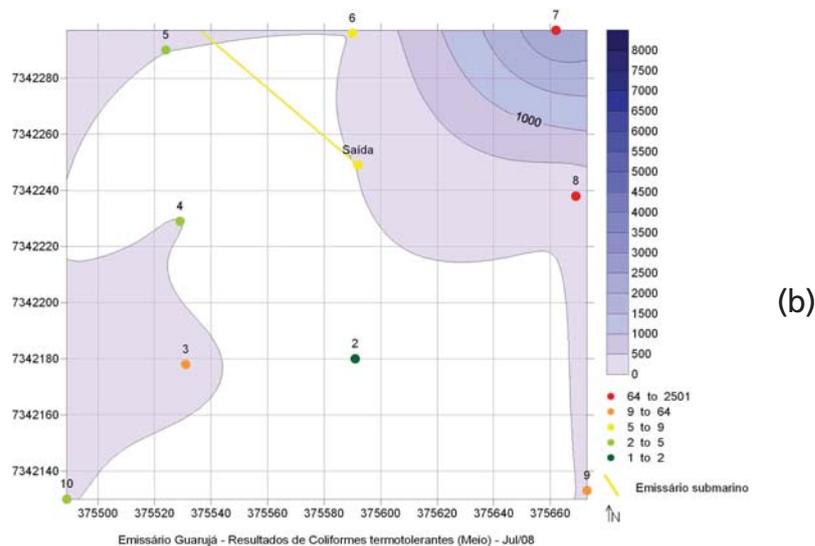


(c)

Figura 4.64: Distribuição de enterococos (UFC/100mL) no entorno do emissário do Guarujá, obtidos em Julho de 2008 – superfície (a), meio (b) e fundo (c).



(a)



(b)

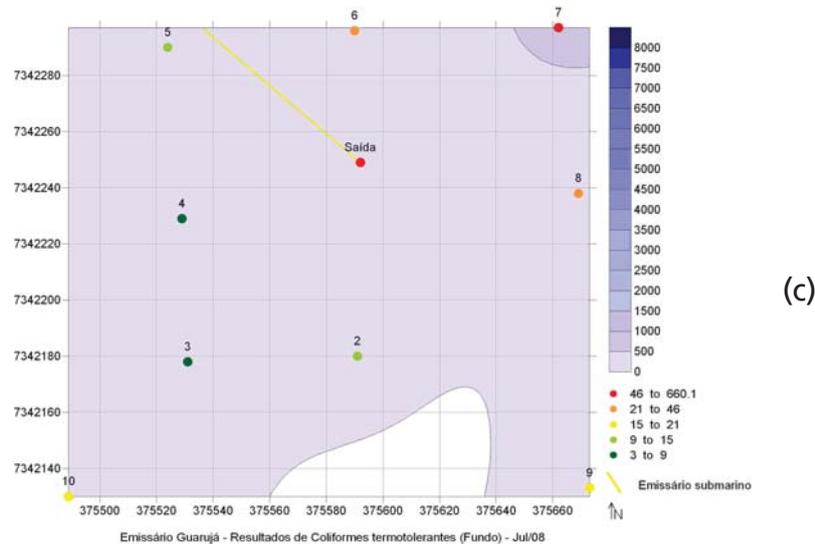


Figura 4.65: Distribuição de coliformes termotolerantes (UFC/100mL) no entorno do emissário do Guarujá, obtidos em Julho de 2008 – superfície (a), meio (b) e fundo (c).

METAIS

A maioria dos pontos amostrados apresentou resultados de metais abaixo dos limites de quantificação dos métodos empregados. Os parâmetros que apresentaram resultados superiores ao padrão estabelecido pela Resolução Conama 357/05, para águas salinas, classe 1, foram o cobre dissolvido, cromo total e níquel, nas amostras de meio da coluna d'água do ponto 10 e ferro dissolvido na amostra de fundo do ponto 9.

TOXICIDADE AGUDA

Todas as amostras de água analisadas não apresentaram efeito tóxico agudo para *Vibrio fischeri*.

CONCLUSÕES

Considerando os resultados do compartimento água da região do entorno do emissário submarino da praia da Enseada, no Guarujá, é possível considerar que para a maioria dos parâmetros monitorados não são perceptíveis alterações significativas da qualidade da água. No entanto, os indicadores microbiológicos mostraram uma ligeira contaminação na área monitorada, uma vez que em 10% das amostras analisadas foram observadas densidades superiores ao padrão estabelecido pela legislação, sendo que, em certos casos, chegou a superar em até 40 vezes o padrão de qualidade. Além disso, foram observadas, em algumas amostras, concentrações elevadas de cobre e ferro dissolvido, cromo total, níquel (acima do padrão da legislação). Considerando que esse compartimento apresenta muitas alterações nos resultados em função da circulação do ambiente e ainda, que foi realizada apenas uma amostragem no local, considera-se imprescindível o prosseguimento das atividades de monitoramento no emissário do Guarujá.

Qualidade dos sedimentos

Com relação à análise granulométrica, os sedimentos da região apresentaram frações predominantemente arenosas nos pontos 1 e 2 e areno-silítica no ponto 3. O teor de finos (fração silte e argila) esteve entre 21,7 e 28,7%, que não indicam haver sedimentação intensa na região monitorada. Esses valores foram muito inferiores ao observado para o sedimento controle (91,51%), que é representativo de locais com significativo grau de sedimentação. Os níveis de umidade confirmaram a predominância de frações mais grossas nos sedimentos com pequena capacidade de concentrar espécies químicas como carbono orgânico, nutrientes e contaminantes.

Os valores de E_H variaram de - 68,1 a - 94,8 mV e no ponto controle -78,9 mV, indicativos de ligeira decomposição de matéria orgânica. Os valores de pH foram semelhantes entre as amostras, entre 7,7 e 7,9, não sendo indicativos de alterações significativas de qualidade (Tabela 4.46).

As concentrações de carbono orgânico total e nutrientes nos pontos localizados na área de influência do emissário do Guarujá foram mais elevadas no ponto controle da região (2,63% em TOC, 0,4% em nitrogênio kjeldahl e 0,07% em fósforo total) quando comparadas com os pontos de entorno (<1,00%, 0,08% e entre 0,02% e 0,03%). A Cetesb tem considerado como valor basal 0,3% para TOC e entre 0,1 a 0,2% para nitrogênio kjeldahl e <0,07% para fósforo total nos sedimentos do litoral paulista, o que denota que o sedimento controle apresenta enriquecimento de carbono orgânico total e nutrientes.

No que se refere às análises microbiológicas do sedimento da região de influência do emissário do Guarujá pode-se considerar que todos os pontos apresentaram densidades elevadas de *Clostridium perfringens*, da ordem de 10^4 NMP/100g e 10^5 NMP/100g (Tabela 4.46). O ponto controle também apresentou resultado da ordem de 10^4 NMP/100g. Esses resultados confirmam a contaminação fecal dos sedimentos uma vez que a concentração natural esperada é muito inferior aos valores encontrados nessa campanha. Os resultados de coliformes termotolerantes nos pontos localizados na área de influência do emissário submarino foram mais elevados do que no ponto controle, principalmente o ponto 5 que apresentou densidade na ordem de 10^4 NMP/100g. Tais resultados são indicativos de contaminação fecal recente nos sedimentos da região.

Por exemplo, nos sedimentos do Mar do Norte as maiores concentrações obtidas de *Clostridium perfringens* foram de 4 UFC.g⁻¹, sendo essa densidade esperada como resultado da deposição de material fecal de aves marinhas, transporte atmosférico de partículas de solo, e transporte de sedimento da zona costeira (Hill *et al.*, 1993).

Para analisar esses resultados é importante levar em consideração que a bactéria *Clostridium perfringens* é muito persistente no ambiente marinho podendo permanecer longos períodos no sedimento. Já os coliformes termotolerantes tem uma meia vida menor indicando uma contaminação mais recente. A presença de *C. perfringens* indica a contaminação por esgotos domésticos, mas que pode ter origem em locais mais distantes e serem transportados com o sedimento marinho.

Em relação aos contaminantes, destaca-se que no ponto 5, foram observadas concentrações de cobre total (221 mg/kg) e zinco (689 mg/kg) acima de PEL (108 mg/kg e 271 mg/kg, respectivamente). As concentrações de cromo total estiveram entre ISCG/PEL e PEL nos pontos 1 (53,2 mg/kg) e controle (91,5 mg/kg). Tais resultados, embora preliminares, são indicativos de acúmulo por esses contaminantes nos sedimentos da região, fato este que deve ser melhor investigado.

No que se refere aos HAPs não foi observada, para nenhum desses parâmetros em nenhum ponto, concentrações acima de ISCG. No entanto, foi constatada a presença dos seguintes compostos: benzo(a)

antraceno, benzo(a)pireno, benzo(b)fluoranteno, benzo(g,h,i)perileno, benzo(k)fluoranteno, criseno, fenantreno, fluoranteno e pireno no sedimento do ponto considerado controle. No ponto 5 foi constatada a presença de benzo(a)pireno, mas em concentração inferior à obtida no ponto controle (Tabela 4.46).

Quanto às concentrações de óleos e graxas (OG) foram observados valores inferiores ao limite de detecção do método utilizado (1.000 mg/kg) em todos os pontos de amostragem.

Com relação aos ensaios ecotoxicológicos, destaca-se que as amostras dos pontos 5 e controle de campo não apresentaram efeito tóxico para os dois organismos-teste (Tabela 4.42), apesar da ocorrência, como destacado acima, de cobre total e zinco, no ponto 5 acima de PEL (concentração acima da qual existe a probabilidade de ocorrência de efeito severo à biota) e de cobre e cromo no ponto controle de campo acima do TEL (efeito limiar) (Tabela 4.46). Por outro lado, nos pontos 1 e 2, foi verificada a ocorrência de toxicidade somente para *L. variegatus*. Destaca-se que a amostra do ponto 1 apresentou teor de cromo total acima da concentração de efeito limiar (TEL) (Tabela 4.46), enquanto no sedimento do ponto 2, dentre as substâncias analisadas e para as quais existem critérios, os mesmos foram atendidos.

Em função dos resultados dos ensaios, a classificação final para o sedimento do ponto 1 e 2 foi Regular, enquanto para os demais o sedimento foi classificado na faixa Ótima (Tabela 4.42). Cabe ressaltar que as concentrações de amônia não ionizada estiveram abaixo das que podem afetar adversamente esses organismos: 0,08 mg/L para embriões de *L. variegatus* (PRÓSPERI, 2002) e 0,8 mg/L para *L. plumulosus* (USEPA, 1994).

Tabela 4.42: Resultados dos ensaios ecotoxicológicos realizados no emissário do Guarujá.

Pontos	<i>L. variegatus</i>			<i>L. plumulosus</i>		Diagnóstico final
	Efeito	% larvas normais	Diagnóstico	Efeito	Diagnóstico	
1	T	57,3	Regular	NT	Ótimo	Ótimo
2	T	65,0	Regular	NT	Ótimo	Ótimo
5	NT	80,5	Ótimo	NT	Ótimo	Ótimo
C*	NT	80,3	Ótimo	NT	Ótimo	Ótimo

Regular
 Ótimo
 c* = controle de campo

CONCLUSÕES

Os resultados dos sedimentos do entorno do emissário do Guarujá e de seu entorno, mostraram que o ambiente de fundo apresenta diferentes magnitudes de impacto, associadas em pequena parte ao aporte de matéria orgânica e nutrientes, mas principalmente ao material de origem fecal, denotando o efeito do lançamento do emissário submarino nesse compartimento ambiental. Contudo, chama a atenção as concentrações dos metais cobre e zinco em níveis de concentração superiores a PEL e compostos orgânicos da categoria do HAPs, que além dos efeitos tóxicos associados, também são indicativos de acúmulo nos sedimentos da região, e que não parecem estarem associados aos lançamentos do emissário, fato este que deve ser melhor investigado. O sedimento controle apresentou para a maioria dos parâmetros concentrações superiores às dos pontos de interesse, o que leva a considerar a necessidade de deslocar esse ponto de amostragem para um local mais representativo para fins de comparação.

4.2.3.2. Emissário submarino da Praia Grande – Subsistema 1

Qualidade das águas

PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA DO MAR

A análise dos parâmetros físico-químicos da água do mar mostrou alterações nas concentrações de OD. Do total de medidas realizadas 91% dos resultados encontraram-se abaixo do padrão de qualidade estabelecido pela legislação. Os teores de OD variaram entre 3,5 mg/L e 6,8 mg/L (Tabela 4.47). O pH variou de 7,93 a 8,16, a condutividade entre 48,2 e 51,4 mS/cm, a salinidade entre 31,5 e 33,8 e a temperatura entre 24,3 e 24,9 °C.

NUTRIENTES: FÓSFORO E NITROGÊNIO

As concentrações de fósforo total variaram entre <0,02 e 0,06 mg/L, nos pontos localizados próximos ao emissário, sendo que no controle a concentração foi de <0,02 mg/L, para um padrão de 0,062 mg/L (Tabela 4.47).

As concentrações de nitrogênio amoniacal variaram de <0,10 a 0,72 mg/L, sendo que 27% das amostras analisadas apresentaram-se acima do padrão da legislação (0,40 mg/L). Já no ponto controle, a concentração obtida foi de 0,17 mg/L. Na Figura 4.66 pode-se observar que as maiores concentrações de nitrogênio amoniacal estiveram nas camadas de meio e fundo da coluna d'água. Pode-se observar na Figura 4.66 que nas camadas de meio da coluna d'água e superfície parece haver uma tendência de valores mais elevados em direção à praia, indicando que nessa ocasião seria possível que a pluma estivesse retornando.

O parâmetro nitrato também apresentou concentrações elevadas, acima do padrão de qualidade (0,4 mg/L), para 7% das amostras analisadas (Tabela 4.47).

CLOROFILA-A E FEOFITINA

As concentrações de clorofila-a variaram entre <0,01 e 2,14 µg/L, e os de feofitina de 0,73 a 7,97 µg/L. No ponto controle, as concentrações obtidas foram 0,23 µg/L e 2,08 µg/L, respectivamente. Tais resultados não são indicativos de alterações significativas da qualidade das águas esperada para esse ambiente.

INDICADORES MICROBIOLÓGICOS

No que se refere à análise dos indicadores microbiológicos na água, podem-se observar densidades elevadas de enterococos e coliformes termotolerantes. Para enterococos observou-se uma variação entre <1 e 2.900 UFC/100 mL, sendo que 33% das amostras apresentaram resultados acima do padrão estabelecido pela legislação (100 UFC/100 mL). Para coliformes termotolerantes a variação foi de <1 a 4.700 UFC/100 mL, sendo que 17% das amostras excederam o padrão (1.000 UFC/100 mL). No ponto controle, as densidades dos indicadores microbiológicos foram baixas (Tabela 4.47). Por meio das Figuras 4.67 e 4.68 pode-se observar que as menores densidades desses microorganismos foram observadas na camada de fundo da coluna d'água. Concentrações acima do padrão estabelecido pela legislação para esses indicadores foram observadas nas camadas de meio e superfície da coluna d'água. Para coliformes termotolerantes observou-se, nas camadas de meio da coluna d'água e superfície, um indicativo de movimentação da pluma em direção à costa. No caso de enterococos, isso foi observado principalmente na camada de meio da coluna d'água.

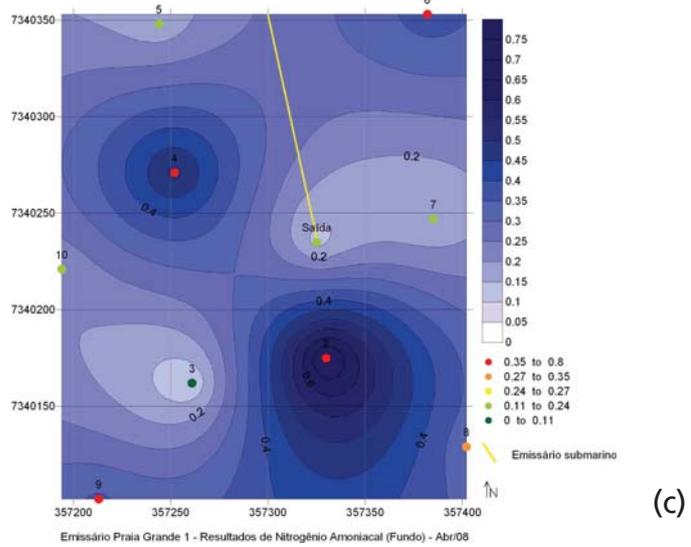
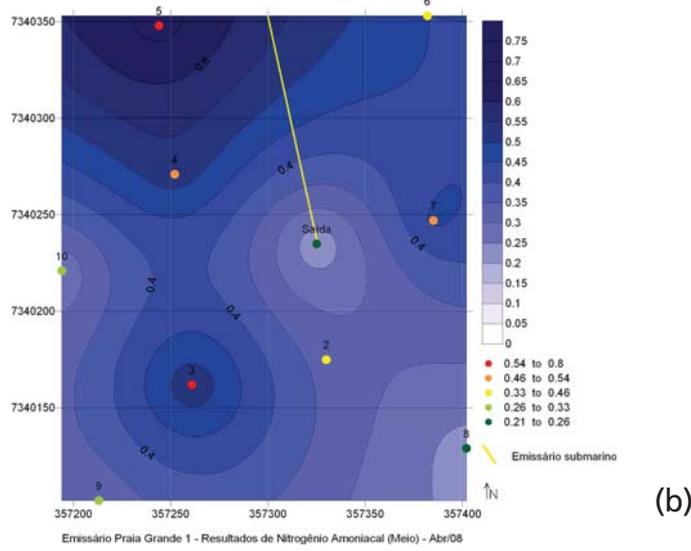
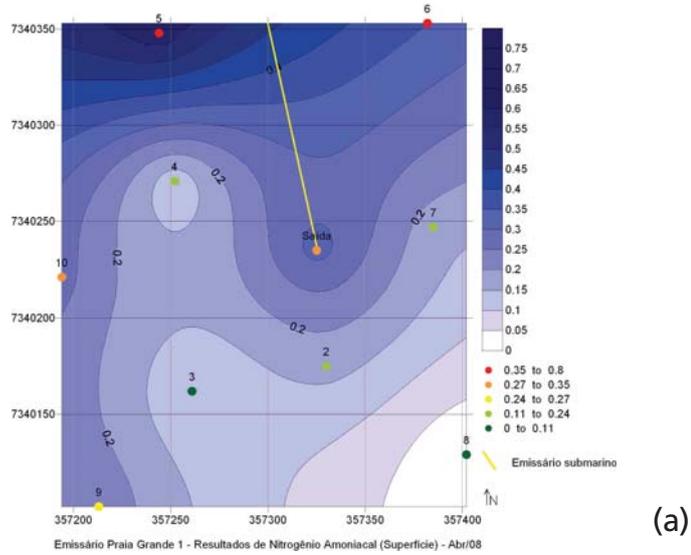


Figura 4.66: Distribuição de nitrogênio amoniacal (mg/L) no entorno do emissário da Praia Grande – Subsistema 1, obtidos em Abril de 2008 – superfície (a), meio (b) e fundo (c).

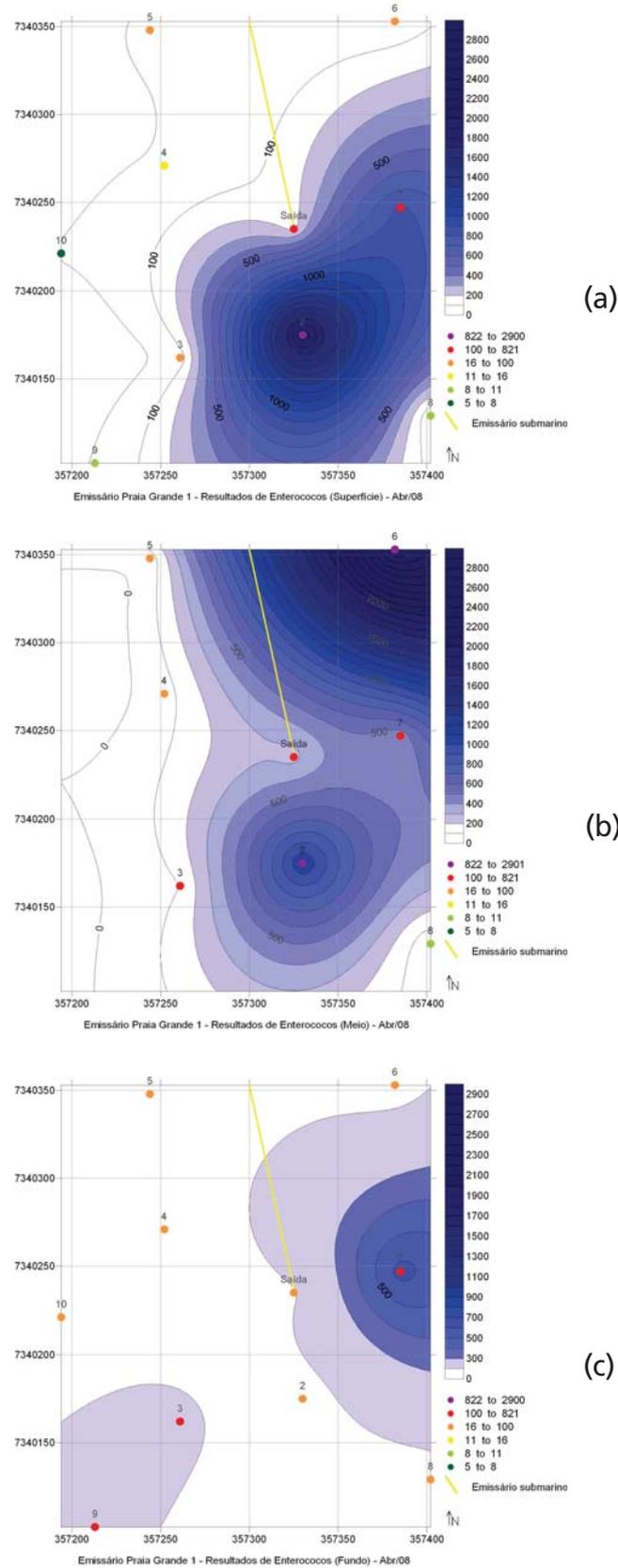


Figura 4.67: Distribuição de enterococos (UFC/100mL) no entorno do emissário da Praia Grande – Subsistema 1, obtidos em Abril de 2008 – superfície (a), meio (b) e fundo (c).

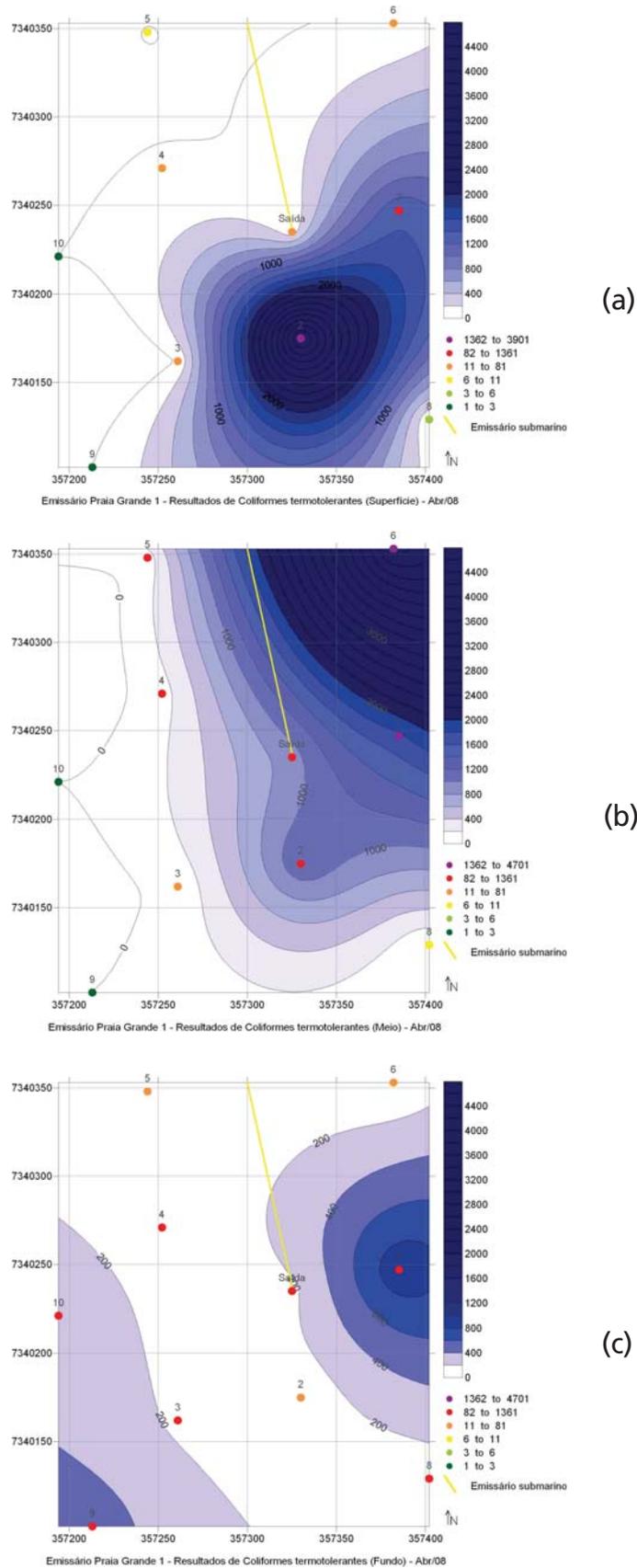


Figura 4.68: Distribuição de coliformes termotolerantes (UFC/100mL) no entorno do emissário da Praia Grande – Subsistema 1, obtidos em Abril de 2008 – superfície (a), meio (b) e fundo (c).

METAIS

A maioria dos pontos amostrados apresentou resultados de concentrações de metais abaixo dos limites de quantificação dos métodos adotados. Os parâmetros que foram quantificados apresentaram resultados inferiores ao padrão de qualidade.

TOXICIDADE AGUDA

Nenhuma das amostras de água analisadas apresentou efeito tóxico agudo para *Vibrio fischeri*.

CONCLUSÕES

Os resultados do entorno do emissário da Praia Grande – Subsistema 1, mostraram alterações que muito provavelmente estão relacionadas ao lançamento do efluente. Os parâmetros OD, nitrogênio amoniacal, nitrato, enterococos e coliformes termotolerantes apresentaram resultados não conformes, sendo que, com exceção do nitrato, foi constatada uma forte evidência de retorno da pluma do lançamento para a costa, principalmente nas camadas de meio da coluna d'água e superfície, sem comprometer, aparentemente, a balneabilidade das praias. Embora tenham sido observados valores elevados de nutrientes, não foram constatadas alterações nos pigmentos fotossintetizantes, o que indica não haver implicações no estado trófico dessas águas. Os demais parâmetros avaliados não apresentaram concentrações que indicassem alterações na qualidade do ambiente marinho.

Cabe ressaltar que os dados obtidos nessa única campanha ainda são insuficientes para a avaliação dos efeitos do lançamento do efluente na região, uma vez que o ambiente é muito dinâmico e sofre influência significativa da circulação oceânica.

Qualidade dos sedimentos

Com relação à análise granulométrica, os sedimentos da região apresentaram frações predominantemente arenosas em todos os pontos de amostragem, salvo para o ponto controle, que apresentou classificação areno-siltica. O teor de finos (fração silte e argila) esteve entre 1,72% (ponto 5) e 20,94% (ponto 2), enquanto que no ponto controle apresentou 56,43%. Com esses resultados, percebe-se que na área de entorno do emissário não há evidências de um regime intenso de sedimentação, o que não ocorre na área do sedimento controle, que com base nos resultados encontrados deve apresentar uma característica deposicional ligeiramente mais intensa. Portanto, os valores encontrados permitem considerar que os sedimentos do entorno do emissário de Praia Grande – Subsistema 1 não apresentam condições favoráveis para acumular metais e contaminantes orgânicos.

Em função de problemas operacionais com o conjunto de medição, não foi possível a obtenção dos resultados de E_H do sedimento nessa campanha de amostragem. Os valores de pH foram semelhantes entre as amostras, entre 7,25 e 7,87 e para o ponto controle 7,81, sendo resultados indicativos de condição natural (Tabela 4.48).

No que se refere à análise dos nutrientes e carbono orgânico total observam-se concentrações que podem ser consideradas elevadas para este último. As concentrações de carbono orgânico total, nos pontos na área do entorno do emissário submarino, variaram entre 0,62 e 1,47%, sendo que o ponto controle também apresentou concentração elevada 1,04 (Tabela 4.48). Os resultados de nitrogênio kjeldahl total variaram entre

0,03 e 0,07%, nos pontos localizados na região do entorno do emissário, enquanto que no ponto controle foi observado uma concentração de 0,08%. Já com relação ao fósforo total observou-se uma variação entre 0,01% e 0,02% e no ponto controle a concentração foi de 0,02%. Todos os resultados são considerados inferiores ao valor de referência para ambientes marinhos (0,07%).

Com relação à origem do material que compõem os sedimentos, a análise da razão numérica C/N mostrou que nos pontos 1, 5 e controle a matéria orgânica presente é de origem externa, ou alóctone, provavelmente vinda do continente por meio do lançamento do emissário submarino. Cabe ressaltar que a razão do ponto 1, na saída do emissário, foi a mais elevada (49,0).

Quanto aos resultados das análises microbiológicas pode-se observar contaminação tanto por *C. perfringens*, que apresentou densidades que variaram entre 10^4 e 10^5 NMP/100g, como por coliformes termotolerantes, que variaram entre 330 e 1700 NMP/100g. O ponto controle apresentou densidade de *C. perfringens* semelhante aos pontos 1 e 5, embora bem inferior do que a observada no ponto 2 (Tabela 4.48). Além disso, para coliformes termotolerantes, também foi observada uma densidade inferior, indicando que nesse ponto há uma contaminação microbiológica proveniente do transporte de sedimentos contaminados.

No que se refere às determinações dos metais e compostos orgânicos (HAPs), os resultados obtidos estiveram abaixo dos critérios de avaliação de qualidade e, para a maioria dos parâmetros, abaixo também do limite de quantificação dos métodos analíticos utilizados. Tais resultados denotam que os sedimentos da região não apresentam efeito de acúmulo por esses contaminantes.

Com relação às concentrações de óleos e graxas (OG) no sedimento foram observadas concentrações inferiores ao limite de detecção do método utilizado (1.000 mg/kg) em todos os pontos de amostragem.

Os resultados dos ensaios ecotoxicológicos mostraram que as amostras de sedimento dos pontos 1, 2 e controle de campo não apresentaram efeito tóxico para os dois organismos-teste (Tabela 4.43). Já no ponto 5 foi observada toxicidade apenas no ensaio com *L. plumulosus*, com 100% de mortalidade dos organismos-teste. Esse efeito adverso provavelmente ocorreu devido a substâncias não avaliadas no presente monitoramento, uma vez que dentre as pesquisadas e para as quais existem critérios, os mesmos foram atendidos (Tabela 4.48).

Em função dos resultados dos ensaios, o diagnóstico final para o sedimento do ponto 1 e controle de campo foi Regular. O ponto 2 foi classificado como Bom e o ponto 5 no intervalo de qualidade definido como Péssimo. (Tabela 4.43). Cabe ressaltar que as concentrações de amônia não ionizada estiveram abaixo das que podem afetar adversamente esses organismos: 0,08 mg/L para embriões de *L. variegatus* (PRÓSPERI, 2002) e 0,8 mg/L para *L. plumulosus* (USEPA, 1994).

Tabela 4.43: Resultados dos ensaios ecotoxicológicos realizados no emissário de Praia Grande 1.

Pontos	<i>L. variegatus</i>			<i>L. plumulosus</i>		Diagnóstico final
	Efeito	% larvas normais	Diagnóstico	Efeito	Diagnóstico	
1	NT	62,5	Regular	NT	Ótimo	Regular
2	NT	78,8	Bom	NT	Ótimo	Bom
5	NT	81,3	Ótimo	T	Péssimo	Péssimo
C*	NT	69,5	Regular	NT	Ótimo	Regular

■ Péssimo
 ■ Regular
 ■ Bom
 ■ Ótimo
 C* = controle de campo

CONCLUSÕES

Os resultados dos sedimentos do entorno do emissário de Praia Grande – Subsistema 1 mostraram que o ambiente de fundo apresenta alterações de qualidade, associadas em menor magnitude ao aporte de matéria orgânica e nutrientes, e em maior magnitude ao material de origem fecal, denotando assim o efeito do lançamento do emissário submarino nesse compartimento ambiental. Esses sedimentos não apresentam enriquecimento por outros contaminantes presentes na região e nem granulometria que indiquem condições favoráveis de acúmulo, devido ao caráter dispersivo do local de amostragem. Dessa forma, devido aos resultados encontrados é importante que sejam tomadas rapidamente a implantação do sistema de tratamento dos efluentes desse emissário, para a condição cumulativa não venha a se agravar.

4.2.3.3. Emissário submarino da Praia Grande – Subsistema 2

Para que possamos fazer a interpretação dos resultados obtidos na região do entorno do emissário submarino da Praia Grande, Subsistema 2 cabe ressaltar que, devido às condições meteo-oceanográficas do dia da coleta, não foi possível realizar a amostragem completa da malha amostral. Para a amostragem de água, foram realizados os pontos de 1 a 4, enquanto que para sedimento só foi possível realizar a amostragem nos pontos 1, 3 e controle. Dessa forma, os dados aqui apresentados não podem ser considerados de caráter conclusivo.

Qualidade das águas

PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA DO MAR

Assim como observado para a região do entorno do Subsistema 1, a análise dos parâmetros físico-químicos da água do mar, no entorno do Subsistema 2, mostrou alterações nas concentrações de OD. 63% dos resultados estiveram abaixo do padrão estabelecido pela Resolução Conama 357/05. As concentrações de OD variaram entre 5,0 mg/L e 6,1 mg/L (Tabela 4.49). O pH variou de 8,1 a 8,2, a condutividade entre 50,6 e 52,5 mS/cm, a salinidade entre 34,1 e 36,1 e a temperatura entre 23 e 24°C.

NUTRIENTES: FÓSFORO E NITROGÊNIO

As concentrações de fósforo total variaram entre <0,02 e 0,16 mg/L, nos pontos localizados próximos ao emissário, sendo que no controle a concentração foi de <0,02 mg/L. Foi observado um resultado acima do padrão de qualidade no ponto 1 – localizado na saída do lançamento do efluente – na amostra de meio da coluna d'água (Tabela 4.49).

As concentrações de nitrogênio amoniacal variaram de 0,11 a 1,02 mg/L, sendo que 17% das amostras analisadas estiveram acima do padrão de qualidade. Os valores acima do padrão também foram observados no ponto 1, nas amostras de superfície e meio da coluna d'água. Já no ponto controle, a concentração obtida foi de 0,14 mg/L.

CLOROFILA-A E FEOFITINA

As concentrações de clorofila-a variaram entre <0,01 e 1,19 µg/L, e os de feofitina de 0,40 a 3,07 µg/L. No ponto controle, as concentrações obtidas foram 0,50 µg/L e 1,96 µg/L, respectivamente. Tais resultados não são indicativos de alterações significativas da qualidade das águas esperada para esse ambiente.

INDICADORES MICROBIOLÓGICOS

Considerando os 4 pontos de coleta amostrados nessa campanha, pode-se observar densidades de enterococos superiores ao padrão estabelecido pela legislação apenas para o ponto 4, amostra de superfície (228 UFC/100mL). Nos demais pontos de amostragem as densidades obtidas estiveram dentro do padrão da legislação. Não foram observadas densidades de coliformes termotolerantes acima do padrão em nenhuma amostra. No ponto controle, as densidades dos indicadores microbiológicos foram baixas (Tabela 4.49).

METAIS

A maioria dos pontos amostrados apresentou resultados de metais abaixo dos limites de quantificação dos métodos empregados. Os parâmetros que foram quantificados apresentaram resultados inferiores aos padrões estabelecidos pela Resolução Conama 357/05, para águas salinas, Classe 1.

TOXICIDADE AGUDA

Nenhuma das amostras de água analisadas apresentou efeito tóxico agudo para *Vibrio fischeri*.

CONCLUSÕES

Os resultados do entorno do emissário da Praia Grande – Subsistema 2, embora em número reduzido de amostras, foram suficientes para mostrar alterações na qualidade das águas que muito provavelmente estão relacionadas ao lançamento do efluente, dado o posicionamento dos pontos de amostragem e a natureza dos parâmetros alterados, quais sejam OD, fósforo, nitrogênio amoniacal, e enterococos. Embora tenham sido encontrados valores elevados de nutrientes, não foram observadas alterações nos pigmentos fotossintetizantes, não indicando, portanto alterações no estado trófico. Os demais parâmetros apresentaram concentrações esperadas para o ambiente marinho. Portanto, não obstante ao menor número de amostragens que o estabelecido para a malha amostral, estas mostraram a importância significativa de prosseguir no monitoramento dessa região.

Qualidade dos sedimentos

Com relação à análise granulométrica, os sedimentos da região apresentaram frações classificadas como arenosa (ponto 1) e areno-siltica (ponto 2) enquanto que para o ponto controle a classificação foi arenosa. O teor de finos (fração silte e argila) esteve entre 31,1 (ponto 1) e 38,9 (ponto 2), enquanto no ponto controle apresentou 34%. Com esses resultados, percebe-se que tanto na área de entorno do emissário quanto no controle não há evidências de um regime intenso de sedimentação. Portanto, os valores encontrados permitem considerar que os sedimentos do entorno do emissário de Praia Grande – Subsistema 2 não apresentam condições favoráveis para acumular metais e contaminantes orgânicos.

Os valores de E_H obtidos foram muito semelhantes entre os pontos, -152 mV no ponto 1, -128 mV, no ponto 3 e -164 mV, no ponto controle. Esses resultados indicam uma condição de suboxia e são indicativos de ligeira decomposição de matéria orgânica. Os valores de pH não apresentaram variação (Tabela 4.50).

Com relação às determinações de carbono orgânico total somente foi possível quantificar concentração no ponto 3 (1,09%), concentração esta, considerada como sendo de acúmulo em sedimentos marinhos. Os resultados de nitrogênio kjeldahl total foram 0,04% e 0,06%, nos pontos 1 e 3, respectivamente, inferiores ao valor basal adotado pela Cetesb para os sedimentos da região (entre 0,01 e 0,02). No ponto controle foi observado uma con-

centração de 0,02%. Já com relação ao fósforo total observou-se uma variação entre 0,01% e 0,02% e no ponto controle a concentração foi de 0,02%. Todos os resultados foram inferiores ao valor de referência que vem sendo adotado (0,07%). Apenas para o ponto 3 foi possível calcular a razão numérica C/N (18), já que para os demais pontos não foram quantificadas as concentrações de carbono. Esse resultado indica que a matéria orgânica que compõe esse sedimento é provavelmente oriunda do lançamento do efluente do emissário submarino.

No que se refere aos resultados das análises microbiológicas pode-se observar contaminação por *C. perfringens*, que apresentou densidades que variaram entre 10^4 e 10^5 NMP/100g. Entretanto, os resultados de coliformes termotolerantes foram menos elevados, quando comparado aos outros emissários monitorados no ano de 2008. Os pontos localizados próximos à saída do efluente apresentaram concentrações baixas como 20 e 40 NMP/100g, sendo que no ponto controle foi observado uma densidade um pouco mais elevada (170 NMP/100g). Os resultados obtidos nessa campanha mostram, portanto, que está ocorrendo uma contaminação por esgotos domésticos embora os resultados de contaminação recente (coliformes termotolerantes), tenham sido menos elevados.

No que se refere às determinações dos metais e compostos orgânicos (HAPs), os resultados obtidos estiveram abaixo dos critérios de avaliação de qualidade e, para a maioria dos parâmetros, abaixo também do limite de quantificação dos métodos analíticos utilizados. Tais resultados denotam que, assim como observado para os sedimentos do emissário Praia Grande – Subsistema 1, os sedimentos dessa região não apresentam efeito de acúmulo por esses contaminantes.

Quanto às concentrações de óleos e graxas (OG) no sedimento foram observadas concentrações inferiores ao limite de detecção do método utilizado (1.000 mg/kg) em todos os pontos.

As amostras de sedimento dos pontos 1, 2 e controle de campo não apresentaram efeito tóxico para os dois organismos-teste (Tabela 4.44), sendo que nessas amostras, dentre as substâncias pesquisadas e para as quais existem critérios, os mesmos foram atendidos (Tabela 4.50).

Em função dos resultados dos ensaios, em termos ecotoxicológicos, a classificação final para o sedimento do ponto 1 foi Ótima. O ponto 2 foi diagnosticado como Bom e o ponto controle de campo no intervalo de qualidade definido como Regular (Tabela 4.44). Cabe ressaltar que as concentrações de amônia não ionizada estiveram abaixo das que podem afetar adversamente esses organismos: 0,08 mg/L para embriões de *L. variegatus* (PRÓSPERI, 2002) e 0,8 mg/L para *L. plumulosus* (USEPA, 1994).

Tabela 4.44: Resultados dos ensaios ecotoxicológicos realizados no emissário de Praia Grande 2.

Pontos	<i>L. variegatus</i>			<i>L. plumulosus</i>		Diagnóstico final
	Efeito	% larvas normais	Diagnóstico	Efeito	Diagnóstico	
1	NT	82,5	Ótimo	NT	Ótimo	Ótimo
2	NT	77,5	Bom	NT	Ótimo	Bom
C*	NT	70,0	Regular	NT	Ótimo	Regular

Regular
 Bom
 Ótimo
 C* = controle de campo

CONCLUSÕES

Assim como constatado para o emissário de Praia Grande – Subsistema 1, os resultados dos sedimentos do entorno do emissário de Praia Grande – Subsistema 2 mostraram que o ambiente de fundo apresenta alterações de

qualidade, associadas em menor magnitude ao aporte de matéria orgânica e nutrientes, e em maior magnitude ao material de origem fecal, denotando assim o efeito do lançamento do emissário submarino nesse compartimento ambiental. Esses sedimentos não apresentam enriquecimento por outros contaminantes presentes na região e nem granulometria que indiquem condições favoráveis de acúmulo, devido ao caráter dispersivo do local de amostragem. Dessa forma, devido aos resultados encontrados é importante que sejam tomadas rapidamente a implantação do sistema de tratamento dos efluentes desse emissário, para a condição cumulativa não venha a se agravar.

TABELAS DE RESULTADOS DE QUALIDADE DE ÁGUA E SEDIMENTO

Tabela 4.45: Resultados de qualidade da água do mar na área de influência do Emissário do Guarujá - Julho de 2008.

Parâmetros	Unidade	Limite de detecção	Padrões CONAMA 357/05	Ponto Controle**	Pontos na região de lançamento do emissário					
					Valor mínimo	Valor máximo	Média	Desvio Padrão	n° de amostras	não conforme (%)
Campo										
Condutividade	mS/Cm			52,1	51,5	53,4	51,9	0,25		
pH			6,5 a 8,5	8,16	8,06	8,23	8,17	0,03		
OD	mg/L		6	6,6	5,3	7,9	6,7	0,56		
Salinidade				34,3	33,9	35,3	34,2	0,19		
Temperatura da água	°C			21,43	21,12	21,8	21,5	0,15		
Nutrientes										
Fosfato orto-solúvel	mg/L	0,01		< 0,007	< 0,007	0,010	0,01	0,001	30	
Fosforo Total	mg/L	0,01	0,062	<0,02	<0,02	0,05	0,03	0,01	30	
N Amoniacal	mg/L	0,01	0,4	0,15	<0,10	0,36	0,16	0,06	30	
N Kjeldahl total	mg/L	0,1		0,89	<0,50	1,04	0,77	0,15	30	
N Nitrate	mg/L	0,01	0,4	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,00	30	
N Nitrite	mg/L	0,001	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,00	30	
Outros										
Turbidez	(UNT)			3,00	0,82	9,50	2,4	1,59	30	
Fenóis totais	mg/L	0,003	0,6	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,00	14	
Sólidos Totais	mg/L			39.755	37.542	41.774	39.381	1.103	30	
Óleos e Graxas		10	Virt. Ausente	<10	<10	<10	<10	0,00	10	
Metais										
Alumínio dissolvido	mg/L	0,25	1,5	0,2	<0,15	0,46	0,19	0,07	30	
Cádmio	mg/L	0,005	0,005	<0,007*	<0,007*	<0,007*	<0,007*	0,00	30	*
Chumbo	mg/L	0,05	0,01	<0,06*	<0,06*	<0,06*	<0,06*	0,00	30	*
Cobre dissolvido	mg/L	0,009	0,005	<0,009	<0,009	0,03	0,01	0,004	30	3%
Cromo Total	mg/L	0,02	0,05	<0,02	<0,02	0,17	0,02	0,03	30	3%
Estanho	mg/L	0,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,00	30	
Ferro dissolvido	mg/L	0,1	0,3	0,16	<0,1	0,42	0,14	0,07	30	3%
Níquel	mg/L	0,02	0,025	<0,02	<0,02	0,11	0,02	0,02	30	3%
Zinco	mg/L	0,02	0,09	<0,02	<0,02	0,04	0,02	0,00	29	
Microbiológicos										
Enterococos	UFC/100mL		100	2	<1	3.980	204	776	30	10%
Coliformes termotolerantes	UFC/100mL		1.000	18	<1	7.600	369	1.443	30	7%
Hidrobiológicos										
Clorofila a	µg/L			0,16	2,1	8,02	5,16	1,59	20	
Feofitina a	µg/L			5,32	0,45	6,58	3,3	1,69	20	
Ecotoxicológicos										
Toxicidade CE20, 15 min	%				N.T.					
Toxicidade CE50, 15 min Controle Positivo	mg/L									

acima do padrão estabelecido na resolução Conama.

N.T.: Não tóxico

* o limite de detecção é maior que o padrão estabelecido pela resolução Conama.

** Valores médios considerando dados de superfície, meio e fundo da coluna d'água

Tabela 4.46: Resultados de qualidade do sedimento na área de influência do Emissário do Guarujá - Julho de 2008.

Parâmetros	Efeito limiar (ISCG/TEL)	Efeito severo (PEL)	Pontos			
			1	2	5	Controle
Medidas de Campo						
Eh (mV)			-80,1	-68,1	-94,8	-78,9
pH			7,7	7,7	7,9	7,7
Parâmetros físico-químicos						
Umidade (%)			39,5	35,1	41,7	69,2
Granulometria (Classificação Shepard)			Areia	Areia	Areia siltyca	Silte argiloso
Carbono Orgânico Total (%)			<1	<1	<1	2,63
Nitrogenio Kjerdahl total (%)			0,13	0,04	0,07	0,40
Fósforo Total (%)			0,03	0,02	0,02	0,07
Razão C/N			7,88	25,77	13,44	6,58
Razão C/P			36,36	51,55	62,89	36,48
Sólidos voláteis totais (mg/kg)			4	2	4	11
Óleos e Graxas Totais (mg/kg)			<1.000	<1.000	<1.000	<1.000
Acenafteno (µg/kg)	6,71	88,90	<40	<40	<20	<20
Antraceno (µg/kg)	46,9	245,00	<40	<40	<20	<20
Benzo(a)antraceno (µg/kg)	74,8	693,00	<40	<40	<20	39,8
Benzo(a)pireno (µg/kg)	88,8	763	<20	<20	10,7	59,9
Benzo(b)fluoranteno (µg/kg)			<40	<40	<20	45,6
Benzo(g,h,i)perileno (µg/kg)			<160	<160	<80	179
Benzo(k)fluoranteno (µg/kg)			<20	<20	<10	31
Criseno (µg/kg)	108	846,00	<40	<40	<20	28,8
Dibenzo(a,h)antraceno (µg/kg)	6,22	135,00	<60	<60	<30	<30
Fenantreno (µg/kg)	86,7	544,00	<40	<40	<20	35,7
Fluoranteno (µg/kg)	113	1.494,00	<40	<40	<20	64,1
Fluoreno (µg/kg)	21,2	144,00	<40	<40	<20	<20
Indeno(1,2,3-cd)pireno (µg/kg)			<160	<160	<80	<80
Naftaleno (µg/kg)	34,6	391,00	<60	<60	<30	<30
Pireno (µg/kg)	153	1.398,00	<40	<40	<20	75,5
Benzeno (µg/kg)			<100	<100	<100	<100
Estireno (µg/kg)			<100	<100	<100	<100
Etilbenzeno (µg/kg)			<100	<100	<100	<100
m,p Xileno (µg/kg)			<200	<200	<200	<200
o Xileno (µg/kg)			<100	<100	<100	<100
Tolueno (µg/kg)			<100	<100	<100	<100
Alumínio dissolvido (%)			21.322	10.362	73.536	58.955
Arsênio (mg/kg)	7,24	41,6	*	*	*	*
Cádmio (mg/kg)	0,7	4,2	*	*	*	*
Chumbo (mg/kg)	30,2	112	<30	<30	<30	<30
Cobre total (mg/kg)	18,7	108	8,83	5,75	221	20,8
Cromo total (mg/kg)	52,3	160	53,2	36,9	41	91,5
Estanho (mg/kg)			<5	<5	<5	<5
Ferro total (mg/kg)			18.590	14.120	32.520	34.940
Níquel (mg/kg)			8	8	78	16,2
Zinco (mg/kg)	124	271	37,7	23,2	689	73,8
Parâmetros microbiológicos						
Coliformes termotolerantes (NMP/100g)			460	230	7.900	130
<i>Clostridium perfringens</i> (NMP/100g)			13.000	140.000	49.000	23.000

acima do efeito limiar
acima do efeito severo

N.T.: Não tóxico

* Não Analisado

Tabela 4.47: Resultados de qualidade da água do mar na área de influência do Emissário da Praia Grande – Subsistema 1 - Abril de 2008.

Parâmetros	Unidade	Limite de quantificação	Padrões CONAMA 357/05	Ponto Controle**	Pontos na região de lançamento do emissário					
					Valor mínimo	Valor máximo	Média	Desvio Padrão	n° de amostras	não conforme (%)
<i>Campo</i>										
Condutividade	mS/cm			49,5	48,2	51,4	49,9	0,7		
pH			6,5 a 8,5	8,04	7,93	8,16	8,09	0,05		
OD	mg/L		6	6,4	3,5	6,8	4,6	0,8		91%
Salinidade				32,4	31,5	33,8	32,7	0,5		
Temperatura da água	°C			24,50	24,33	24,9	24,63	0,10		
<i>Nutrientes</i>										
Fosfato orto-solúvel	mg/L	0,01		0,02	0,01	0,02	0,015	0,01	30	
Fosforo Total	mg/L	0,01	0,062	<0,02	<0,02	0,06	0,02	0,01	30	0%
N Amoniacal	mg/L	0,01	0,4	0,17	<0,1	0,72	0,30	0,17	30	27%
N Kjeldahl total	mg/L	0,1		<1	<1	1,00	1,0	0,0	30	
N Nitrato	mg/L	0,01	0,4	0,2	0,02	0,67	0,19	0,14	30	7%
N Nitrito	mg/L	0,001	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,00	30	0%
<i>Outros</i>										
Turbidez	UNT			2,53	1,50	21,00	5,53	5,25	30	
Fenóis totais	mg/L	0,003	0,6	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,00	30	0%
Sólidos Totais	mg/L			37.658	35.142	40.206	37.269	1.138	30	
Óleos e Graxas		10	Virt. Ausente	<10	<10	<10	<10	0,0	10	
<i>Metais</i>										
Alumínio dissolvido	mg/L	0,25	1,5	0,12	0,10	0,35	0,14	0,07	30	0%
Cádmio	mg/L	0,005	0,005	<0,008*	<0,008*	<0,008*	<0,008*	0,00	30	*
Chumbo	mg/L	0,05	0,01	<0,05*	<0,05*	<0,05*	<0,05*	0,00	30	*
Cobre dissolvido	mg/L	0,009	0,005	<0,009*	<0,009*	<0,009*	<0,009*	0,0	30	*
Cromo Total	mg/L	0,02	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,00	30	*
Estanho	mg/L	0,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,0	30	
Ferro dissolvido	mg/L	0,1	0,3	<0,1	<0,1	0,3	0,1	0,1	30	0%
Níquel	mg/L	0,02	0,025	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,00	30	0%
Zinco	mg/L	0,02	0,09	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,00	30	0%
<i>Microbiológicos</i>										
Enterococos	UFC/100mL		100	30	<1	2.900	284	623	30	33%
Coliformes termotolerantes	UFC/100mL		1.000	48	<1	4.700	511	1.079	30	17%
<i>Hidrobiológicos</i>										
Clorofila a	µg/L			0,23	<0,01	2,14	1,03	0,59	18	
Feofitina a	µg/L			2,08	0,73	7,97	2,37	1,86	18	
<i>Ecotoxicológicos</i>										
Toxicidade CE20, 15 min	%			N.T.		N.T.			15	
Toxicidade CE50, 15 min Controle Positivo	mg/L									

acima do padrão estabelecido na resolução Conama.

* o limite de detecção é maior que o padrão estabelecido pela resolução Conama.

** Valores médios considerando dados de superfície, meio e fundo da coluna d'água

Tabela 4.48: Resultados de qualidade do sedimento na área de influência do Emissário da Praia Grande – Subsistema 1 - Abril de 2008.

Parâmetros	Efeito limiar (ISCG/TEL)	Efeito severo (PEL)	Pontos			
			1	2	5	Controle
<i>Medidas de Campo</i>						
E _h (mV)			*	*	*	*
pH			7,25	7,87	7,30	7,81
<i>Parâmetros físicos e químicos</i>						
Umidade (%)			32,3	30	24,8	33,35
Granulometria (Classificação Shepard)			Areia	Areia	Areia	Areia silty
Carbono Orgânico Total (%)			1,47	0,66	0,62	1,04
Nitrogenio Kjeldahl Total (%)			0,03	0,07	0,04	0,08
Fósforo Total (%)			0,01	0,02	0,01	0,02
Razão C/N			54,65	9,30	15,54	12,38
Razão C/P			125,64	40,49	42,76	48,83
Sólidos voláteis totais (mg/kg)			1,00	1,00	1,00	3,00
Óleos e Graxas Totais (mg/kg)			<1.000,00	<1.000,00	<1.000,00	<1.000,00
Acenafeno (µg/kg)	6,71	88,90	<20,00	<60,00	<20,00	<20,00
Antraceno (µg/kg)	46,9	245,00	<20,00	<60,00	<20,00	<20,00
Benzo(a)antraceno (µg/kg)	74,8	693,00	<20,00	<60,00	<20,00	<20,00
Benzo(a)pireno (µg/kg)	88,8	763	<10,00	<30,00	<10,00	<10,00
Benzo(b)fluoranteno (µg/kg)			<20,00	<60,00	<20,00	<20,00
Benzo(g,h,i)perileno (µg/kg)			<80,00	<240,00	<80,00	<80,00
Benzo(k)fluoranteno (µg/kg)			<10,00	<30,00	<10,00	<10,00
Criseno (µg/kg)	108	846,00	<20,00	<60,00	<20,00	<20,00
Dibenzo(a,h)antraceno (µg/kg)	6,22	135,00	<30,00	<90,00	<30,00	<30,00
Fenantreno (µg/kg)	86,7	544,00	<20,00	<60,00	<20,00	<20,00
Fluoranteno (µg/kg)	113	1.494,00	<20,00	<60,00	<20,00	<20,00
Fluoreno (µg/kg)	21,2	144,00	<20,00	<60,00	<20,00	<20,00
Indeno(1,2,3-cd)pireno (µg/kg)			<80,00	<240,00	<80,00	<80,00
Naftaleno (µg/kg)	34,6	391,00	<30,00	<90,00	<30,00	<30,00
Pireno (µg/kg)	153	1.398,00	<20,00	<60,00	<20,00	<20,00
Benzeno (µg/kg)			<100,00	<100,00	<100,00	<100,00
Estireno (µg/kg)			<100,00	<100,00	<100,00	<100,00
Etilbenzeno (µg/kg)			<100,00	<100,00	<100,00	<100,00
m,p Xileno (µg/kg)			<200,00	<200,00	<200,00	<200,00
o Xileno (µg/kg)			<100,00	<100,00	<100,00	<100,00
Tolueno (µg/kg)			<100,00	<100,00	<100,00	<100,00
Alumínio total(mg/kg)			3.438	3.778	3.894	7.115
Arsênio (mg/kg)	7,24	41,6	4,44	4,43	6,16	3,32
Cádmio (mg/kg)	0,7	4,2	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Chumbo (mg/kg)	30,2	112	<30,00	<30,00	<30,00	<30,00
Cobre total (mg/kg)	18,7	108	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00
Cromo Total (mg/kg)	52,3	160	15,30	13,00	15,60	21,60
Estanho (mg/kg)			<150,00	<150,00	<150,00	<150,00
Ferro total (mg/kg)			9.655	9.892	10.200	17.090
Níquel (mg/kg)			<8,00	<8,00	<8,00	<8,00
Zinco (mg/kg)	124	271	<30,00	<30,00	<30,00	30,40
<i>Parâmetros microbiológicos</i>						
Coliformes termotolerantes (NMP/100g)			330	1.700	3.300	78
<i>Clostridium perfringens</i> (NMP/100g)			17.000	130.000	17.000	17.000

N.T.: Não tóxico

* Não Analisado

Tabela 4.49: Resultados de qualidade da água do mar na área de influência do Emissário da Praia Grande – Subsistema 2 - Outubro de 2008.

Parâmetros	Unidade	Limite de detecção	Padrões CONAMA 357/05	Ponto Controle**	Pontos na região de lançamento do emissário					
					Valor mínimo	Valor máximo	Média	Desvio Padrão	n° de amostras	não conforme (%)
<i>Campo</i>										
Condutividade	mS/Cm			53,3	50,6	52,5	52,0	0,8		
pH			6,5 a 8,5	8,14	8,11	8,20	8,15	0,02		
OD	mg/L		6,000	6,2	5,0	6,1	5,6	0,3		63%
Salinidade				35,2	34,1	36,1	35,5	0,8		
Temperatura da água	°C			23,48	23,00	24,00	23,35	0,31		
<i>Nutrientes</i>										
Fosfato orto-solúvel	mg/L	0,010		0,007	0,007	0,014	0,010	0,003	12	
Fosforo Total	mg/L	0,010	0,062	0,020	0,020	0,160	0,029	0,036	12	8%
N Amoniacal	mg/L	0,010	0,400	0,140	0,110	1,020	0,273	0,245	12	17%
N Kjeldahl total	mg/L	0,100		0,553	0,460	1,460	0,687	0,333	12	
N Nitrato	mg/L	0,010	0,400	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,0	12	
N Nitrito	mg/L	0,001	0,070	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,0	12	
<i>Outros</i>										
Turbidez	(UNT)			1,47	0,69	1,84	1,15	0,38	12	
Fenóis totais	mg/L	0,003	0,600	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,00	8	
Sólidos Totais	mg/L			42.532	100	120.148	45.263	23.670	12	
Óleos e Graxas		10	Virt. Ausente	<10	<10	<10	<10	0,0	4	
<i>Metais</i>										
Alumínio dissolvido	mg/L	0,250	1,500	0,240	<0,15	0,32	0,21	0,06	12	
Cádmio	mg/L	0,005	0,005	<0,007*	<0,007*	<0,007*	<0,007*	0,00	12	
Chumbo	mg/L	0,050	0,010	<0,06*	<0,06*	<0,06*	<0,06*	0,00	12	
Cobre	mg/L	0,009	0,005	<0,009*	<0,009*	<0,009*	<0,009*	0,00	12	
Cromo	mg/L	0,020	0,050	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,00	12	
Estanho	mg/L	0,100		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,00	12	
Ferro dissolvido	mg/L	0,100	0,3	0,1	<0,1	0,2	0,1	0,03	12	
Níquel	mg/L	0,020	0,025	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,00	12	
Zinco	mg/L	0,020	0,090	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,00	12	
<i>Microbiológicos</i>										
Enterococos	UFC/100mL		100	2	<1	228	31	58	12	8%
Coliformes termotolerantes	UFC/100mL		1.000	1	<1	460	54	118	12	
<i>Hidrobiológicos</i>										
Clorofila a	µg/L			0,50	0,01	1,19	0,43	0,38	6	
Feofitina a	µg/L			1,96	0,40	3,07	1,45	0,82	6	
<i>Ecotoxicológicos</i>										
Toxicidade CE20, 15 min	%			N.T.		N.T.				
Toxicidade CE50, 15 min Controle Positivo	mg/L									

acima do padrão estabelecido na resolução Conama.

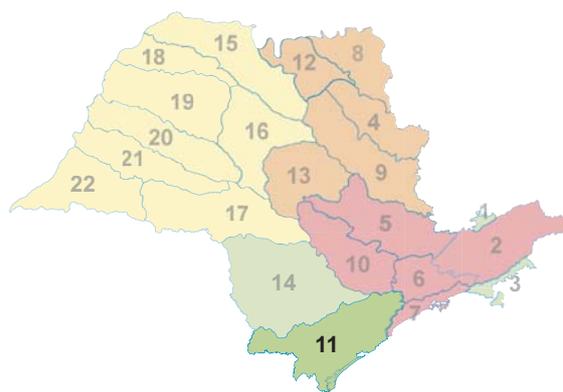
*o limite de detecção é maior que o padrão estabelecido pela resolução Conama.

** Valores médios considerando dados de superfície, meio e fundo da coluna d'água

Tabela 4.50: Resultados de qualidade do sedimento na área de influência do Emissário da Praia Grande – Subsistema 2 - Outubro de 2008.

Parâmetros	Efeito limiar (ISCG/TEL)	Efeito severo (PEL)	Pontos		
			1	3	controle
<i>Medidas de Campo</i>					
Eh (mV)			-152	-128	-164
pH			7,1	7	7,1
<i>Parâmetros físico-químicos</i>					
Umidade (%)			30,9	33,75	26,55
Granulometria (Classificação Shepard)			Areia	Areia siltica	Areia
Carbono Orgânico Total (%)			<1,00	1,09	<1,00
Nitrogenio Kjerdahl total (%)			0,04	0,06	0,02
Fósforo Total (%)			0,01	0,02	0,01
Razão C/N			25,00	18,17	50,00
Razão C/P			100,00	54,50	100,00
Sólidos voláteis totais (mg/kg)			1,00	2,00	1,00
Óleos e Graxas Totais (mg/kg)			<1.000,00	<1.000,00	<1.000,00
Acenafteno (µg/kg)	6,71	88,90	<20,00	<20,00	<20,00
Antraceno (µg/kg)	46,9	245,00	<20,00	<20,00	<20,00
Benzo(a)antraceno (µg/kg)	74,8	693,00	<20,00	<20,00	<20,00
Benzo(a)pireno (µg/kg)	88,8	763	<10,00	<10,00	<10,00
Benzo(b)fluoranteno (µg/kg)			<20,00	<20,00	<20,00
Benzo(g,h,i)perileno (µg/kg)			<80,00	<80,00	<80,00
Benzo(k)fluoranteno (µg/kg)			<10,00	<10,00	<10,00
Criseno (µg/kg)	108	846,00	<20,00	<20,00	<20,00
Dibenzo(a,h)antraceno (µg/kg)	6,22	135,00	<30,00	<30,00	<30,00
Fenantreno (µg/kg)	86,7	544,00	<20,00	<20,00	<20,00
Fluoranteno (µg/kg)	113	1.494,00	<20,00	<20,00	<20,00
Fluoreno (µg/kg)	21,2	144,00	<20,00	<20,00	<20,00
Indeno(1,2,3-cd)pireno (µg/kg)			<80,00	<80,00	<80,00
Naftaleno (µg/kg)	34,6	391,00	<30,00	<30,00	<30,00
Pireno (µg/kg)	153	1.398,00	<20,00	<20,00	<20,00
Benzeno (µg/kg)			<20,00	<20,00	<20,00
Estireno (µg/kg)			<10,00	<10,00	<10,00
Etilbenzeno (µg/kg)			<10,00	<10,00	<10,00
m,p Xileno (µg/kg)			<10,00	<10,00	<10,00
o Xileno (µg/kg)			<10,00	<10,00	<10,00
Tolueno (µg/kg)			<10,00	<10,00	<10,00
Alumínio Total (mg/kg)			6030	7843	5409
Arsênio (mg/kg)	7,24	41,6	2,03	<2,00	<2,00
Cádmio (mg/kg)	0,7	4,2	<0,1	<0,1	<0,1
Chumbo (mg/kg)	30,2	112	<2,00	<2,00	<2,00
Cobre Total (mg/kg)	18,7	108	2,04	4,02	2,14
Cromo Total (mg/kg)	52,3	160	11,4	14	12,2
Estanho Total(mg/kg)			<5,00	<5,00	<5,00
Ferro Total (mg/kg)			11.962,0	13.195,0	11.799,0
Níquel (mg/kg)			3,29	4,48	3,28
Zinco (mg/kg)	124	271	23	26,8	24,4
<i>Parâmetros microbiológicos</i>					
Coliformes termotolerantes (NMP/100g)			20	40	170
<i>Clostridium perfringens</i> (NMP/100g)			49.000	140.000	14.000

4.3. UGRHI 11 - Litoral Sul



Classificação (Anexo III da Lei Estadual nº 9034/94 - PERH)	Conservação
Municípios (23)	Apiiaí, Barra do Chapéu, Barra do Turvo, Cajati, Cananéia, Eldorado, Iguape, Ilha Comprida, Iporanga, Itaóca, Itapirapuã Paulista, Itariri, Jacupiranga, Juquiá, Juquitiba, Miracatu, Pariquera-Açu, Pedro de Toledo, Registro, Ribeira, São Lourenço da Serra, Sete Barras e Tapiraí.
População (projeção SEADE 2007)	403.383 hab.
Área de drenagem (km²)	17.068
Principais rios e reservatórios	Rios Juquiá, Ribeira, Ribeira de Iguape.
Principais atividades econômicas	As atividades econômicas são diversificadas. Na agricultura predominam as lavouras de banana e chá, na mineração as extrações de areia e calcário, no turismo os atrativos do patrimônio espeleológico existente nas Unidades de Conservação Ambiental, as trilhas na Mata Atlântica, com rios e cachoeiras e as praias na orla marítima, onde a pesca também se destaca.
Vegetação remanescente, Unidades de Conservação de Proteção Integral e de Uso Sustentável	Esta UGRHI apresenta um dos maiores índices de vegetação natural do Estado, que correspondem a 66,2% de sua superfície, onde são encontrados remanescentes contínuos de Mata Atlântica, representados pela Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecídua e ecossistemas associados de Restinga e Manguezais, além de ecossistemas insulares e ambientes de cavernas. Uma grande porcentagem de áreas protegidas está presente na bacia, concentrando o maior número de Unidades de Conservação de Proteção Integral do território paulista, em número de 13, além de 7 Unidades de Uso Sustentável e 6 áreas especialmente protegidas. Dezoito de seus municípios recebem compensação financeira (ICMS Ecológico), atingindo o maior valor recebido pelas UGRHs, que detêm áreas naturais sob proteção ambiental.
Principais rodovias	Rodovia Padre Manoel da Nóbrega (SP-055) Rodovia Régis Bittencourt (BR-116)

SEADE – Sistema Estadual de Análise de Dados

PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos

4.3.1. Balneabilidade das praias

O **Litoral Sul** é formado por apenas 3 municípios; Iguape (1.981 km²), Ilha Comprida (189 km²) e Cananéia (1.244 km²), totalizando uma área territorial de 3.414 km². Essa região possui 26 praias, perfazendo uma extensão de aproximadamente 138 km, e onde se encontra o Complexo estuarino-lagunar de Iguape, Cananéia e Paranaguá, área reconhecida pela Unesco¹ como parte da Reserva da Biosfera, devido à sua importância enquanto meio ambiente natural e de culturas tradicionais. A distância entre a Serra do Mar e o mar, resulta em uma ampla planície litorânea, ocupada pela Mata Atlântica e por amplas áreas de manguezais. Cananéia é o município com maior área de manguezal, seguido por Iguape. Há várias unidades de conservação estaduais e federais, que se sobrepõem na região no intuito de preservar a ampla gama de espécies da fauna e da flora locais.

O município de Cananéia não possui praia com face para o oceano. As 13 praias da região localizam-se principalmente nos canais que o separam de Ilha Comprida e de sua parte continental.

4.3.1.1. Iguape

Avaliação das condições de balneabilidade

Em 2008, no município de Iguape, foram monitoradas mensalmente, as praias da Juréia e do Leste. Essas praias receberam classificação anual Boa.

A média geométrica de enterococos para a praia da Juréia em 2008 foi de 12 UFC/100 mL, sendo que esses resultados variaram de 1 UFC/100 mL (abril) a 164 UFC/mL (outubro). Para a praia do Leste, a média geométrica em 2008, foi de 15 UFC/100 mL com seus resultados de enterococos variando de 1 UFC/100 mL (dezembro) a 92 UFC/100 mL (janeiro e outubro). Em 2007, as médias geométricas para essas duas praias foram de 8 e 9 UFC/100 mL, respectivamente. Sendo assim, mesmo com classificação anual Boa, essas praias apresentaram piora na qualidade de suas águas.

Tabela 4.51: Resultados de Enterococos (UFC/100mL).

MUNICÍPIO	PRAIA-LOCAL DE AMOSTRAGEM	Mês												Média Geométrica	Classificação Anual			
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez					
IGUAPE	JURÉIA	2	6	20	27	3	2	6	4	1	6	3	7	5	2	7	12	BOA
	DO LESTE	92				37	5	33	18	13	9	31	2	9	15	1	15	BOA

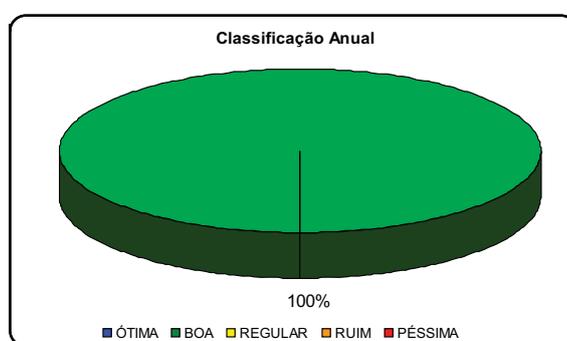


Figura 4.69: Classificação anual.

1 Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura.

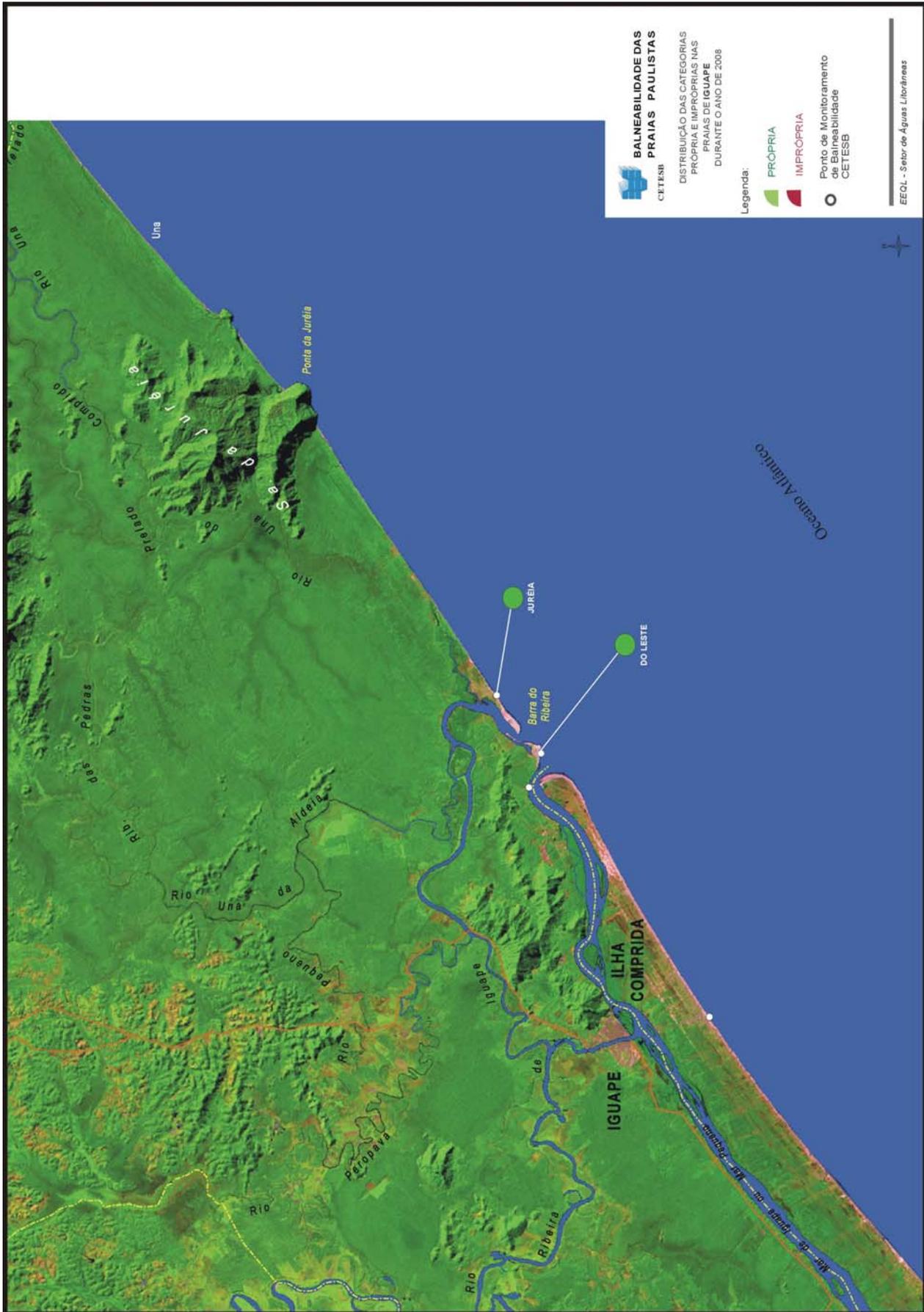


Figura 4.70: Imagem de satélite de Iguape, com a distribuição das categorias Própria e Imprópria de cada ponto de balneabilidade.

4.3.1.2. Ilha Comprida

Avaliação das condições de balneabilidade

No município de Ilha Comprida foram monitoradas 3 praias e 5 lagoas mensalmente.

Em 2008, as praias do Centro e Pontal (Boqueirão Sul) receberam classificação anual Boa e a Prainha recebeu classificação anual Regular.

A praia do Centro apresentou valores mensais de enterococos variando de 1 UFC/100 mL (julho e dezembro) e 95 UFC/100 mL (junho), apresentando média geométrica de 10 UFC/100 mL. Apresentou sensível melhora na qualidade de suas águas quando comparada com 2007, pois teve média geométrica de 11 UFC/100 mL.

O Pontal apresentou valores de enterococos entre 1 UFC/100 mL (abril, setembro, novembro e dezembro) e 69 UFC/100 mL (junho), obtendo média geométrica de 6 UFC/100 mL, também apresentando melhora, pois em 2007 a média geométrica para essa praia foi de 7 UFC/100 mL.

Os resultados da Prainha apresentou média geométrica de 15 UFC/100 mL, estando seus valores entre 1 UFC/100 mL (julho, novembro e dezembro) e 228 UFC/100 mL (janeiro). Em 2007 a média geométrica para essa praia foi de 50 UFC/100 mL; portanto esta praia apresentou significativa melhora.

Considerando-se a porcentagem de praias que permaneceram Próprias o ano todo, as praias de Ilha Comprida apresentaram-se com qualidade semelhante a 2007, com 67% das praias Próprias o ano inteiro.

Tabela 4.52: Resultados de Enterococos (UFC/100mL).

MUNICÍPIO	PRAIA-LOCAL DE AMOSTRAGEM	Jan		Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média Geométrica	Classificação Anual		
		2	6	20	27	3	2	6	4	1	6	3	7	5			2	7
ILHA COMPRIDA	CENTRO	35				51	8	5	20	96	1	12	5	37	3	1	10	BOA
	PONTAL	44				19	3	1	13	69	1	12	5	37	3	1	6	BOA
	PRAINHA (BALSA)	208	228	6		200	55	2	20	208	1	9	6	31	1	1	15	REGULAR

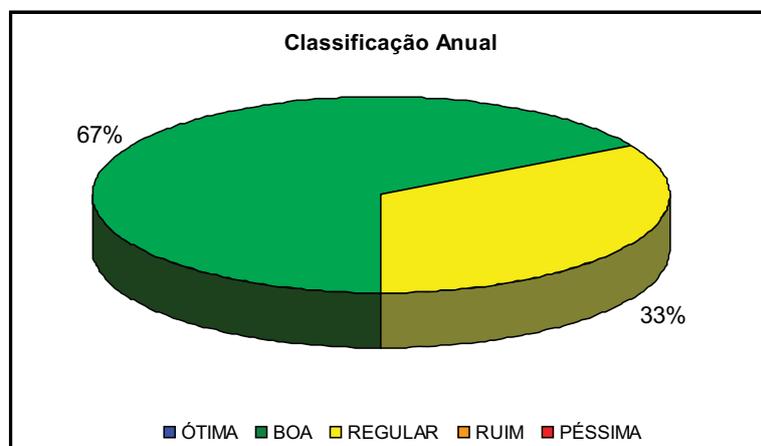


Figura 4.71: Classificação anual.

Balneabilidade de Lagoas

A partir de outubro, foram incluídas no Programa de Balneabilidade duas lagoas, Yemar e Balneário Porto Velho.

Levando-se em consideração a Resolução Conama nº 274/2000, com limite para *Escherichia coli* de 800 UFC/100 mL, todas as lagoas monitoradas apresentaram valores dentro do limite estabelecido pela referida legislação.

Tabela 4.53: Resultados de *Escherichia coli* (UFC/100mL).

PRAIA - LOCAL DE AMOSTRAGEM - 2008	RESULTADOS DE E. COLI (UFC/100mL)											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
LAGOA BALNEÁRIO ATLÂNTICO	32	132	43	22	41	268	4	7	10	52	3	27
BALNEÁRIO ACARAÍ (Extremo Sul da Lagoa)	136	144	44	68	18	59	15	264	42	12	15	212
BALNEÁRIO ADRIANA (próximo a antena)	308	12	51	93	37	136	10	152	31	192	51	184
LAGOA YEMAR - POUSADA ITAPEVA										252	128	17
LAGOA BALNEÁRIO PORTO VELHO										112	3	35

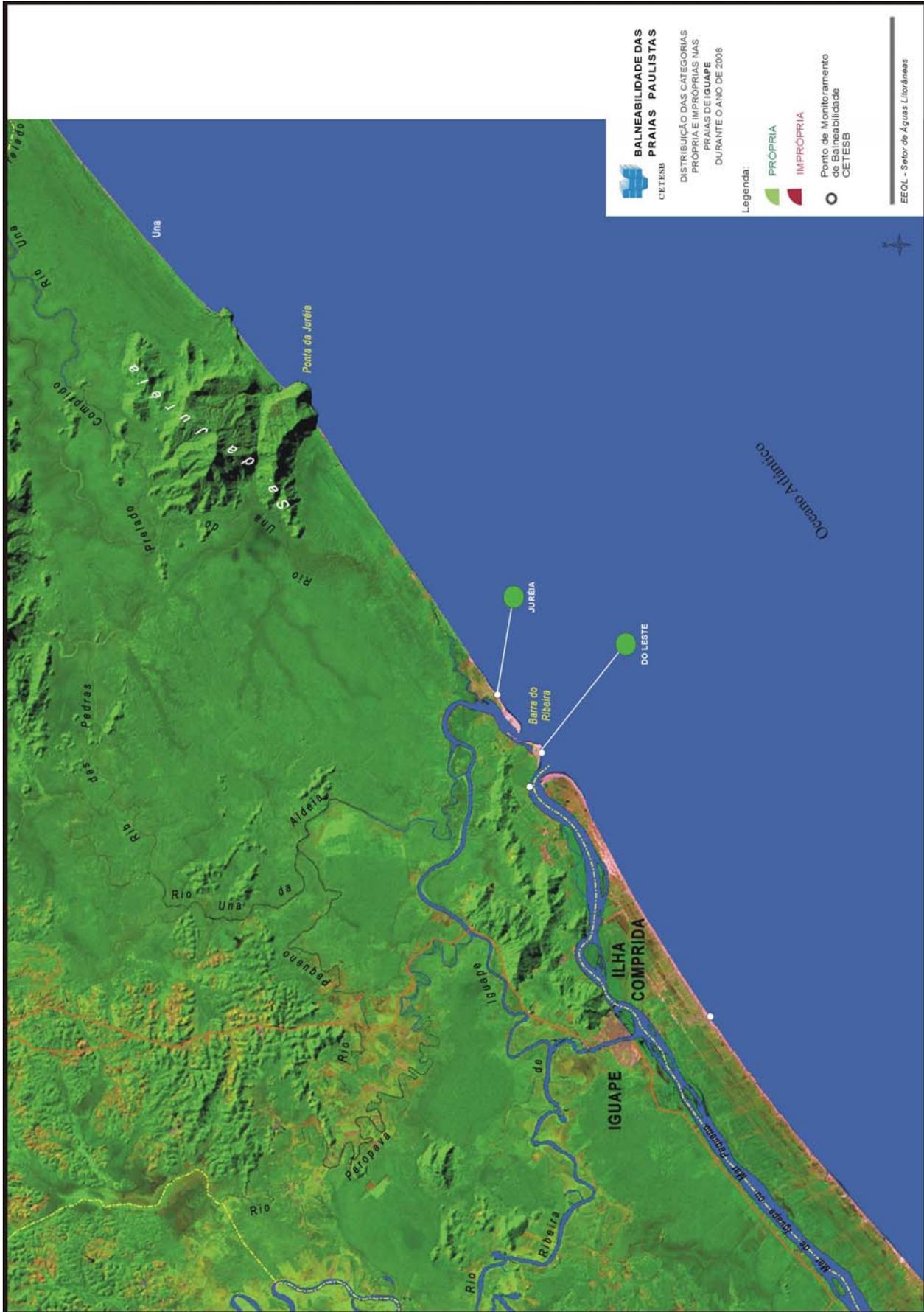


Figura 4.72: Imagem de satélite de Ilha Comprida, com a distribuição das categorias Própria e Imprópria de cada ponto de balneabilidade.

Avaliação dos cursos d'água afluentes às praias

Em 2008 foram analisados 17 cursos d'água no primeiro semestre e 18 no segundo.

Comparando-se com o ano de 2007, verifica-se melhora de 56% de atendimento à legislação para 74%.

Quanto às faixas de contaminação, houve queda nas faixas de 10^3 , de 24% em 2007 para 20% em 2008, na faixa de 10^4 (de 9% para 3%) e na faixa de 10^5 de 12% para 3%.

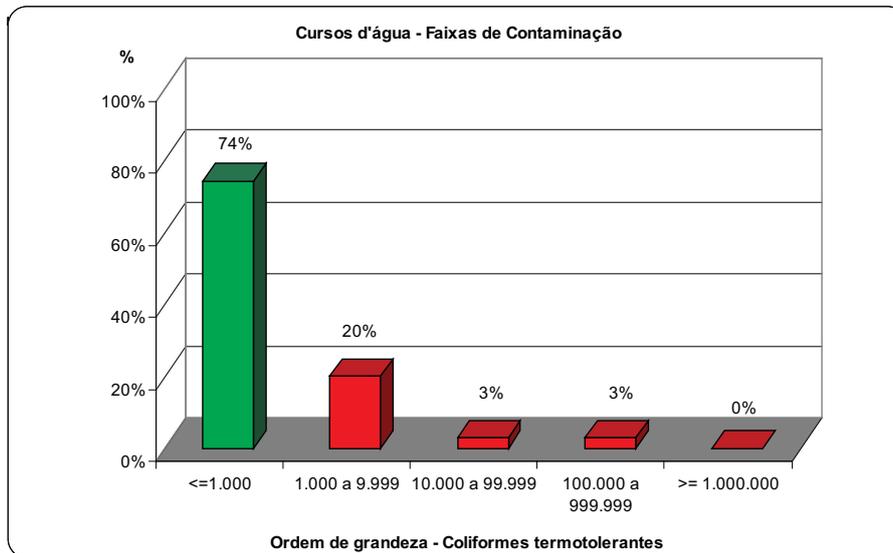


Figura 4.73: Faixas de Contaminação dos cursos d'água que afluem às praias em 2008 para o município de Ilha Comprida e atendimento à legislação.

Nos últimos nove anos (Figura 4.74) o atendimento à legislação nas águas desses cursos d'água tem se mantido acima dos 50%, com exceção de 2002, com 46%. Em média o atendimento à legislação fica em torno dos 69%.

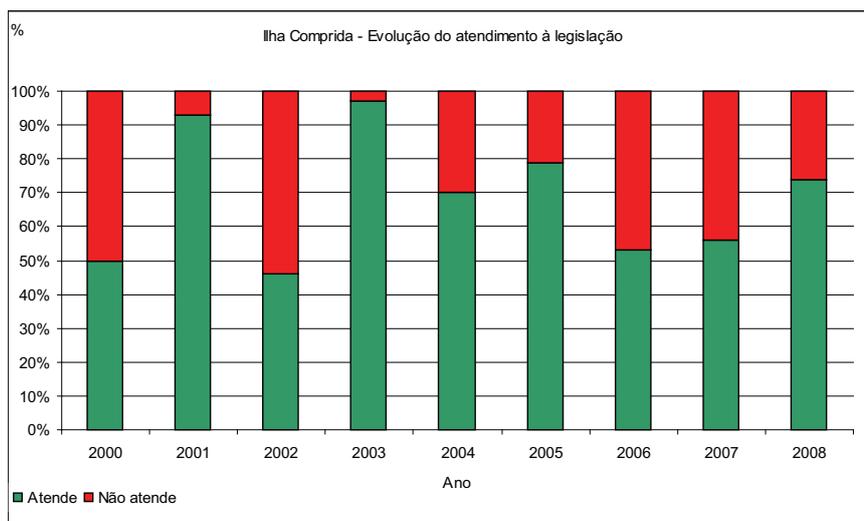


Figura 4.74: Evolução no atendimento à legislação dos cursos d'água do município de Ilha Comprida.

4.3.1.3. Síntese das condições de balneabilidade da UGRHI 11 – Litoral Sul

No Litoral Sul, as praias foram monitoradas mensalmente e receberam classificação anual com base na densidade de enterococos. Assim, 80% das praias receberam classificação anual regular e 20% receberam classificação ruim (Figura 4.75). Portanto, os resultados observados em 2008 permitem considerar que essas praias mantiveram a mesma condição de qualidade do ano anterior.

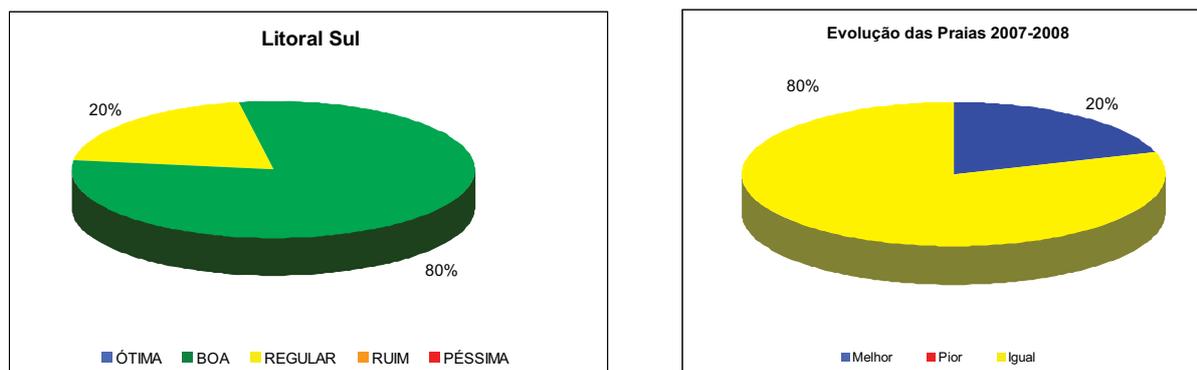


Figura 4.75: Classificação anual e evolução das condições de balneabilidade 2007-2008.

No Litoral Sul, é possível constatar uma grande oscilação nos valores dos últimos 10 anos, com o ano de 2008 apresentando um resultado de 80% de praias próprias em 100% do tempo. Contudo, o gráfico está indicando uma ligeira tendência de piora na qualidade das praias dessa região do estado (Figura 4.76).

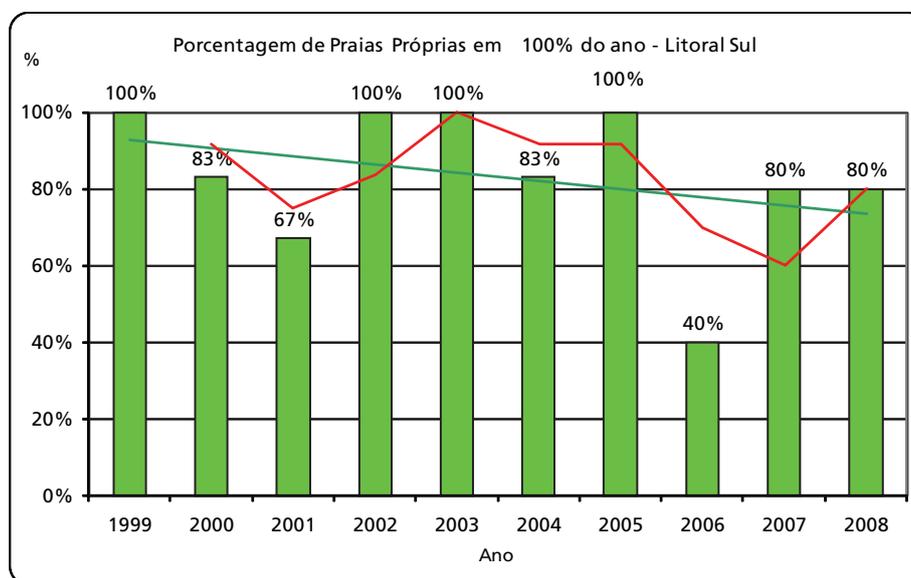


Figura 4.76: Evolução da porcentagem de praias próprias em 100% no período de 1999 a 2008, no Litoral Sul.

Deve-se destacar que esta UGRHI apresentou uma distribuição diferenciada de chuvas ao longo do ano em comparação com as demais, observando-se intensidades superiores a 200 mm apenas em janeiro e fevereiro (Figura 4.77). O ano de 2008 foi ligeiramente mais seco, com um volume de chuva da ordem de 95 % da

média histórica. A distribuição de chuvas ao longo do ano foi bastante similar à registrada historicamente, com exceção dos meses de fevereiro e julho que experimentaram reduções significativas dos volumes precipitados e de agosto que registrou o dobro de chuva.

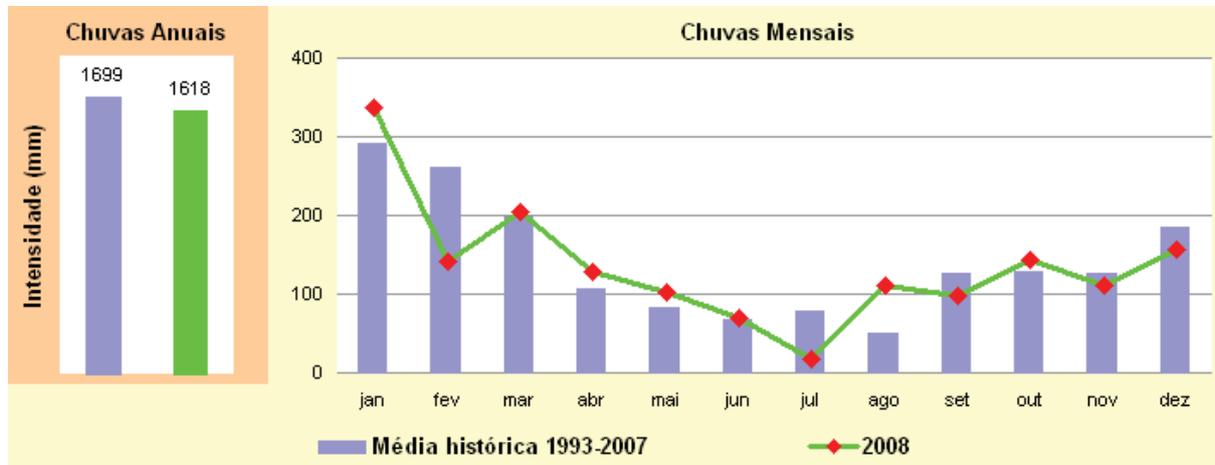


Figura 4.77: Intensidades de chuva mensais e anuais na UGRHI 11.

Os cursos d'água do Litoral Sul concentram-se predominantemente no município de Ilha Comprida. Nota-se que 74% das amostras atenderam ao padrão de qualidade segundo a Resolução Conama 357/05 para a classe 2 – Água doce. (Figura 4.78).

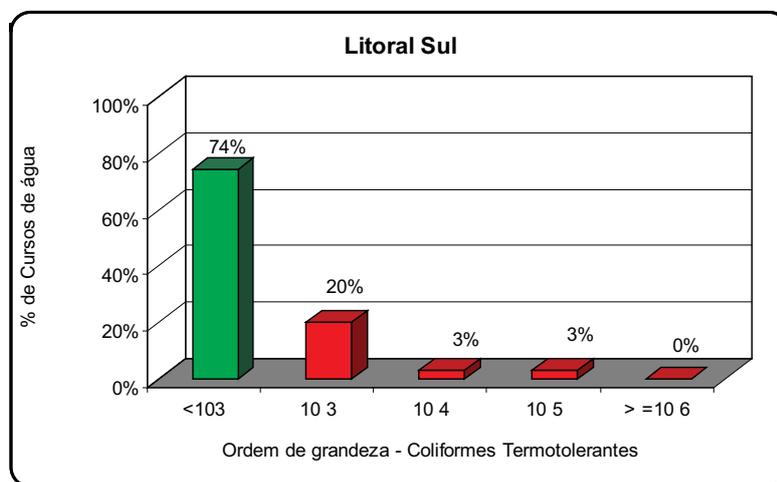


Figura 4.78: Níveis de contaminação fecal nos cursos d'água que afluem às praias no Litoral Sul.

4.3.3. Monitoramento das águas costeiras

4.3.3.1. Mar de Cananéia

Qualidade das águas

Nos pontos amostrados no Mar de Cananéia, a temperatura da água esteve em torno de 19°C, a condutividade variou de 30 a 45,9 mS/cm, a turbidez esteve entre 0,9 e 14 UNT e a salinidade variou de 18,7 a 29,8. De acordo com a Resolução Conama nº 357/05 para água salobra classe 1, o oxigênio dissolvido esteve abaixo de 5 mg/L nos pontos 1, 2 e 4 nas profundidades de meio e fundo e no ponto 3 no fundo; nos pontos 5 e 6 esteve acima do padrão nas 3 profundidades.

Não foram detectados metais, nutrientes, fenóis totais, óleos e graxas totais, surfactantes, sulfeto e cianeto acima dos limites estabelecidos pela referida legislação. Os valores estiveram abaixo dos respectivos limites de quantificação das metodologias analíticas adotadas.

Para indicadores de poluição fecal foram encontradas densidades baixas. Os valores de coliformes termotolerantes encontrados não indicam haver contaminação fecal nos locais amostrados.

Os valores constatados para clorofila e nutrientes indicaram ambiente oligotrófico, no entanto o ponto 1 apresentou 4,01 µg/L de clorofila-a, sendo este o maior valor encontrado nos 5 pontos amostrados, o que pode indicar problemas sob o ponto de vista ecológico.

Quanto aos resultados ecotoxicológicos, não foi detectada toxicidade aguda nas amostras analisadas.

Qualidade dos sedimentos

A análise granulométrica dos sedimentos coletados no Mar de Cananéia foram predominantemente arenosos, com teor de finos variando entre 1,14 (ponto 3) até 19,54 (ponto 1). Essa composição permite considerar que os sedimentos amostrados não são representativos de regime sedimentar e não apresentam capacidade de concentrar contaminantes tais como metais e compostos orgânicos.

Os valores de pH estiveram entre 7,4 e 7,9, não configurando dessa forma alterações da condição natural.

Com relação ao potencial redox (E_H) os valores foram muito variáveis, apresentando condição óxica no ponto 3, sub óxica nos pontos 2, 4 e 5 e anóxica nos pontos 1 e 6.

Quanto aos valores de carbono orgânico total, destacam-se aqueles obtidos nos pontos 1 e 2, que acrescidos das concentrações de nutrientes, como nitrogênio kjeldahl total, proporcionaram razões numéricas C/N de 29,5 e 103,6, respectivamente. Esses resultados indicam que os sedimentos desses dois locais de amostragem apresentam matéria orgânica de contribuição externa, possivelmente de esgotos lançados nesse local e/ou em suas imediações.

Com relação à presença de indicadores de contribuição fecal, ficou caracterizada a presença de *Clostridium perfringens* nos sedimentos dos pontos 1, 2, 4 e 6 (10^3 NMP/100 mL) e 3 (10^3).

Sobre os coliformes termotolerantes, somente os pontos 1 e 6 acusaram a presença desse indicador microbiológico, contudo, em valores que não podem ser considerados elevados (20 NMP/100 mL).

Quanto aos metais, as concentrações estiveram abaixo de ISQG/TEL, não indicando inclusive a ocorrên-

cia de acúmulo desses contaminantes nos sedimentos da região monitorada. As concentrações de fenóis totais e óleos e graxas totais estiveram abaixo do limite de detecção do método analítico.

Quanto aos resultados ecotoxicológicos, foi observada toxicidade crônica nos pontos 4, 5 e 6.

As amostras de sedimento dos pontos 1 a 3 não apresentaram efeito tóxico para os dois organismos-teste (Tabela 4.54). Já nos pontos 4, 5 e 6 foram observados efeitos adversos somente para *L. variegatus*. Ressalta-se que a toxicidade observada ocorreu provavelmente devido a substâncias não avaliadas no presente estudo, uma vez que dentre as pesquisadas e para as quais existem critérios, os mesmos foram atendidos.

De qualquer forma, em termos ecotoxicológicos, a classificação final das amostras de sedimento dos pontos 1 e 2 foi Ótima e do ponto 3 foi Boa. Já o ponto 4 apresentou qualidade Regular e os pontos 5 e 6 foram classificados na faixa de qualidade Ruim (Tabela 4.54).

Tabela 4.54: Resultados dos ensaios ecotoxicológicos realizados no Mar de Cananéia.

Pontos	<i>L. variegatus</i>			<i>L. plumulosus</i>		Diagnóstico final
	Efeito	% larvas normais	Diagnóstico	Efeito	Diagnóstico	
1	NT	84,3	Ótimo	NT	Ótimo	Ótimo
2	NT	82	Ótimo	NT	Ótimo	Ótimo
3	NT	72,3	Bom	NT	Ótimo	Bom
4	T	64,7	Regular	NT	Ótimo	Regular
5	T	40,3	Ruim	NT	Ótimo	Ruim
6	T	31,7	Ruim	NT	Ótimo	Ruim

■ Ruim ■ Bom ■ Regular ■ Ótimo

Síntese do Monitoramento Costeiro da UGRHI 11 - Litoral Sul

No Mar de Cananéia a depleção dos níveis de oxigênio dissolvido é um fator importante pelos possíveis prejuízos à biota aquática. Os resultados de sedimentos indicam que pode estar ocorrendo aporte de matéria orgânica lançadas diretamente no Canal, próximo aos pontos 1 e 2. Verifica-se também a presença de indicadores microbiológicos na maioria dos pontos de amostragem. Tomando como base os resultados de metais e dos compostos orgânicos avaliados, conclui-se que as fontes poluidoras a serem levantadas estão relacionadas provavelmente de origem de esgotos domésticos locais.

Tabela 4.55: Resultados de qualidade da água do Mar de Cananéia - campanha de Junho de 2008.

Parâmetros	Unidades	Limite de Quantificação	Padrões CONAMA 357/05 (classe 1 - salobra)	Ponto 1		Ponto 2		Ponto 3		Ponto 4		Ponto 5		Ponto 6			
				superfície	meio												
Campo																	
Profundidade	m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Transparência		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Temperatura da água	°C	-	-	19,0	19,1	19,0	19,1	19,0	19,1	19,0	18,9	18,9	19,0	18,7	19,0	18,5	18,6
Condutividade	mS/cm	-	-	30,0	31,5	34,3	32,9	32,9	41,2	39,2	43,1	44,7	45,9	42,6	44,4	41,5	41,9
Turbidez	UNT	-	-	8,2	2,2	4	3,3	3,6	3,7	3,6	2,2	2,3	13	0,9	2	2,5	2,9
OD	mg/L	-	>5	5,48	4,83	4,7	5,09	4,52	4,52	5,5	5,06	4,63	4,76	5,17	5,03	7,62	7,39
Saturação de OD	%	-	-	66	58,6	57,7	62	57,1	68,9	63,8	63,8	63,1	61,2	73	66,1	64,60	95,3
Salinidade	ppt	-	-	18,7	19,6	21,63	20,7	22,7	26,8	25,1	27,7	28,9	29,8	27,4	28,8	26,6	26,9
Metais																	
Arsênio total	mg/L	0,05	0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cádmio total	mg/L	0,005	0,005	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008
Chumbo total	mg/L	0,002	0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cobre dissolvido	mg/L	0,009	0,005	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009
Cromo total	mg/L	0,02	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Cromo hexavalente	mg/L	0,004	-	canc	canc												
Estanho total	mg/L	0,05	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ferro dissolvido	mg/L	0,1	0,3	0,1	<0,1	0,14	0,12	0,16	0,22	0,17	0,21	0,24	0,12	<0,1	0,1	0,22	<0,1
Mercurio total	mg/L	0,000	0,000	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Níquel total	mg/L	0,02	0,025	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Zinco total	mg/L	0,02	0,09	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Sólidos																	
Sólidos totais	mg/L	100	-	19,516	20,076	21,792	22,412	23,908	25,242	26,416	28,122	29,330	31,908	30,210	31,282	31,852	29,562
Sólidos fixos totais	mg/L	100	-	16,566	17,044	18,868	18,560	20,692	21,674	22,494	23,596	24,612	27,050	26,144	26,618	27,138	25,156
Sólidos voláteis totais	mg/L	100	-	2,950	3,032	2,924	3,852	3,216	3,568	3,922	3,960	3,848	4,718	4,066	4,664	4,714	4,406
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	100	-	19,438	19,854	21,696	22,348	23,848	25,160	26,238	27,350	28,036	31,806	30,052	30,962	31,732	29,466
Sólidos dissolvidos fixos	mg/L	100	-	16,494	16,894	18,810	18,508	20,646	21,608	22,352	23,436	24,192	26,990	26,018	26,350	27,050	25,080
Sólidos dissolvidos voláteis	mg/L	100	-	2,944	2,960	2,886	3,840	3,202	3,552	3,886	3,914	3,844	4,678	4,034	4,612	4,682	4,386
Sólidos suspensos totais	mg/L	100	-	<100	222	<100	<100	<100	<100	178	206	<100	136	102	158	320	120
Sólidos suspensos fixos	mg/L	100	-	<100	150	<100	<100	<100	<100	142	160	<100	<100	174	268	<100	<100
Sólidos suspensos voláteis	mg/L	100	-	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Sólidos sedimentáveis	mg/L	100	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nutrientes																	
Fósforo total	mg/L	0,02	0,124	<0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,06	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Orto-fosfato solúvel	mg/L	0,007	-	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,008	0,01	0,008	0,007
Nitrogênio amoniacal total	mg/L	0,1	0,4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrogênio Kjeldahl total	mg/L	0,03	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,21	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Nitrogênio nítrico	mg/L	0,01	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
Nitrogênio nítrico	mg/L	0,2	0,4	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2

Tabela 4.55: Continuação.

Parâmetros	Unidades	Limite de Quantificação	Padrões CONAMA 357/05 (classe 1 - salobra)	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6
Outros									
Fenóis totais	mgC6H5OH/L	-	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Óleos e graxas totais	mg/L	-	v.a.	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Surfactantes	mg LAS/L	-	0,2	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
Sulfeto total	mg/L	1	0,02	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cianeto total	mg/L	-	0,001(livre)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cloreto total	mg/L	-	-	11.177	12.347	14.811	16.649	17.247	15.806
Microbiológicos									
Coliformes termotolerantes	(UFC/100mL)	-	1.000	1	1	3	2	<1	<1
Enterococos	(UFC/100mL)	-	-	<1	<1	<1	<1	8	<1
Hidrobiológico									
Clorofila	µg/L	-	-	2,49	3,01	2,14	1,43	1,07	0,67
Feofitina	µg/L	-	-	2,99	2,14	2,35	1,82	2,42	1,90
Ecotoxicológico									
Tox. Aguda - <i>Vibrio fischeri</i>	CE20, 15 min (%)	-	-	N.T.	N.T.	*	N.T.	N.T.	N.T.

N.T.= Não Tóxico

* Análise prejudicada
canc.: Análise cancelada

Tabela 4.56: Resultados de qualidade do sedimento do Mar de Cananéia - campanha de Junho de 2008.

Parâmetros	Unidades	Limite de Quantificação	Critérios de Qualidade CCME, 2002		Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6
			Efeito limiar ISQG/TEL	Efeito severo PEL						
<i>Campo</i>										
pH		0,1	-	-	7,7	7,8	7,9	7,7	7,7	7,4
Potencial Redox	mV	-	-	-	-289,2	-46,7	181	-89,4	-88,4	-229
<i>Nutrientes</i>										
Fósforo total	mg/kg	2	-	-	171	111	41	38	56	110
Nitrogênio Kjeldahl total	mg/kg	3	-	-	627	112	43	79	318	1.073
<i>Outros</i>										
Sólidos voláteis totais	%	-	-	-	3	1	1	1	2	3
Somatória de finos (silte+argila)	%	-	-	-	19,54	3,70	1,14	5,26	7,34	16
Umidade	%	-	-	-	51,5	24,8	24,3	26,1	33,6	38,9
Granulometria (Classif. de Shepard)	-	-	-	-	areia	areia	areia	areia	areia	areia
<i>Orgânicos</i>										
Fenóis totais	mgC6H5OH/kg	-	-	-	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5
Óleos e graxas totais	mg/kg	-	-	-	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000
COT	%	1	-	-	1,85	1,16	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Razão C/N	-	-	-	-	29,5	103,6	*	*	*	*
<i>Metais</i>										
Alumínio total	mg/kg	-	-	-	7.216	1.651	2.852	3.400	8.893	11.062
Chumbo total	mg/kg	15	30,2	112	*	<15	<15	<15	<15	<15
Cobre total	mg/kg	2	18,7	108	5,91	3,54	3,4	3,5	4,24	5,96
Cromo total	mg/kg	3,5	52,3	160	16,6	<3,5	4,65	6,65	13,4	13,4
Estanho total	mg/kg	25	-	-	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Mercúrio total	mg/kg	0,02	0,13	0,7	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Níquel total	mg/kg	4	-	-	<4	<4	<4	<4	<4	<4
Zinco total	mg/kg	2	124	271	15,2	4,23	4,51	6,38	14,3	14,7
<i>Microbiológicos</i>										
<i>Clostridium perfringens</i>	NMP/100g	-	-	-	4.600	7.000	700	2.300	*	7.900
Coliformes Termotolerantes	NMP/100g	-	-	-	20	<18	<18	<18	*	20
<i>Ecotoxicológicos</i>										
Toxicidade crônica (<i>L. variegatus</i>)	-	-	-	-	não tóxico	não tóxico	não tóxico	crônico	crônico	crônico

*Análise não realizada

4.4. Verão Limpo 2008

Todos os anos, durante o verão, a Cetesb intensifica a amostragem em algumas praias que apresentam maior variabilidade na qualidade de suas águas. Em 2008 foram 21 praias e os resultados obtidos são apresentados a seguir.

Tabela 4.57: Resultados de enterococos (UFC/100mL) das praias com Amostragem Intensificada – 2008.

MUNICÍPIO	PRAIA	Janeiro							
		5	9	12	16	19	23	26	30
UBATUBA	IPEROIG	15	2160	268	72	29	31	15	112
	ENSEADA	75	1	192	8	22	37	65	124
CARAGUATATUBA	PRAINHA	51	12	44	69	62	88	49	104
	INDAIÁ	152	136	264	93	8	260	47	152
SÃO SEBASTIÃO	SÃO FRANCISCO	6	268	21	69	54	960	27	620
ILHABELA	SIRIÚBA	57	13	172	100	42	19	20	276
	VIANA	192	136	74	1	60	70	132	204
BERTIOGA	ENSEADA-VISTA LINDA	60	1	60	9	108	37	3	104
GUARUJÁ	PITANGUEIRAS-AV. PUGLISI	57	8	11	12	75	9	24	30
SÃO VICENTE	ITARARÉ-POSTO 2	55	4	96	4	60	16	18	33
PRAIA GRANDE	BALNEÁRIO FLÓRIDA	804	232	140	192	600	104	400	120
MONGAGUÁ	STA EUGÊNIA	232	136	63	132	60	15	49	208
ITANHAEM	CENTRO	220	108	31	188	172	500	156	164
PERUÍBE	PERUÍBE (BALNEÁRIO S. JOÃO BATISTA)	212	15	212	49	29	224	18	47

Tabela 4.58: Resultados de enterococos (UFC/100mL) das praias de Santos com Amostragem Intensificada – 2008.

MUNICÍPIO	PRAIA	Janeiro							
		7	9	12	16	21	23	28	30
SANTOS	PONTA DA PRAIA	88	1	88	19	200	30	79	334
	APARECIDA	96	11	192	2	116	73	57	300
	EMBARÉ	31	2	76	8	120	20	34	200
	BOQUEIRÃO	45	11	124	2	300	80	26	334
	GONZAGA	33	8	116	1	900	43	28	600
	JOSÉ MENINO-R. OLAVO BILAC	112	2	295	4	1500	84	29	317
	JOSÉ MENINO-R. FRED. OZANAN	188	7	460	15	500	80	31	580

Tabela 4.59: Classificação das Praias com Amostragem Intensificada – 2008.

MUNICÍPIO	PRAIA	Janeiro							
		5	9	12	16	19	23	26	30
UBATUBA	IPEROIG	P	I	I	I	P	P	P	P
	ENSEADA	P	P	I	I	P	P	P	P
CARAGUATATUBA	PRAINHA	P	P	I	I	I	I	P	I
	INDAIÁ	I	I	I	I	I	I	P	I
SÃO SEBASTIÃO	SÃO FRANCISCO	P	P	I	I	I	I	I	I
ILHABELA	SIRIÚBA	P	P	I	I	P	P	P	P
	VIANA	I	I	I	I	P	P	I	I
BERTIOGA	ENSEADA-VISTA LINDA	P	P	I	I	I	I	P	P
GUARUJÁ	PITANGUEIRAS-AV. PUGLISI	P	P	I	I	I	I	P	P
SANTOS	PONTA DA PRAIA	P	P	P	P	I	I	I	I
	APARECIDA	P	P	I	I	I	I	I	I
	EMBARÉ	P	P	P	P	I	I	I	I
	BOQUEIRÃO	P	P	I	I	I	I	I	I
	GONZAGA	P	P	I	I	I	I	I	I
	JOSÉ MENINO-R. OLAVO BILAC	P	P	I	P	I	I	I	I
JOSÉ MENINO-R. FRED. OZANAN	I	I	I	I	I	I	I	I	
SÃO VICENTE	ITARARÉ-POSTO 2	P	P	I	P	P	P	P	P
PRAIA GRANDE	BALNEÁRIO FLÓRIDA	I	I	I	I	I	I	I	I
MONGAGUÁ	STA EUGÊNIA	I	I	I	I	I	I	P	I
ITANHAÉM	CENTRO	I	I	I	I	I	I	I	I
PERUÍBE	PERUÍBE (BALNEÁRIO S. JOÃO BATISTA)	I	I	I	I	I	I	I	I

Classificação com base nas últimas 5 coletas, incluindo a intensificada de Sábado e a regular de Domingo.

Capítulo

5

Visão Geral - Síntese

Neste capítulo é apresentado o diagnóstico do Estado de São Paulo em relação à qualidade das águas litorâneas. Com o intuito de compreender melhor os resultados obtidos nos monitoramentos, temas como aspectos climáticos, populacionais e de estrutura de saneamento da região costeira são apresentados por possuírem grande influência na qualidade dessas águas.

5.1. Aspectos climáticos e físicos

O litoral de São Paulo possui cerca de 880 km de extensão de linha de costa e abrange 16 municípios, com área total de 7.759 km², incluindo Cubatão. As três UGRHs (Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos) que englobam os municípios do litoral são: Litoral Norte (UGRHI 3), Baixada Santista (UGRHI 7) e Ribeira do Iguape/Litoral Sul (UGRHI 11) (Figura 5.1).



Figura 5.1: Municípios do Litoral Paulista.

O Estado de São Paulo, cortado pelo Trópico de Capricórnio em latitude aproximada de 23°21' Sul, encontra-se numa área de transição entre os Climas Tropicais Úmidos de Altitude, com estação seca bem definida, devido à menor ação de atividades frontais, e os Subtropicais, sempre úmidos pela intensa ação das frentes vindas do sul (TARIFA & ARMANI, in: TARIFA *et al*, 2001). Essa localização tem como característica a alternância de períodos com chuvas intensas nos meses de verão (novembro a março/abril) e períodos mais secos nos demais. Devido à geografia do litoral paulista, marcada principalmente pela proximidade da Serra do Mar, é comum a ocorrência de chuvas intensas mesmo nos períodos mais secos, uma vez que a umidade formada sobre o oceano, ao se encaminhar para o continente, encontra uma barreira de serras que impede sua passagem, fazendo com que precipite na vertente leste da serra e na planície litorânea.

O gráfico da Figura 5.2, mostra as médias pluviométricas mensais para as regiões do Litoral Norte e Baixada Santista. Observa-se que a Baixada Santista é a região mais chuvosa do litoral, mesmo nos meses mais secos (inverno). Percebe-se também a sazonalidade da precipitação durante o ano. Nos meses de inverno há sensível diminuição de chuvas, principalmente em julho e agosto, se comparados aos meses de verão.

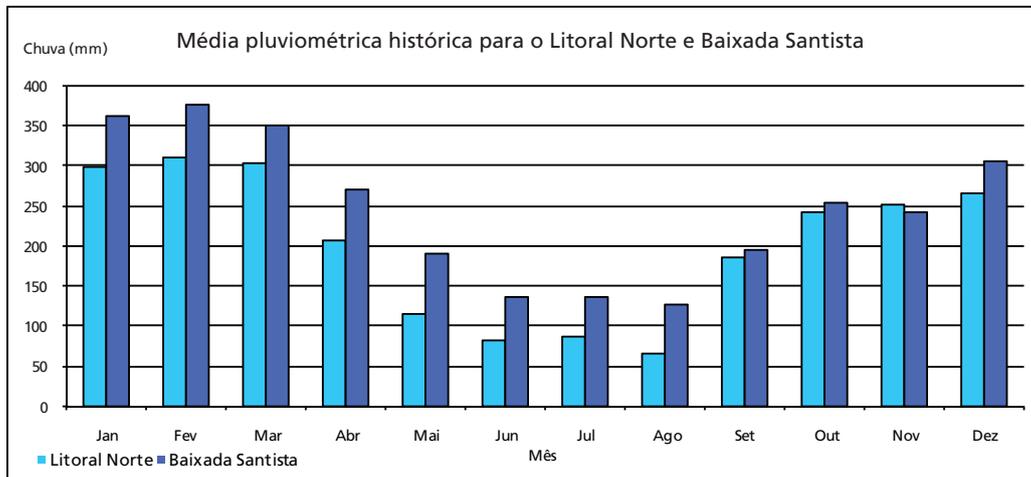


Figura 5.2: Médias pluviométricas mensais históricas (Fonte: DAEE e CIAGRO¹).

No mapa da Figura 5.3, têm-se aspectos físicos e a média de chuva dos meses de primavera-verão² e outono-inverno³. Esta Figura mostra que o município de Santos possui a maior média pluviométrica do litoral tanto para os meses de primavera-verão quanto para os meses de outono-inverno, com média mensal em torno dos 266 mm. O município com a menor média pluviométrica é São Sebastião, com média mensal de 113 mm, seguido por Ilhabela, com 129 mm, ambos no Litoral Norte. Deve-se considerar que esses valores de chuva correspondem a um determinado posto pluviométrico e à sua área de influência que, dependendo de sua localização, pode interferir no resultado total de chuva do município.

1 <http://www.sirgh.sp.gov.br/bdhn.exe/plu;>

<http://www.ciiagro.sp.gov.br>.

2 Janeiro, fevereiro, março, outubro, novembro e dezembro.

3 Abril, maio, junho, julho, agosto e setembro.

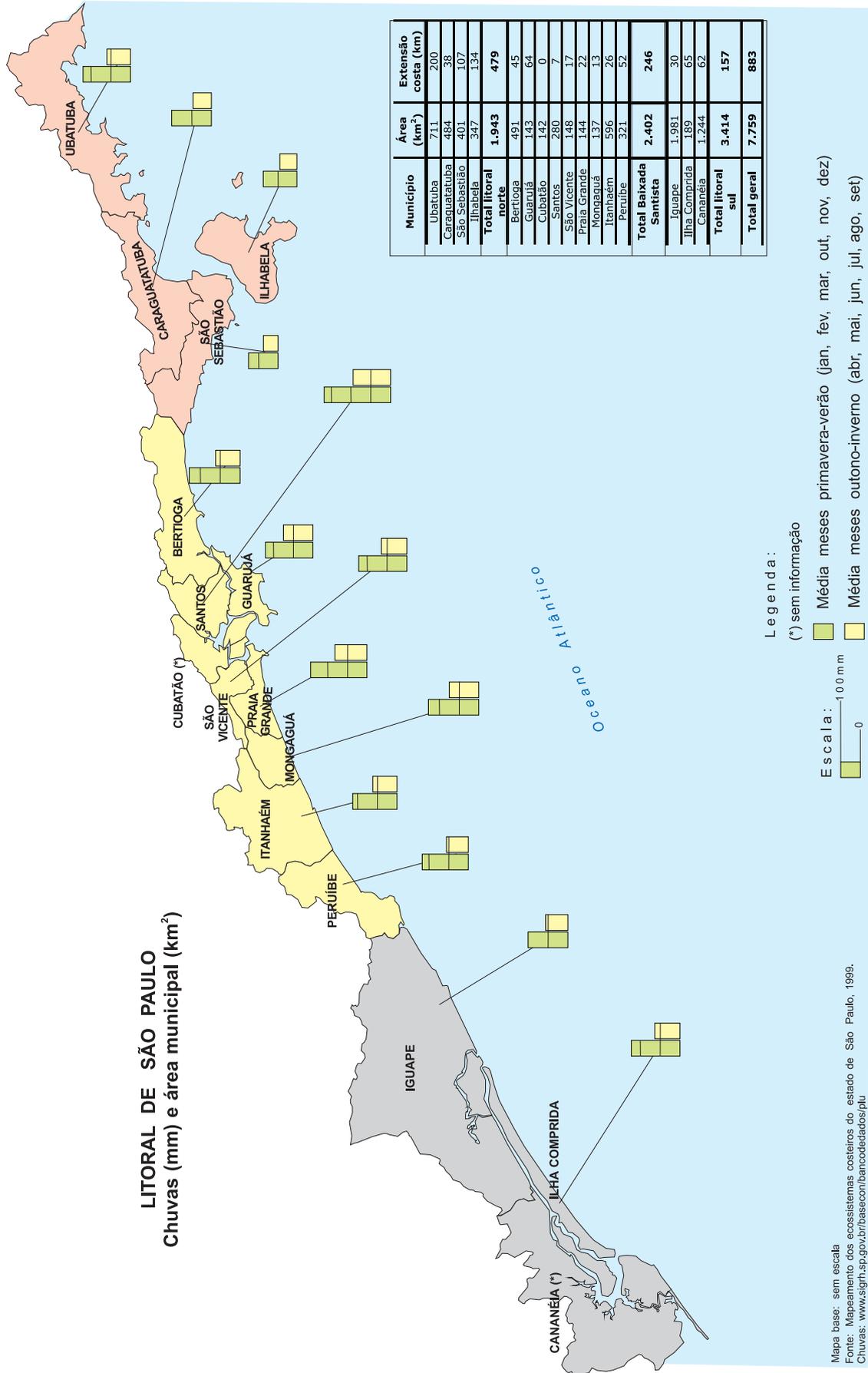


Figura 5.3: Aspectos físicos e climáticos dos municípios litorâneos.

5.2. Aspectos Demográficos

5.2.1. O crescimento populacional

As estimativas populacionais apresentadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)⁴ mostram um crescimento populacional elevado para os municípios do litoral paulista. Comparando-os com o aumento verificado no Estado no período entre 2000 e 2008 (aproximadamente 13%), constata-se que a maioria teve aumento bastante superior, destacando-se Ilhabela no Litoral Norte, com 104% de aumento no período, Bertioga na Baixada Santista, com 120% e Ilha Comprida, no Litoral Sul, com 150% de aumento. A Figura 5.4 mostra a porcentagem de aumento dos municípios litorâneos.

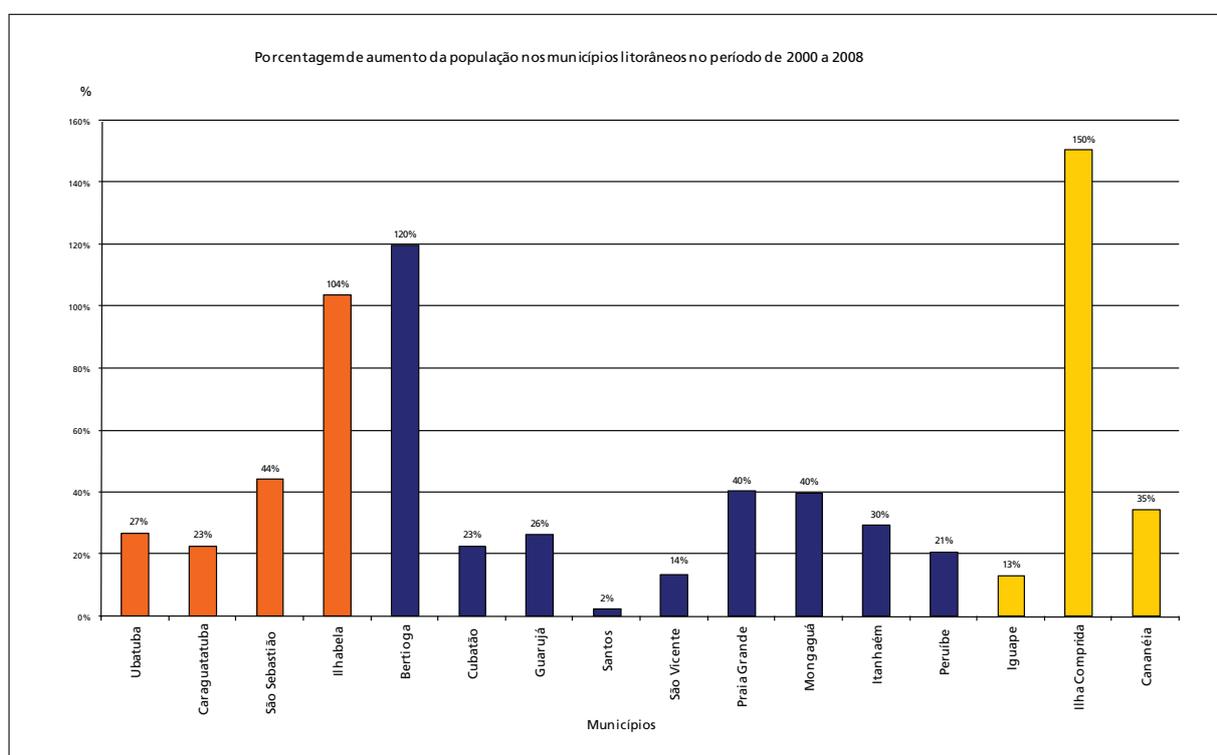


Figura 5.4: Aumento populacional baseado nas estimativas populacionais no período de 2000 a 2008.

Segundo a Fundação Seade (2005), Bertioga foi o município paulista com maior ritmo de crescimento populacional no período entre 2000 e 2005, com taxa de 8,4% ao ano. Considerando o crescimento populacional do Estado de São Paulo no período, em torno de 1,6% ao ano, é de se supor que os municípios com taxas maiores a essa apresentem atração populacional, com saldo migratório positivo.

4. www.ibge.gov.br, acessado em 17/03/09. Estas estimativas seguem um modelo de projeção demográfica que se baseou nos resultados do Censo demográfico realizados pelo IBGE.

Tabela 5.1: Estimativa populacional para o ano de 2008.

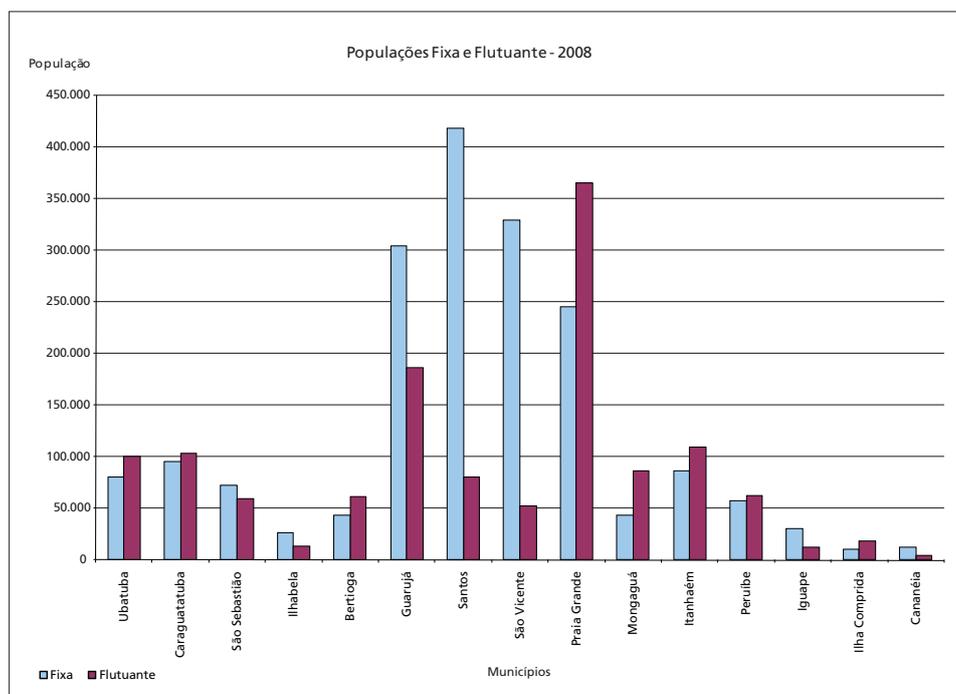
Município	2008
Ubatuba	79.834
Caraguatatuba	94.598
São Sebastião	72.236
Ilhabela	25.550
Bertioga	42.945
Cubatão	127.702
Guarujá	304.274
Santos	417.518
São Vicente	328.522
Praia Grande	244.533
Mongaguá	43.284
Itanhaém	85.977
Peruíbe	57.151
Iguape	30.397
Ilha Comprida	9.782
Cananéia	12.377

Fonte: www.ibge.gov.br, acessado em 17/03/09.

5.2.2. População Flutuante

Outro dado importante quando se trata dos municípios litorâneos, é a estimativa de população flutuante, (sem residência fixa no município). Esse contingente é significativo, principalmente nos meses de férias de verão e nos finais de semana e pode influenciar na qualidade das águas da região.

O município de Praia Grande é o que possui a maior população flutuante, com mais de 360.000 pessoas para o ano de 2008, seguido de longe por Guarujá e Itanhaém, ambos na casa das 100.000 pessoas como se observa no gráfico da Figura 5.5. Nota-se também que para alguns municípios, a população flutuante é maior que a fixa, ou seja, em períodos de férias e feriados prolongados, a população desses municípios pode ser mais que o dobro, possibilitando problemas na infraestrutura local.

**Figura 5.5:** População fixa e população flutuante para o ano de 2008.

Fonte: Fonte: Fixa: www.ibge.gov.br.

Flutuante: Fundação Seade; Sabesp, 2004.

A metodologia utilizada pela Fundação Seade para cálculo da população flutuante nos municípios turísticos de São Paulo (litorâneos ou não) considera os dados censitários sobre os domicílios de uso ocasional, com índice de ocupação domiciliar correspondente à média do Estado de São Paulo. Essa metodologia levou aos resultados de máxima população flutuante, ou seja, considera-se que todos os domicílios de uso ocasional estejam ocupados e ao mesmo tempo. Contudo, a metodologia não considera os também numerosos turistas que vão para o litoral apenas para passar o dia e retornam para sua cidade de residência à noite.

No mapa da Figura 5.6, observa-se a comparação entre a população fixa e a população flutuante desses municípios.

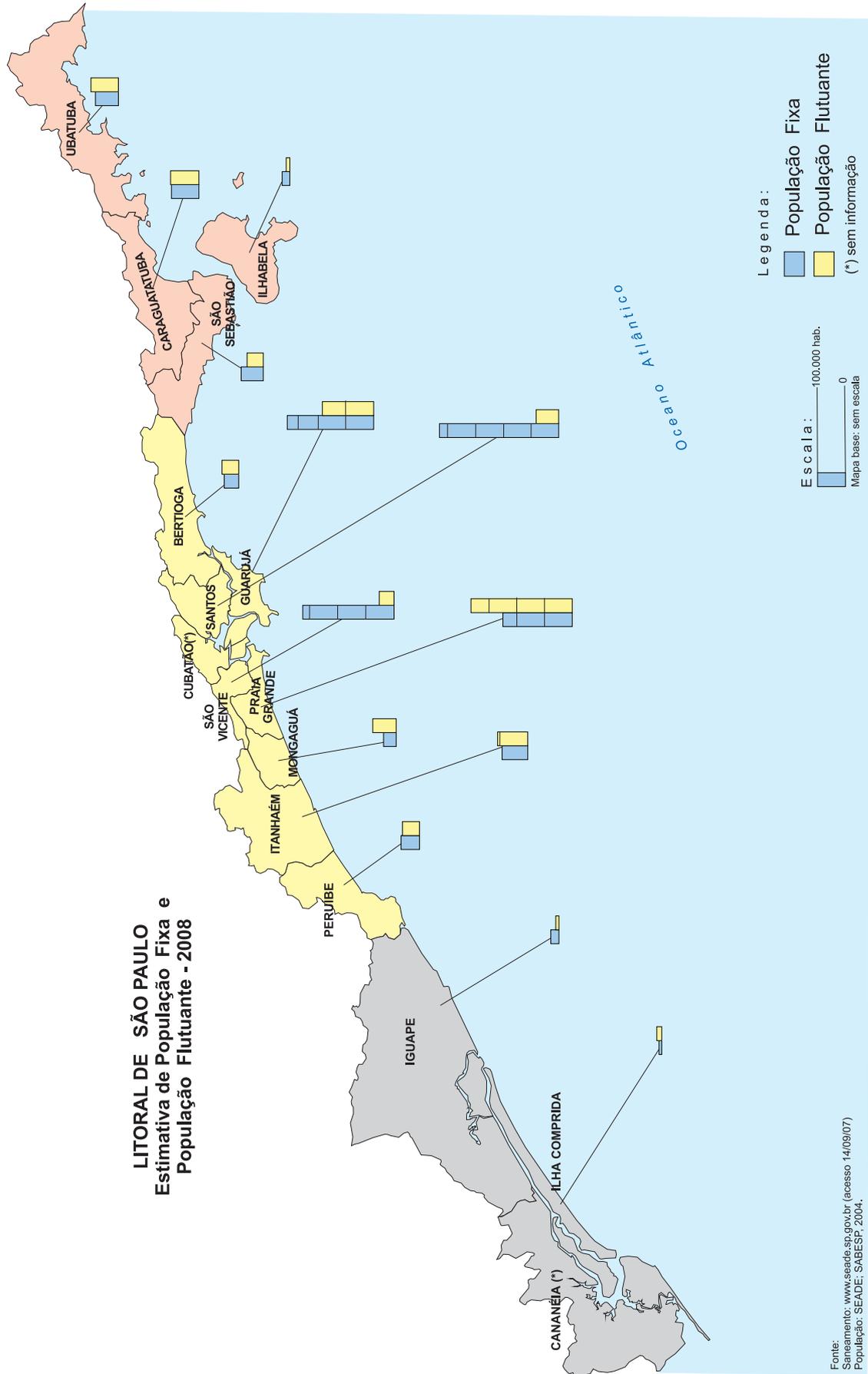


Figura 5.6: População fixa e flutuante para o ano de 2008.

5.3. Situação da qualidade das praias do litoral paulista

Analisando as condições de balneabilidade das praias do Litoral Paulista, em 2008 observa-se que 24% das praias permaneceram próprias o ano todo (classificações anuais Ótima e Boa). Aquelas com situação mais crítica (classificação Péssima) representaram 8% do total e mais de 50% das praias estiveram impróprias em alguma ocasião no ano (Classificação Regular e Ruim) (Figura 5.7).

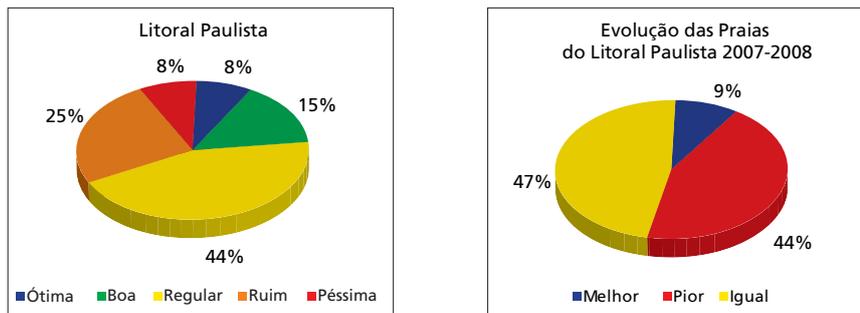
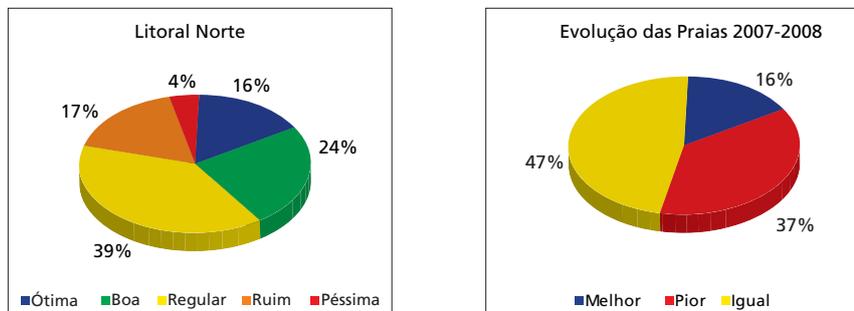
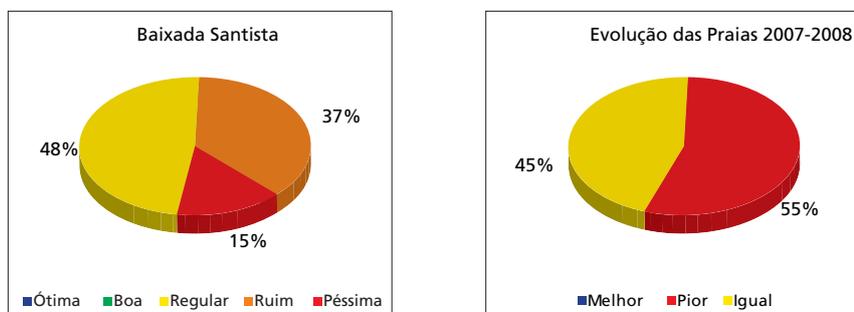


Figura 5.7: Classificação anual do Litoral Paulista e evolução das praias de 2007 e 2008.

Comparando-se com o ano anterior pode-se observar uma sensível piora na qualidade das praias do litoral, uma vez que em 2007 o total de praias que permaneceu na condição própria o ano todo foi de 38% e neste ano, 23%. Essa piora se deu fundamentalmente na Baixada Santista que passou de 24% de praias próprias em 2007 para 0%, em 2008, com 55% das praias apresentando piora em sua qualidade (Figura 5.8b).



a) Litoral Norte



b) Baixada Santista

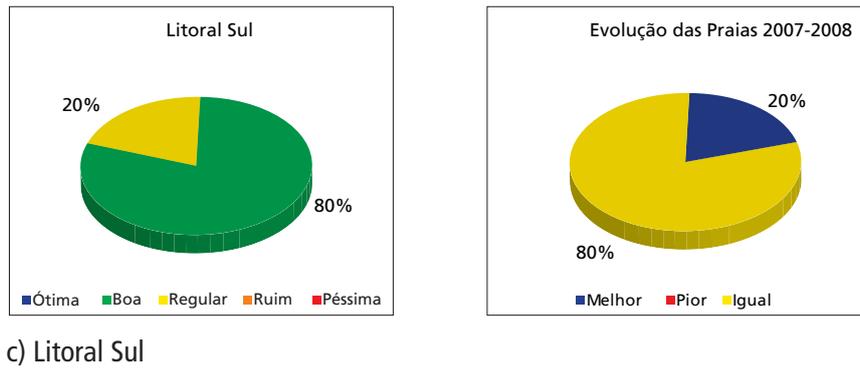


Figura 5.8: Classificação anual Cetesb e evolução das condições de balneabilidade 2007-2008.

No Litoral Norte (Figura 5.8a), 40% das praias permaneceram próprias o ano todo. Das que estiveram impróprias em alguma ocasião a maioria (39%) foi classificada como Regular. Comparando-se com o ano anterior, houve piora em 37% das praias, sendo que em 2007 esse índice foi 11%. Isso indica que, em termos gerais, a qualidade das praias do litoral norte não foi satisfatória em 2008 e piorou em relação ao ano de 2007.

No Litoral Sul (Figura 5.8c), 80% das praias apresentaram classificação anual Boa e 20% classificação Regular, sendo que esses resultados também foram observados em 2007.

Se forem avaliados a porcentagem e o número de praias impróprias no ano de 2008, percebe-se que o maior número de ocorrências se dá nos meses de janeiro, fevereiro (meses chuvosos) e entre setembro e outubro, período de fim da estiagem e retorno das chuvas.

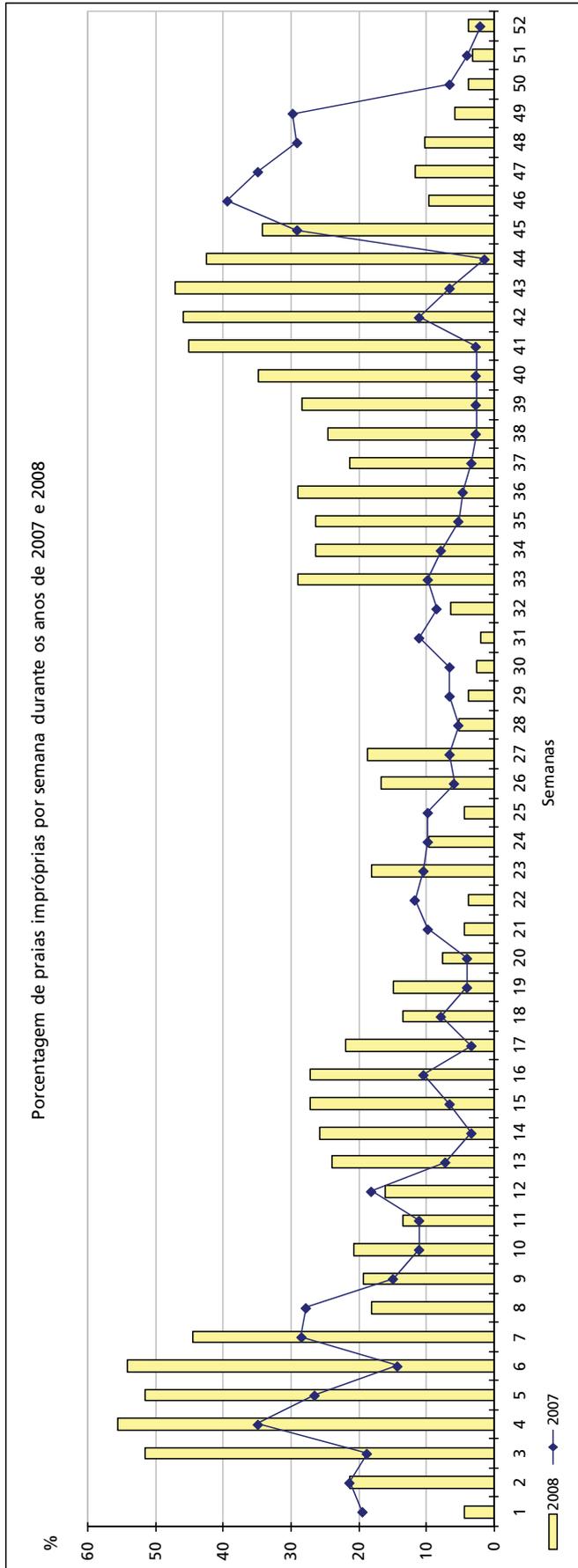


Figura 5.9: Porcentagem semanal de praias impróprias nos anos de 2007 e 2008.

5.3.1. Evolução das condições de balneabilidade nos últimos anos

Analisando-se o percentual de praias próprias ao longo dos anos, observa-se uma tendência de piora quando são comparados os resultados dos últimos 10 anos de monitoramento (linha de tendência – Figura 5.10a). Esse resultado, no entanto, deve levar em conta a influência das condições climáticas, como o regime de chuvas, que como já discutido, tem uma implicação importante nas condições de balneabilidade.

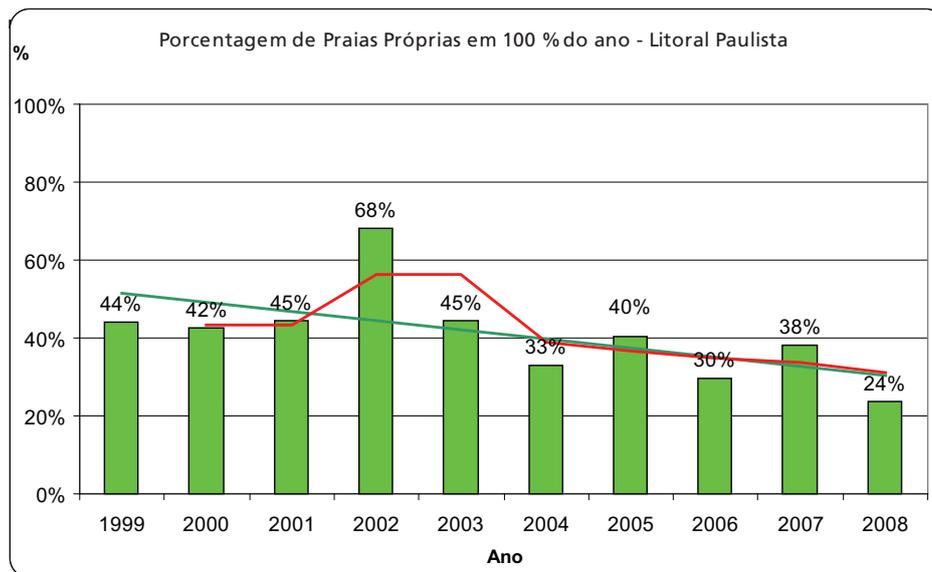


Figura 5.10a: Evolução da porcentagem de praias próprias em 100% no período de 1999 a 2008 no Litoral Paulista.

Na série de 10 anos de avaliação, pode-se observar que com exceção de 2002 (que foi um ano significativamente favorável para as condições de balneabilidade das praias, em função dos baixos índices pluviométricos em todo o estado), nos demais anos os valores não ultrapassaram os 50% da condição de qualidade (100% de praias próprias) em nenhuma ocasião. A situação mais crítica foi observada no ano de 2008, com somente 24% das praias atingindo essa condição. Esse resultado foi em grande parte influenciado pela má qualidade observada na Baixada Santista (como será visto adiante).

A evolução das condições de balneabilidade do Litoral Norte no período de 10 anos de avaliação também mostra uma tendência de piora da qualidade, destacando que desde 2005 os valores vêm decaindo e o ano de 2008 é o que apresenta o valor mais baixo (40%) de toda a série avaliada (Figura 5.10b).

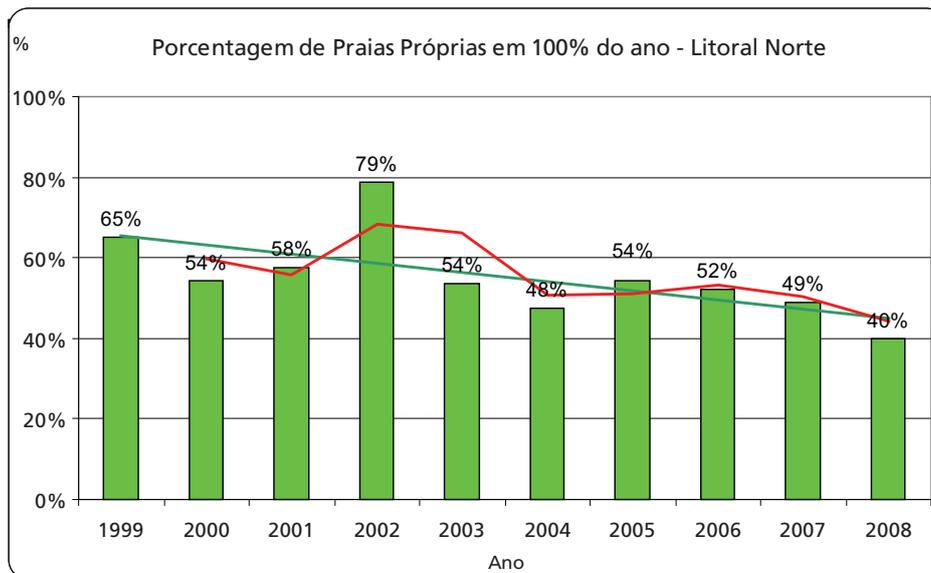


Figura 5.10b: Evolução da porcentagem de praias próprias em 100% no período de 1999 a 2008, na região do Litoral Norte.

Na evolução da balneabilidade das praias da Baixada Santista (Figura 5.10c), destaca-se que o ano de 2008 atingiu a pior condição dos 10 anos de avaliação (0% das praias próprias em 100% do tempo), inclusive, em termos comparativos, de todo o litoral.

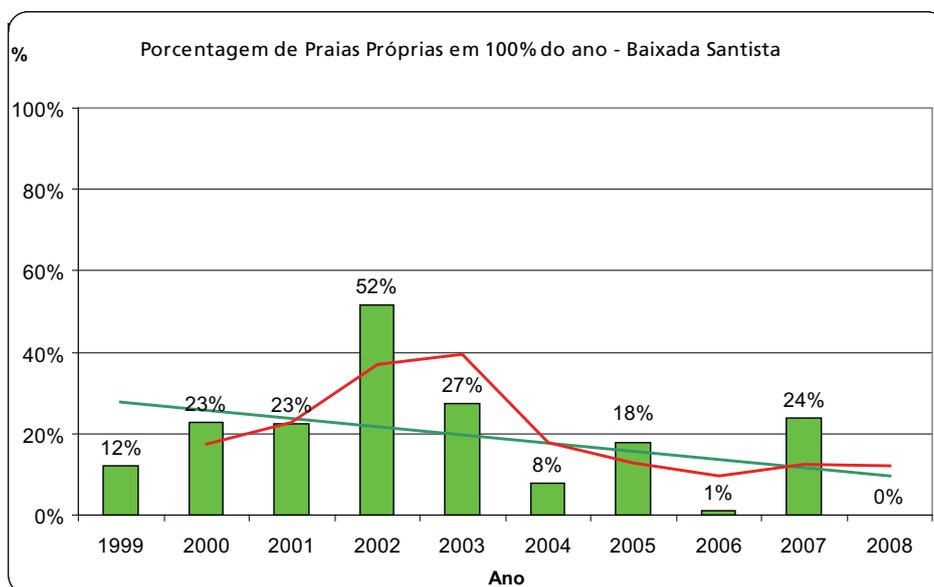


Figura 5.10c: Evolução da porcentagem de praias próprias em 100% no período de 1999 a 2008, na Baixada Santista.

No Litoral Sul, é possível constatar uma grande oscilação nos valores dos últimos 10 anos, com o ano de 2008 apresentando um resultado de 80% de praias próprias em 100% do tempo. Contudo, o gráfico está indicando uma ligeira tendência de piora na qualidade das praias dessa região do estado (Figura 5.10d).

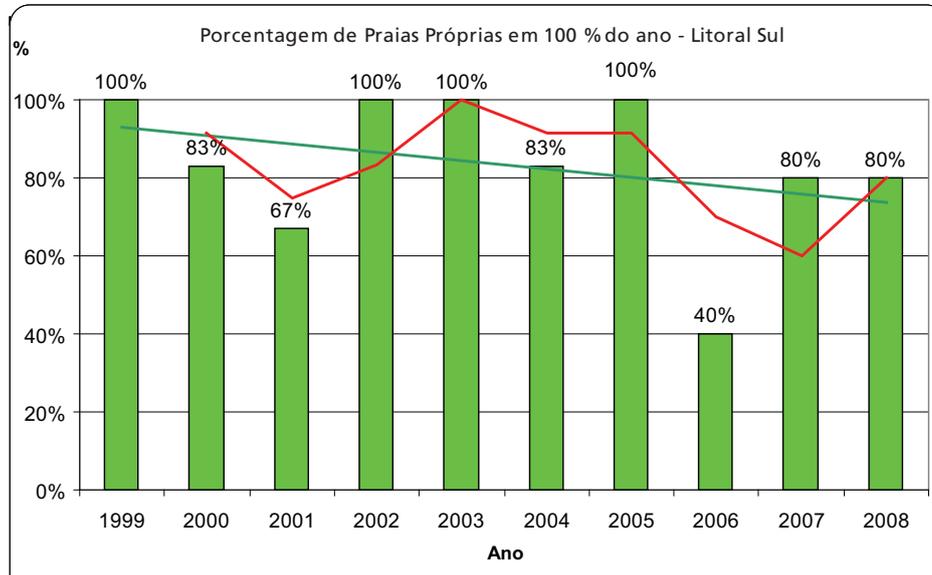


Figura 5.10d: Evolução da porcentagem de praias próprias em 100% no período de 1999 a 2008, no Litoral Sul.

Na Figura 5.11, são apresentadas as qualificações anuais das praias no período de 1999 a 2008. De acordo com a manutenção ou alteração das cores é possível observar se a qualidade das praias está melhorando, piorando ou mantendo-se estável. Também é possível observar quais as regiões do litoral que apresentam praias com melhores condições de balneabilidade.

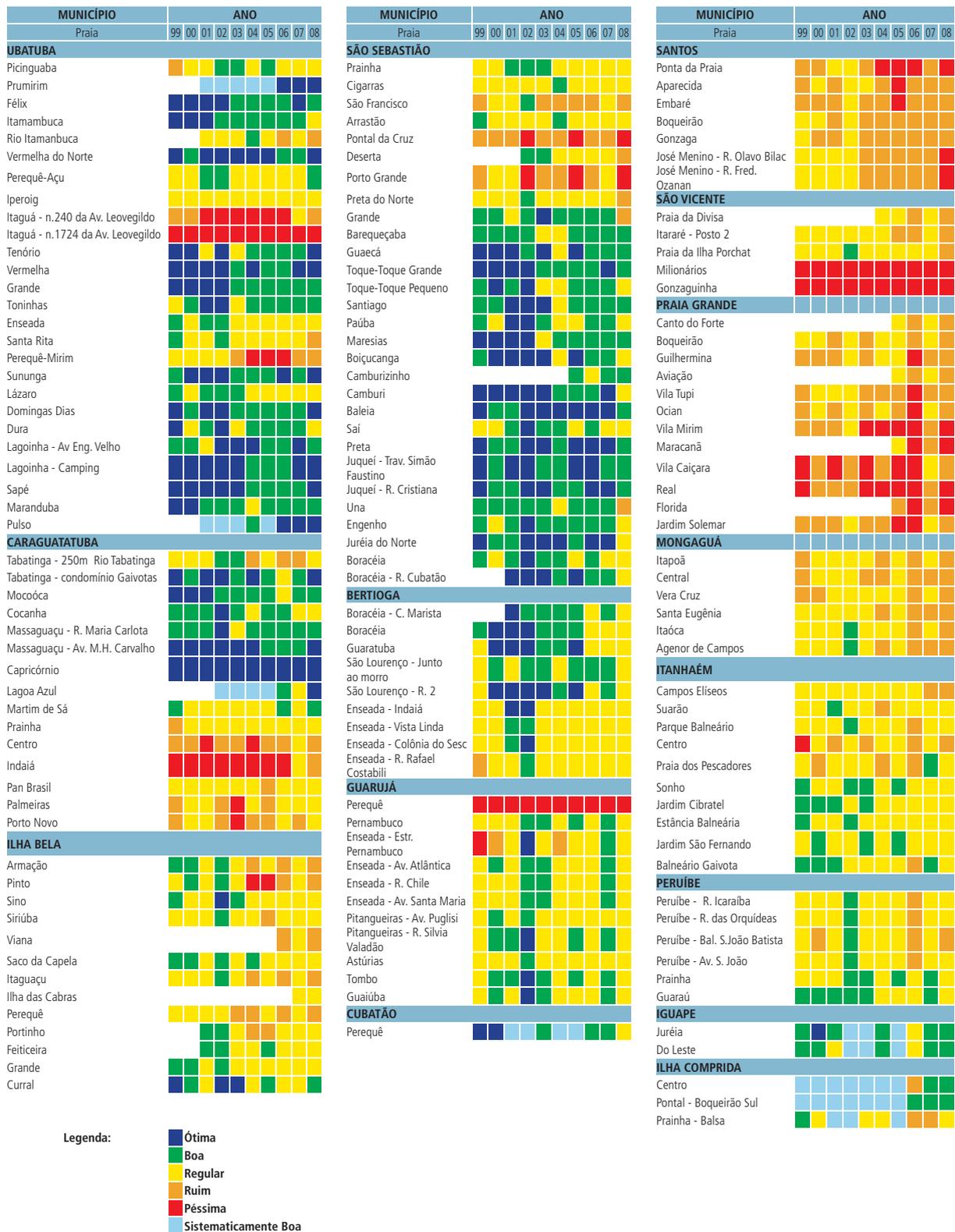


Figura 5.11: Evolução da Qualificação Anual das praias nos últimos dez anos (1999 -2008).

5.3.2. Cursos d'água afluentes às praias

No ano de 2008 foram amostrados 422 cursos d'água no primeiro semestre e 407 no segundo, o que representa em torno de 67% do total de cursos d'água cadastrados. Muitos deles encontravam-se secos no momento da amostragem (Tabela 5.2). Do total avaliado em cada campanha, 20% atendeu ao padrão legal 1.000 coliformes termotolerantes (UFC/100 mL), no primeiro semestre, um pouco superior ao resultado do ano anterior para o mesmo período (19%), já no segundo semestre, 29% das análises válidas atenderam à legislação, 13 pontos percentuais acima dos resultados do mesmo período em 2007. Os municípios de Santos e Mongaguá tiveram 100% de resultados não conformes com a legislação. O município de Ilha Comprida teve, em média, 74% de atendimento à legislação nos dois semestres, sendo o melhor resultado deste ano. No Litoral Norte, o município que apresentou melhor recuperação em relação a 2007 foi Ubatuba.

Tabela 5.2: Porcentagem dos cursos d'água amostrados e atendimento à legislação.

Município	Cursos d'água monitorados					% Atendimento à legislação		
	Total	1ª Amostra		2ª Amostra		1ª Amostra	2ª Amostra	Média das
								2 amostras
Ubatuba	56	46	82%	45	80%	41%	64%	53%
Caraguatatuba	25	18	72%	17	68%	39%	47%	43%
São Sebastião	82	61	74%	56	68%	44%	45%	44%
Ilhabela	33	26	79%	27	82%	46%	41%	43%
Bertioga	77	48	62%	59	77%	19%	27%	23%
Guarujá	43	34	79%	35	81%	6%	9%	7%
Santos	8	8	100%	8	100%	0%	0%	0%
São Vicente	9	6	67%	8	89%	0%	13%	6%
Praia Grande	156	82	53%	76	49%	0%	1%	1%
Mongaguá	26	18	69%	15	58%	0%	0%	0%
Itanhaém	42	34	81%	19	45%	0%	21%	11%
Peruíbe	30	24	80%	24	80%	0%	38%	19%
Ilha Comprida	18	17	94%	18	100%	71%	78%	74%
Total	605	422	70%	407	67%	20%	29%	25%

A Figura 5.12 compara as porcentagens do atendimento à legislação em 2007 e 2008. No Litoral Norte, nota-se que os quatro municípios apresentaram melhoras significativas em relação ao ano de 2007. Na Baixada Santista, Bertioga e Guarujá tiveram queda na qualidade dos cursos d'água; São Vicente, Praia Grande, Itanhaém e Peruíbe apresentaram melhoras, com destaque para Peruíbe (de 0% em 2007 para 19% em 2008).

Cabe ressaltar que como se trata de apenas duas amostragens anuais e que a variabilidade desses resultados é muito grande sendo influenciada de forma significativa pelas chuvas ocorridas nos dias anteriores à amostragem, essa avaliação tem como objetivo maior fornecer informações sobre a origem da poluição fecal de cada praia e a ordem de magnitude dessa poluição nos diversos municípios.

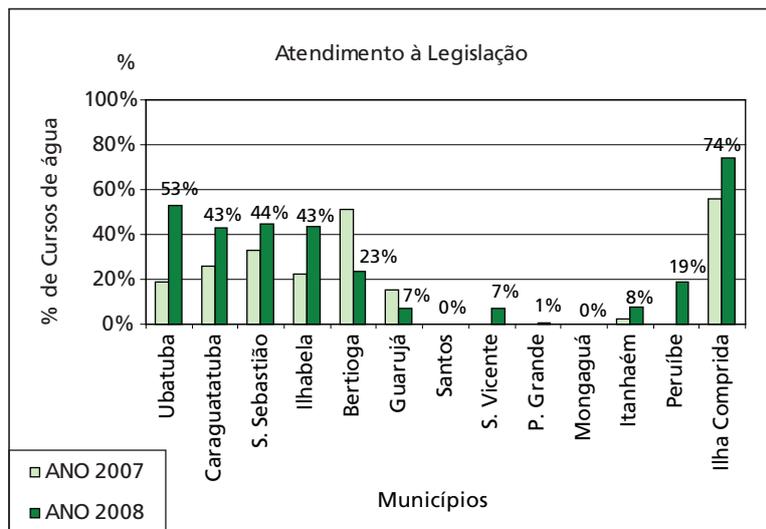


Figura 5.12: Porcentagem de atendimento à legislação em 2007 e 2008.

A comparação dos níveis de contaminação (Figura 5.13) revela que ao contrário do ano anterior, houve resultados de contaminação na classe mais elevada de contaminação (10^6 ou superior), mas as faixas de 10^4 e 10^5 apresentaram queda. A faixa de 10^3 permaneceu igual nos dois anos, com 33% dos resultados.

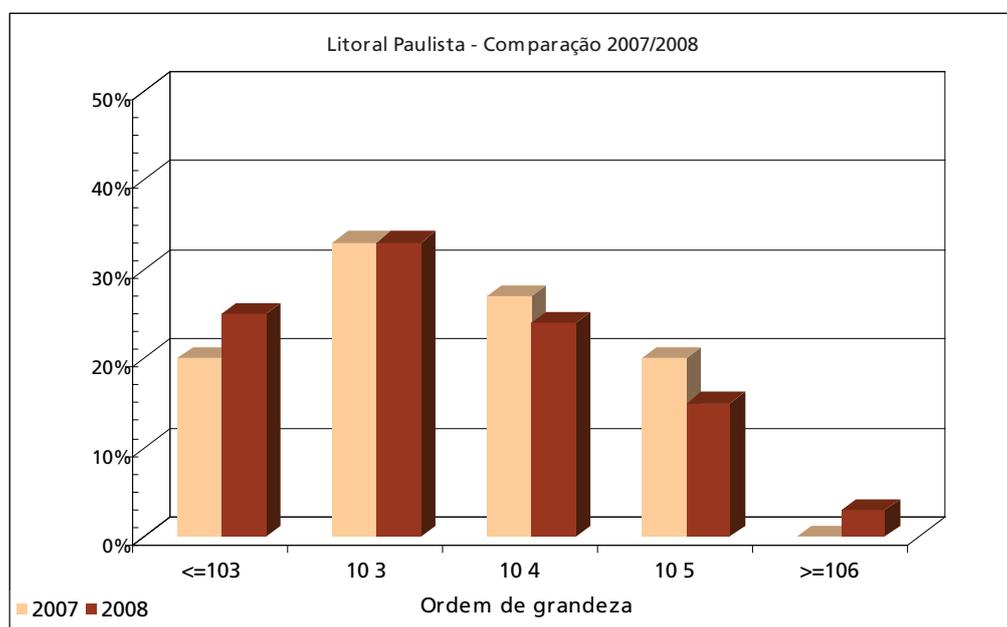


Figura 5.13: Níveis de contaminação fecal dos cursos d'água que afluem às praias do Litoral Paulista em 2007 - 2008.

A evolução da qualidade sanitária dos cursos d'água afluentes às praias (Figura 5.14) revela que não ocorrem variações significativas ao longo dos anos. A porcentagem de atendimento está sempre abaixo dos 30% tendo atingido melhores índices em 2000 e 2005 e a média de atendimento fica em torno dos 25%.

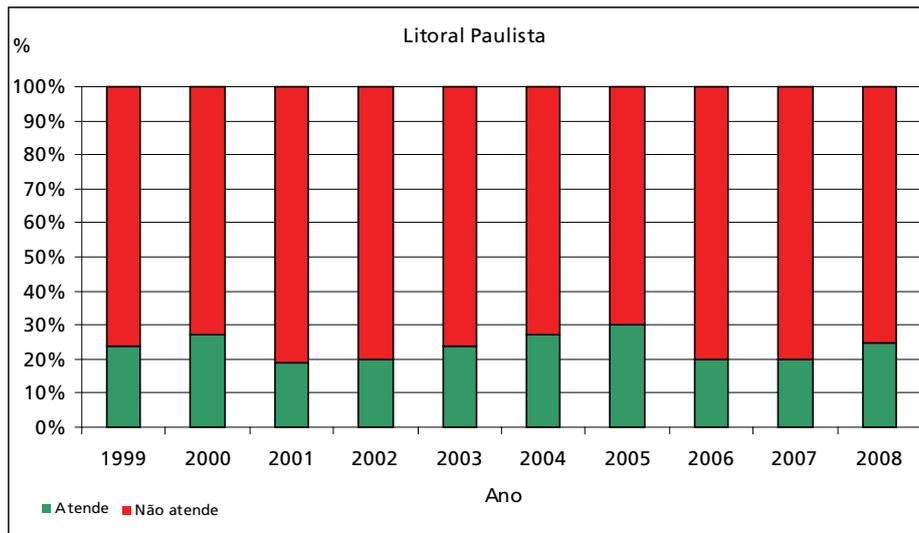


Figura 5.14: Evolução do atendimento à legislação dos cursos d'água nos últimos 10 anos (1999 – 2008).

5.4. Monitoramento das águas costeiras: conclusões da qualidade das águas e sedimentos

O Monitoramento de Águas Costeiras, realizado no Canal de São Sebastião, Saco da Ribeira, Canal de Bertioga e Mar de Cananéia, apontou alterações na qualidade das águas que podem trazer prejuízos à biota pela depleção de oxigênio dissolvido, enriquecimento de nutrientes e presença de outros compostos. Esse fato é evidenciado no Canal de São Sebastião, Saco da Ribeira e Canal de Bertioga. O Mar de Cananéia não apresenta alterações significativas na qualidade das suas águas. Em muitos pontos, os sedimentos apresentaram capacidade de acúmulo de poluentes, evidenciado pela presença de metais, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, além de nutrientes e poluição de origem fecal; fatos esses ocorridos no Canal de São Sebastião, Saco da Ribeira e Canal de Bertioga; sendo que o Mar de Cananéia não apresentou presença ou acúmulo qualquer composto. De maneira geral, esses impactos são de origem antrópica e o aporte de matéria orgânica e poluição fecal são oriundos de despejo de esgotos domésticos; fato este difundido por todo o litoral de São Paulo.

A Cetesb tem utilizado os resultados ecotoxicológicos, em termos da ocorrência de efeitos tóxicos nas amostras de sedimento, como uma das variáveis para a avaliação das condições da qualidade ambiental, no que se refere à proteção das comunidades aquáticas.

No ano de 2008 apenas o Saco da Ribeira foi reavaliado e dessa forma foi possível verificar que a ocorrência de efeitos tóxicos sobre *L. variegatus* diminuiu em relação aos anos anteriores. Por outro lado, nos experimentos com *L. plumulosus*, os índices indicaram pequeno aumento no percentual de amostras tóxicas de 2007 (30%) para 2008 (40%), ou seja, do ponto de vista ecotoxicológico os resultados dos ensaios agudos continuam indicando o comprometimento da qualidade do sedimento desta região.

No diagnóstico realizado no Canal de São Sebastião, Canal de Bertioga e Mar de Cananéia a ausência de toxicidade ocorreu em 100% das amostras nos ensaios agudos (*L. plumulosus*). O contrário foi observado nos ensaios crônicos com *L. variegatus*, sendo Mar de Cananéia a região com maior percentual de amostras

nos ensaios crônicos com *L. variegatus*, sendo Mar de Cananéia a região com maior percentual de amostras (50%) que provocaram efeitos adversos sobre os organismos-teste.

Informações complementares foram obtidas a partir das médias das porcentagens de larvas normais (*L. variegatus*) e de sobrevivência (*L. plumulosus*), observadas ao final de cada experimento, para cada região. Com esses dados foi possível comparar as regiões de estudo (Figura 5.15), uma vez que quanto maior a porcentagem de larvas normais ou de sobrevivência melhor a qualidade do ambiente.

A comparação desses mesmos resultados para *L. variegatus* com as faixas de classificação, reforçou a observação acima uma vez que apenas o Saco da Ribeira apresentou qualidade Boa. As demais regiões foram classificadas na faixa de qualidade Regular, pois apresentaram, na média, porcentagem de pluteus normais inferiores a 70%, indicando o comprometimento em termos ecotoxicológicos dessas regiões.

Da mesma forma, os resultados com *L. plumulosus* para todas as amostras apresentaram qualidade Ótima, em função da ausência de toxicidade, exceto nos pontos 1 e 2 do Saco da Ribeira. Essa região deve ser avaliada com cautela, pois embora o valor médio resulte em uma porcentagem elevada de sobrevivência, as porcentagens de mortalidade nesses dois pontos foram significativas (46 e 64%).

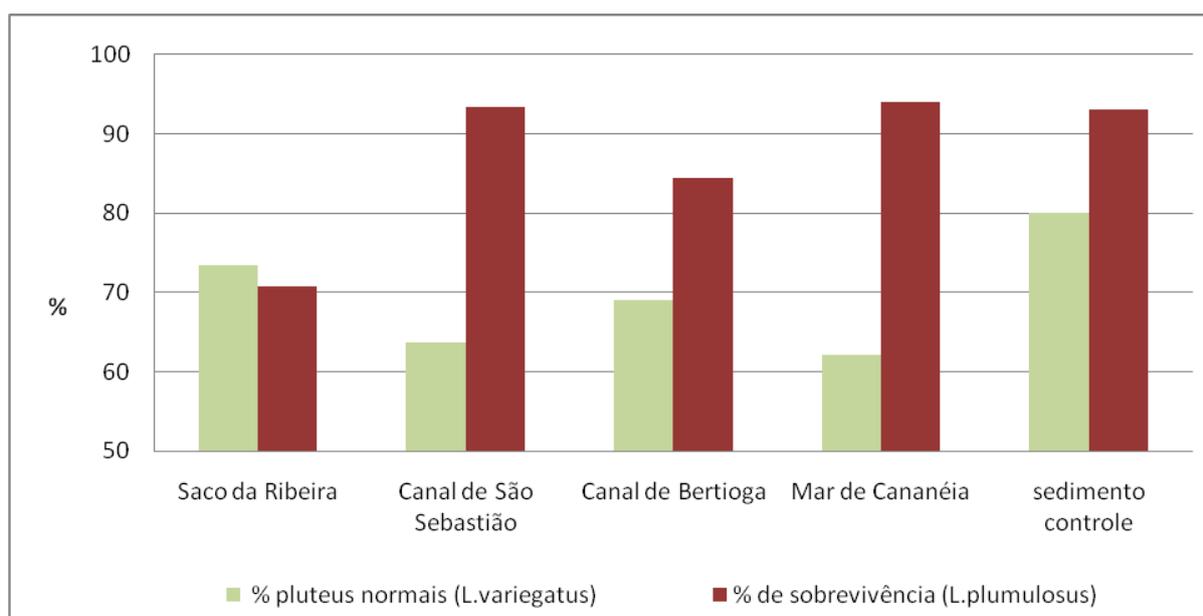


Figura 5.15: Porcentagem de larvas pluteus normais (*L. variegatus*) e de sobrevivência (*L. plumulosus*) nas regiões de estudo.

5.5. Monitoramento de Emissários Submarinos

5.5.1. Conclusões da qualidade da água

Considerando os resultados do compartimento água na área de influência do emissário do Guarujá, foram observadas, em algumas amostras, densidades acima do padrão da Resolução Conama 274/00 de indicadores microbiológicos. Além disso, foi possível observar resultados acima do padrão para cobre, ferro dissolvido, cromo total e níquel. Considerando que foi realizada apenas uma amostragem e que as condições

de circulação oceânica sofrem muitas variações, torna-se imprescindível o prosseguimento das atividades de monitoramento desse emissário submarino.

Os resultados do monitoramento na área de influência do lançamento do emissário submarino de Praia Grande 1 mostraram alterações para os parâmetros nitrogênio amoniacal, nitrato, enterococos e coliforme termotolerantes, sendo que, com exceção de nitrato, observou-se um gradiente de concentração no sentido Sudeste-Nordeste, principalmente no meio e na superfície da coluna d'água. Contudo os dados obtidos nesta primeira campanha podem ser considerados preliminares para avaliação dos efeitos do lançamento do efluente na região, uma vez que o ambiente é muito dinâmico e sofre influência significativa na circulação oceânica.

No que se refere ao monitoramento da qualidade das águas do entorno do emissário da Praia Grande 2, pode-se observar alterações que muito provavelmente estão relacionadas ao lançamento do efluente, dado o posicionamento dos pontos de amostragem e a natureza dos parâmetros alterados. Os parâmetros cujas alterações foram constatadas foram: OD, fósforo, nitrogênio amoniacal, e enterococos.

O monitoramento da qualidade das águas da região do entorno do emissário do Araçá vem sendo acompanhado desde 2002. Os resultados desse ano de monitoramento confirmaram os obtidos em anos anteriores, sendo observadas alterações nos pigmentos fotossintetizantes, que indicam o grau de trofia do ambiente, foram elevadas. Além disso, os indicadores microbiológicos mostraram uma contaminação na área, uma vez que várias amostras apresentaram densidades superiores ao padrão estabelecido pela legislação. As concentrações elevadas de ferro dissolvido observada em algumas amostras, acima do padrão da legislação, devem estar associadas ao lançamento industrial no Canal.

Os resultados da região da área de influência do futuro emissário de Itaquanduba mostraram que a região não apresenta alterações na qualidade das águas. Os resultados obtidos estão de acordo com o esperado para a região.

5.5.2. Conclusões da qualidade do sedimento

Os resultados da qualidade do sedimento da região da área de influência do futuro emissário de Itaquanduba indicaram condições esperadas para a região, tanto com relação aos parâmetros físico-químicos com relação aos nutrientes e matéria orgânica. O sedimento da região tem características de ambiente não deposicional e apesar disso, foram observadas elevadas densidades de *Clostridium perfringens* juntamente com as baixas densidades de coliformes termotolerantes das amostras indicaram contaminação por esgotos domésticos, resultado do transporte de sedimentos contaminados. Além disso, foi observada toxicidade crônica fato este que deve ser melhor explicado com a continuidade do monitoramento da região.

O sedimento da região da área do entorno do emissário do Araçá apresentou alterações que evidenciam a influência do lançamento de efluentes domésticos na região. As concentrações elevadas de carbono orgânico e razões C/N demonstram estar ocorrendo aporte de matéria orgânica de origem continental, provavelmente do emissário submarino. No que se refere à contaminação microbiológica, foram observadas as mais elevadas densidades de *C. perfringens* e coliformes termotolerantes (na ordem de 10^5 e 10^4 NMP/100g, respectivamente) quando comparado aos demais emissários. Além disso, foi possível observar, embora em concentrações inferiores às quais possam ser observados efeitos à biota, a presença de HAPs, que indicam a

existência de fontes de contaminação desses compostos, provavelmente transportados da área de lançamento do Tasse – Petrobras, fato este que merece ser melhor investigado.

Os resultados do sedimento da região do entorno do emissário submarino do Guarujá apresentaram alterações com relação aos parâmetros microbiológicos, entretanto, não apresentaram concentrações de nutrientes e carbono orgânico total que indiquem o acúmulo de matéria orgânica e nutrientes na região. Os parâmetros microbiológicos, assim como observado na região do emissário do Araçá, apresentaram densidades na ordem de 10^5 NMP/100g, para *C. perfringens* e na ordem de 10^4 NMP/100g, para coliformes termotolerantes. Além disso, foram encontrados alguns metais, acima do padrão e presença de alguns compostos de HAPs, indicando contaminação de outras fontes de poluição.

Com relação ao emissário da Praia Grande 1 foi possível observar algumas alterações na qualidade dos sedimentos. Essas alterações provavelmente estão relacionadas ao lançamento de efluentes do emissário, dada as características dos parâmetros e proximidade ao lançamento. Foram observadas elevadas densidades dos indicadores microbiológicos *C. perfringens* e coliformes termotolerantes (variando na ordem de 10^4 e 10^5 NMP/100g, e 10^2 e 10^3 NMP/100g, respectivamente). Além disso, podem-se observar concentrações elevadas de carbono orgânico total e fósforo total, indicando aporte de nutrientes e matéria orgânica para o sistema. As elevadas razões C/N indicaram que a origem do material é alóctone, ou seja, de origem terrestre. Dessa forma, devido aos resultados encontrados é importante a continuidade das medidas tomadas no processo de controle de poluição e implantação do sistema de tratamento dos efluentes desse emissário, para que a condição cumulativa não venha a se agravar.

No que se refere ao emissário da Praia Grande 2 as alterações observadas foram menos evidentes. Embora as densidades de *C. perfringens* tenham sido elevadas, na ordem de 10^4 e 10^5 NMP/100g, os resultados de coliformes termotolerantes foram mais baixos, quando comparado aos resultados obtidos nos demais monitoramentos. Com relação a nutrientes e matéria orgânica, pode-se observar um enriquecimento com fósforo total e concentração de carbono orgânico total elevada, apenas em um ponto localizado próximo ao local de lançamento do emissário. Nesse mesmo ponto, a razão C/N sugere que a origem do material seja alóctone, ou seja, de origem terrestre. Assim como para o emissário da Praia Grande 1, recomenda-se que a implantação do sistema de tratamento dos efluentes desse emissário, para que a condição cumulativa não venha a se agravar.

No que se refere ao parâmetro toxicidade a Cetesb tem utilizado os resultados ecotoxicológicos, em termos da ocorrência de efeitos tóxicos nas amostras de sedimento, como uma das variáveis para a avaliação das condições da qualidade ambiental, no que se refere à proteção das comunidades aquáticas. A Tabela 5.3 apresenta uma síntese dos resultados obtidos com *L. variegatus* e *L. plumulosus*, com a distribuição percentual de efeitos tóxicos observados nos ensaios de 2008. Para o Araçá, a distribuição percentual de efeitos tóxicos é apresentada para os ensaios realizados entre os anos de 2006 e 2008.

Para o emissário do Araçá verificou-se que a ocorrência de efeitos tóxicos sobre *L. variegatus* apresentou pequena diminuição em relação aos anos anteriores. Já no ensaio agudo com *L. plumulosus*, a ausência de toxicidade observada no ano anterior foi mantida.

Com relação à primeira avaliação ecotoxicológica realizada na região de entorno dos emissários do Itaquanduba, Guarujá, Praia Grande 1 e Praia Grande 2, apenas neste último observou-se a ausência de toxicidade em 100% das amostras, nos dois ensaios ecotoxicológicos. Para os demais emissários, evidenciou-se que existe diferença na sensibilidade das espécies estudadas, reforçando a importância da realização de ensaios com diferentes organismos.

Com a continuidade do monitoramento será possível avaliar a melhora ou piora das condições ambientais através também das informações complementares que estes testes fornecem como as médias das porcentagens de larvas normais (*L. variegatus*) e de sobrevivência (*L. plumulosus*), observadas ao final de cada experimento, para cada região. Com esses dados é possível comparar as regiões de estudo, uma vez que quanto maior a porcentagem de larvas normais ou de sobrevivência melhor a qualidade do ambiente.

Ponto	2006	2007		2008	
	(% das amostras)	(%) das amostras)		(%) das amostras)	
	<i>Lytechinus variegatus</i>	<i>Leptocheirus plumulosus</i>	<i>Lytechinus variegatus</i>	<i>Leptocheirus plumulosus</i>	<i>Lytechinus variegatus</i>
Araçá	40	0	38	0	25
Praia Grande 1			-	25	0
Praia Grande 2			-	0	0
Guarujá			-	0	50
Itaquanduba			-	0	50

- ensaios não realizados

Tabela 5.3: Distribuição percentual de efeito tóxico observado nos ensaios ecotoxicológicos com *L. variegatus* e *L. plumulosus*, nas amostras analisadas de 2006 a 2008, por ponto amostral.

Na comparação desses mesmos resultados para *L. variegatus* com as faixas de classificação apresentadas na Tabela 5.3 verifica-se que apenas o emissário de Itaquanduba apresentou qualidade Regular, indicando o pequeno comprometimento em termos ecotoxicológicos dessa região. As demais regiões foram classificadas na faixa de qualidade Boa, pois apresentaram, na média, ocorrência de pluteus normais superior ou igual a 71%.

Da mesma forma, os resultados com *L. plumulosus* para todas as regiões indicaram qualidade Ótima, em função da ausência de toxicidade, exceto no ponto 5 do emissário Praia Grande 1. Esse emissário deve ser avaliado com cautela, pois a mortalidade média (38%), embora significativa em relação ao controle, foi o maior resultado dentre todos os emissários, sendo inclusive verificados 100% de efeito tóxico em uma das amostras (ponto 5).

Esses resultados reforçam a importância da realização de ensaios com diferentes organismos uma vez que diferentes espécies podem, em distintos estágios de vida ou vias de exposição, apresentar diferenças na sensibilidade frente aos vários contaminantes.

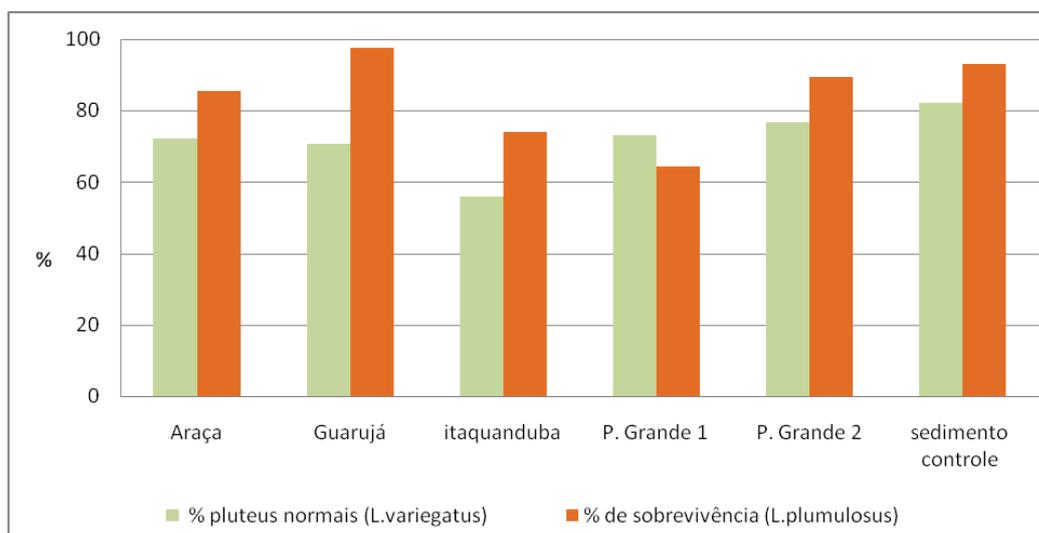


Figura 5.16: Porcentagem de larvas pluteus normais (*L. variegatus*) e de sobrevivência (*L. plumulosus*) nas regiões de entorno dos emissários.

Cabe ressaltar que, com exceção do emissário submarino do Araçá, para todos os demais emissários foi realizada apenas uma campanha de monitoramento. Assim sendo, os resultados são preliminares.

Capítulo 6

Saneamento básico
no Litoral Paulista

6.1. Saneamento Básico no Litoral Paulista e qualidade das praias

A qualidade das águas costeiras brasileiras é consequência direta ou indireta das medidas de infra-estrutura sanitária adotadas no país. O rápido crescimento, comum nas cidades litorâneas, gera uma demanda crescente por obras de saneamento básico. Assim, a ocupação urbana tem implicações na saúde pública e na economia dessas cidades, à medida que a qualidade das águas das praias e cursos d'água dessas localidades, prejudicada pelo inadequado ou insuficiente sistema sanitário local, pode provocar doenças e prejudicar o turismo.

Fatores que dificultam a ocupação dessas regiões dificultam também a implantação dos sistemas sanitários. As planícies com lençol freático aflorante, ou múltiplas enseadas e promontórios sucessivos determinam condições difíceis e dispendiosas para atender à ocupação urbana que se instalou ao longo da orla marítima. Outro tipo de ocupação ocorre nos chamados "sertões", cujos impactos se dão principalmente nos rios litorâneos. Há, por fim, a população que se instala em zonas de risco, nas encostas ou áreas de preservação, inadequadas à urbanização.

A zona costeira apresenta ainda grande suscetibilidade ambiental, agravada com a densidade, intensidade e multiplicidade da ocupação. Portos, marinas, atividades petrolíferas, centros metropolitanos, manguezais, dunas, restingas e costões, são contrastes permanentes no litoral paulista.

6.2. Carga poluidora orgânica doméstica

Em 2008 a avaliação das cargas poluidoras, além de percentual de coleta e tratamento de esgotos, pelas cargas orgânicas potencial e remanescente de cada município, levou em conta as eficiências dos tratamentos e a inserção do ICTEM - Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município – ICTEM.

6.2.1. Metodologia de avaliação das cargas poluidoras

O cálculo da carga orgânica removida levou em consideração a eficiência estimada ou medida para cada um dos sistemas de tratamento utilizados e não uma média estadual. As cargas orgânicas são calculadas da seguinte forma:

Carga orgânica potencial (COP)	Carga orgânica removida (CORemov)	Carga orgânica remanescente (COREman)
Carga orgânica potencial: $COP = PU \times 0,054 \text{ kg DBO/dia}$ Onde: PU = população urbana ¹ 0,054 kg DBO/dia = valor adotado para a quantidade de matéria orgânica gerada por pessoa por dia	Carga orgânica removida: $CORemov = COP \times EC \times ET \times n$ Onde: COP = carga orgânica potencial EC = percentual de esgoto coletado ET = percentual de esgoto tratado n = percentual estimado para a eficiência esperada dos sistemas de tratamento: - Lodo ativado: 90% - Lagoa aerada: 90% - Lagoa de estabilização: 80% - Fossa séptica: 30% - Estação de Pré-Condicionamento: 0%	Carga orgânica remanescente: $COREman = COP - CORemov$ Onde: COP = carga orgânica potencial CORemov = carga orgânica removida

¹Fonte: www.ibge.gov.br, acessado em 17/03/09.

Cabe destacar que os esgotos lançados por emissários submarinos ao oceano após tratamento preliminar nas Estações de Pré Condicionamento (EPC) - constituídas por gradeamento, peneiramento, e caixa de areia - servem apenas para a remoção de sólidos grosseiros. Em vista dos resultados do monitoramento ambiental e do potencial impacto aos corpos d'água das EPCs, a Cetesb, desde 2008, passou a computar os percentuais de tratamento somente a partir da instalação de unidades de tratamento com maior eficiência na remoção de sólidos, como por exemplo, o tratamento primário que pode ser assistidos quimicamente.

6.2.2. Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município – ICTEM

Este indicador tem como objetivo obter a medida entre a efetiva remoção da carga orgânica, em relação à carga orgânica potencial, gerada pela população urbana, sem deixar, entretanto, de observar a importância relativa dos elementos formadores de um sistema de tratamento de esgotos, que prevê de maneira física, a coleta, o afastamento e o tratamento dos esgotos, que deve atender, por princípio, o disposto na legislação quanto à eficiência de remoção (superior a 80% da carga orgânica) e atendimento aos padrões de qualidade do corpo receptor dos efluentes.

De maneira genérica, o indicador permite transformar os valores nominais de carga orgânica em valores de comparação entre situações distintas dos vários municípios, de forma a refletir a evolução ou estado de conservação de um sistema público de tratamento de esgotos.

Por hipótese, foi admitido que qualquer efluente não encaminhado à rede pública coletora de esgotos, que não pertencente a sistemas isolados de tratamento, seria considerado como cargas poluidoras sem tratamento ou não adequadamente tratadas. Dessa maneira, situações individualizadas do tipo fossa séptica e infiltração são contabilizadas como cargas potenciais sem tratamento.

Em 2008, o ICTEM de cada município está incluído nas tabelas de carga orgânica poluidora doméstica. O indicador é formado pelos cinco elementos¹ que constam da Tabela 6.1.

Tabela 6.1: Elementos de composição do ICTEM.

Elementos do indicador	Composição (%)	Ponderação
Coleta	15	1,5
Tratamento e eficiência de remoção	15	1,5
Eficiência global de remoção	65	6,5
Destino adequado de lodos e resíduos de tratamento	2	0,2
Efluente da estação não desenquadrada a classe do corpo receptor	3	0,3
Total	100	10

Notas:

- i) coleta: % da população urbana atendida por rede de esgotos ou sistemas isolados;
- ii) tratamento e eficiência de remoção: % da população urbana com esgoto tratado;
- iii) a eficiência global de remoção depende da eficiência unitária das ETÉs. Se a eficiência global for igual ou maior que 90%, o valor para esse elemento do indicador será de 6,5.

1 Fonte: SMA/CPLA. Painel da Qualidade Ambiental. São Paulo, 2009. 85 p.

A fórmula do ICTEM é:

$$\text{ICTEM} = 0,0015C + 0,015T + 0,065E + D + Q$$

Onde:

C = % da população urbana atendida por rede de coleta de esgotos;

T = % da população urbana com esgoto tratado;

E = Eficiência global de remoção de carga orgânica, que é: $(0,01C * 0,01T * 0,01N) * 100$;

N = % de remoção da carga orgânica pelas ETEs;

D = 0,0 se destinação de lodos e resíduos de tratamento foi inadequada e 0,2 se for adequada;

E = 0,0 se efluente desenquadra a classe do corpo receptor ou existir lançamento direto ou indireto de esgotos não tratados e 0,3 se não desenquadra a classe do corpo receptor.

6.2.3. Situação das cargas poluidoras em 2008

Em 2008, os sistemas de esgotamento sanitário da região costeira paulista atenderam a uma população fixa de aproximadamente 1.991.100 habitantes que em períodos de temporada pode sofrer um acréscimo de mais 1.300.000 pessoas (Fundação Seade et al, 2004). A rede coletora de esgoto, que atende cerca de 37% dos domicílios, é insuficiente para garantir qualidade sanitária adequada à população.

A Tabela 6.2 apresenta os percentuais de coleta e tratamento de esgoto, bem como as cargas orgânicas potencial e remanescente para cada município. O município de Santos tem o maior percentual de coleta, contudo, como a eficiência estimada para uma EPC é de 0%, a carga orgânica remanescente que é lançada no mar através do emissário submarino é elevada, o mesmo acontecendo com os municípios de Guarujá e Praia Grande. O município com menor percentual de coleta (4%) é Ilhabela, seguido por Itanhaém (7%) (Figura 6.1).

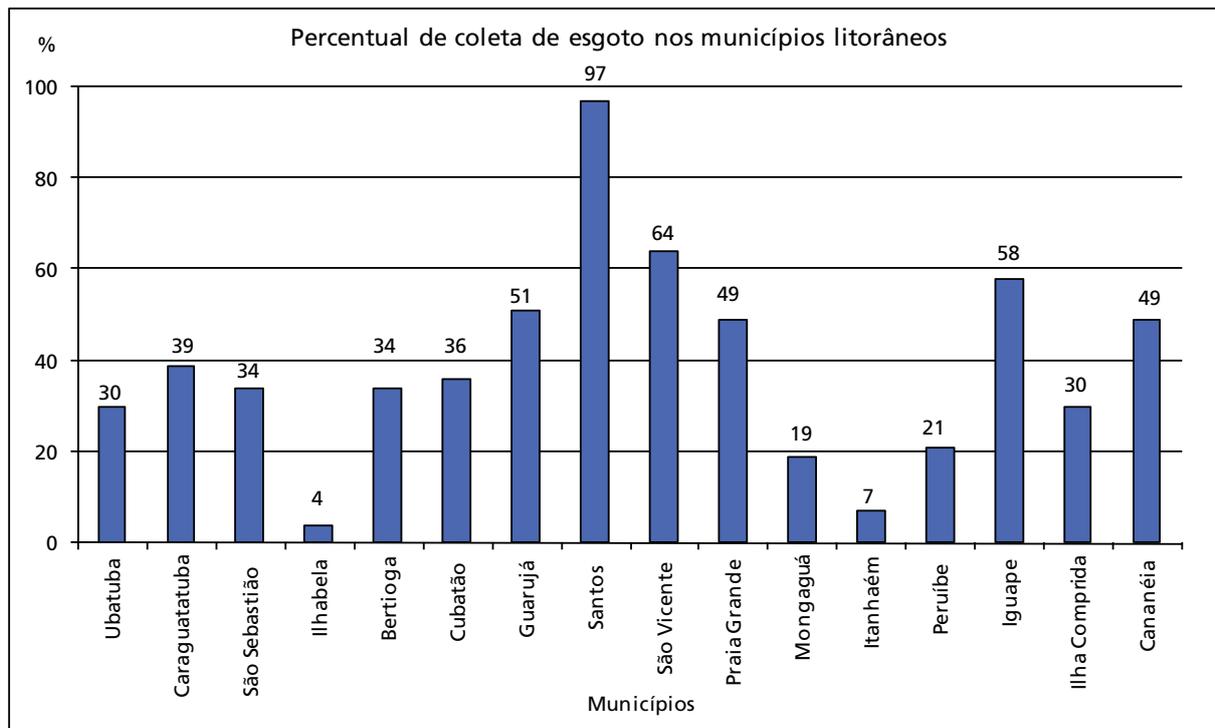


Figura 6.1: Percentual de coleta de esgoto nos municípios do litoral paulista.

Tabela 6.2: Cargas orgânicas potencial, removida e remanescente dos municípios do litoral.

UGRHI	Município	População IBGE (2008)		Atendimento (%)		Eficiência %	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
		Total	Urbana	Coleta	Tratamento		Potencial	Remanescente		
3	Caraguatatuba	94.598	90.199	39	100	95	4.871	3.066	5	Rios Diversos / Mar
	Ilhabela	25.55	25.247	4	10	9	1.363	1.358	1,8	Rios Diversos / Mar
	São Sebastião	72.236	71.507	43	71	67	3.861	2.747	4,2	Rios Diversos / Mar
	Ubatuba	79.834	77.845	30	100	83	4.204	3.153	4,1	Rios Diversos / Mar
Sub-total	04 municípios	272.218	264.798	34 (1)	30 (2)	-	14.299	10.324	-	-
7	Bertioga	42.945	41.714	34	100	81	2.253	1.632	4,3	Rio Itapanháú
	Cubatão	127.702	126.938	36	100	70	6.855	5.127	3,9	Rio Cubatão
	Guarujá	304.274	304.183	51	0	0	16.426	16.426	1,0	Enseada/ Est. de Santos
	Itanhaém	85.977	84.966	7	75	96	4.588	4.357	1,9	Rios Poço, Itanhaém e Curitiba
	Mongaguá	43.284	43.092	19	100	88	2.327	1.938	3,1	Mar
	Peruíbe	57.151	55.95	21	100	79	3.021	2.52	3,2	Rio Preto
	Praia Grande	244.533	244.533	49	0	0	13.205	13.205	0,9	Mar
	Santos	417.518	415.284	97	0	0	22.425	22.425	1,7	Baía de Santos e Canal S.Jorge
	São Vicente	328.522	328.373	64	30	88	17.732	14.753	2,7	Humaitá, R. Mariana, Samaritá, R. Branco; Insular, Est. de Santos
Sub-total	09 Municípios	1.651.906	1.645.033	59 (1)	9 (2)	-	88.832	82.383	-	-
11	Cananéia	12.377	10.27	49	100	40	555	445	5,3	Mar Pequeno
	Iguape	30.397	24.309	58	100	50	1.313	933	6,1	R. Ribeira de Iguape
	Ilha Comprida	9.782	9.782	30	100	8	528	516	2,9	Rio Candapuí
Sub-total	3 Municípios	52.556	44.361	50 (1)	50 (2)	-	2.396	1.894	-	-
Total	16	1.991.170	1.961.342	-	-	-	-	-	-	-

(1) Média ponderada de coleta: $\sum [(pop. urbana) \times (\%coleta)] / População total$ (2) Média ponderada de tratamento: $\sum [(pop. urbana) \times (\%coleta) \times (\% tratamento)] / População total$

6.3. Saneamento e qualidade das praias: uma abordagem integrada e progressiva

A partir do Projeto Ambiental Estratégico Onda Limpa da SMA e da Agenda Cetesb-Sabesp, o Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais – Seaqua – vem agindo de forma mais sistemática no binômio saneamento básico – qualidade das praias. No Capítulo 7, serão abordados estes e outros temas referentes às ações do Seaqua no litoral paulista.

6.3.1. Metodologia de trabalho

Um produto importante em 2008 é a sistematização dos dados da situação atual e das perspectivas do saneamento básico em cada praia e em cada município frente aos dados gerados pelas redes de qualidade da Cetesb.

Para relacionar a qualidade das praias com as principais causas que as impactam e subsidiar o monitoramento e as ações de gestão ambiental, a análise dos dados foi realizada por município-praia-bacia hidrográfica em cada UGRHI, sendo que a divisão hidrográfica das UGRHIs 3, 7 e 11 utilizada foi a dos Relatórios de Situação/Planos de Bacia Hidrográfica dos Comitês de Bacia Hidrográfica. Desta forma, obtiveram-se 34 sub-bacias para o Litoral Norte (Tabela 6.3 e Figura 6.2), 21 bacias na Baixada Santista (Tabela 6.4 e Figura

6.3) e 02 bacias no Litoral Sul, designadas com o nome do curso d'água principal ou com dois ou três nomes das drenagens principais, no caso daquelas compostas por mais de uma drenagem.

Tabela 6.3: Bacias hidrográficas do Litoral Norte (área continental e Ilha de São Sebastião).

Nº	Bacia	Área de drenagem (km ²)	Município
1	Rio Fazenda/Bicas	80,1	Ubatuba
2	Rio Iriri/Onça	74,4	Ubatuba
3	Rio Quiririm/Puruba	166,7	Ubatuba
4	Rio Prumirim	21,0	Ubatuba
5	Rio Itamambuca	56,4	Ubatuba
6	Rio Indaiá/Capim Melado	37,6	Ubatuba
7	Rio Grande de Ubatuba	103,0	Ubatuba
8	Rio Perequê-Mirim	16,5	Ubatuba
9	Rio Escuro/Comprido	61,5	Ubatuba
10	Rio Maranduba/Arariba	67,7	Ubatuba
11	Rio Tabatinga	23,7	Ubatuba/Caraguatatuba
12	Rio Mococa	40,2	Caraguatatuba
13	Rio Maçaguaçu/Bacuí	35,5	Caraguatatuba
14	Rio Guaxinduba	25,3	Caraguatatuba
15	Rio Santo Antonio	39,8	Caraguatatuba
16	Rio Juqueriquerê	419,8	Caraguatatuba/São Sebastião
17	Rio São Francisco	16,8	São Sebastião
18	São Sebastião	10,6	São Sebastião
19	Ribeirão Grande	18,1	São Sebastião
20	Pauba	21,9	São Sebastião
21	Rio Maresias	28,1	São Sebastião
22	Rio Grande	33,2	São Sebastião
23	Rio Camburi	36,2	São Sebastião
24	Rio Barra do Saí	24,1	São Sebastião
25	Rio Juqueí	14,9	São Sebastião
26	Rio Una	120,8	São Sebastião
27	Córrego do Jabaquara	18,9	Ilhabela
28	Córrego Bicuíba	13,1	Ilhabela
29	Córrego Ilhabela/Cachoeira	12,3	Ilhabela
30	Córrego Paquera/Cego	49,8	Ilhabela
31	Córrego São Pedro/São Sebastião/ Frade	38,3	Ilhabela
32	Córrego Sepituba /Ipiranga/ Boneti/ Enchovas/Tocas	91,3	Ilhabela
33	Córrego Manso, Engenho, Castel- hano/ Cabeçuda	85,6	Ilhabela
34	Córrego do Poço	29,2	Ilhabela

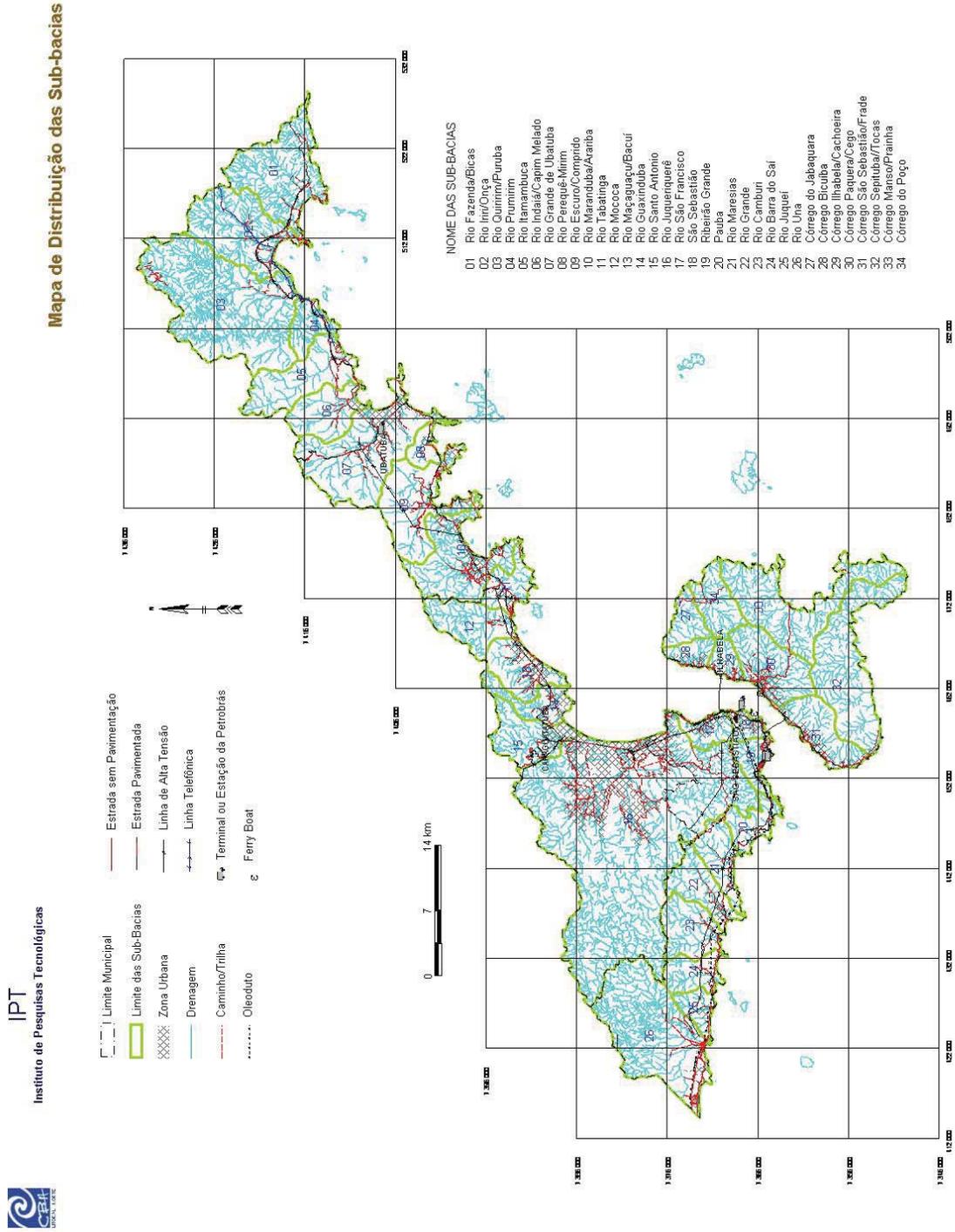


Figura 6.2: Divisão hidrográfica do Litoral Norte (Fonte: Comitê de Bacia Hidrográfica do Litoral Norte).

Tabela 6.4: Bacias hidrográficas da Baixada Santista.

Grande drenagem (rios principais)	Sub-bacia (número)	Nome	Área de drenagem (km ²)	Municípios
Rio Branco e Rio Preto	1	Praia do Una	33,09	Peruíbe
	2	Rio Perequê	64,4	Peruíbe
	3	Rio Preto do Sul	101,83	Peruíbe
	4	Rio Itanhaém	102,57	Itanhaém
	5	Rio Preto	324,63	Itanhaém
	6	Aguapeú	188,01	Itanhaém/Mongaguá
	7	Rio Branco	411,66	Itanhaém
Rio Cubatão	8	Rio Boturoca	182,84	Praia Grande
	9	Rio Cubatão	175,55	Cubatão
	10	Rio Piaçabuçu	58,6	Praia Grande
	11	Ilha de São Vicente	85,81	São Vicente/Santos
	12	Rio Mogi	68,39	Cubatão
	13	Ilha de Santo Amaro	142,7	Guarujá
	14	Rio Cabuçu	69,55	Santos
	15	Rio Jurubatuba	79,36	Santos
Rio Itapanhaú	16	Rio Quilombo	86,88	Santos
	17	Rio Itapanhaú	149,32	Bertioga
	18	Rio Itatinga	114,88	Bertioga
	19	Rio das Alhas	108,27	Bertioga
	20	Ribeirão Sertãozinho	131,66	Bertioga
	21	Ribeirão Guaratuba	108,78	Bertioga
-	-	Total	2.788,82	

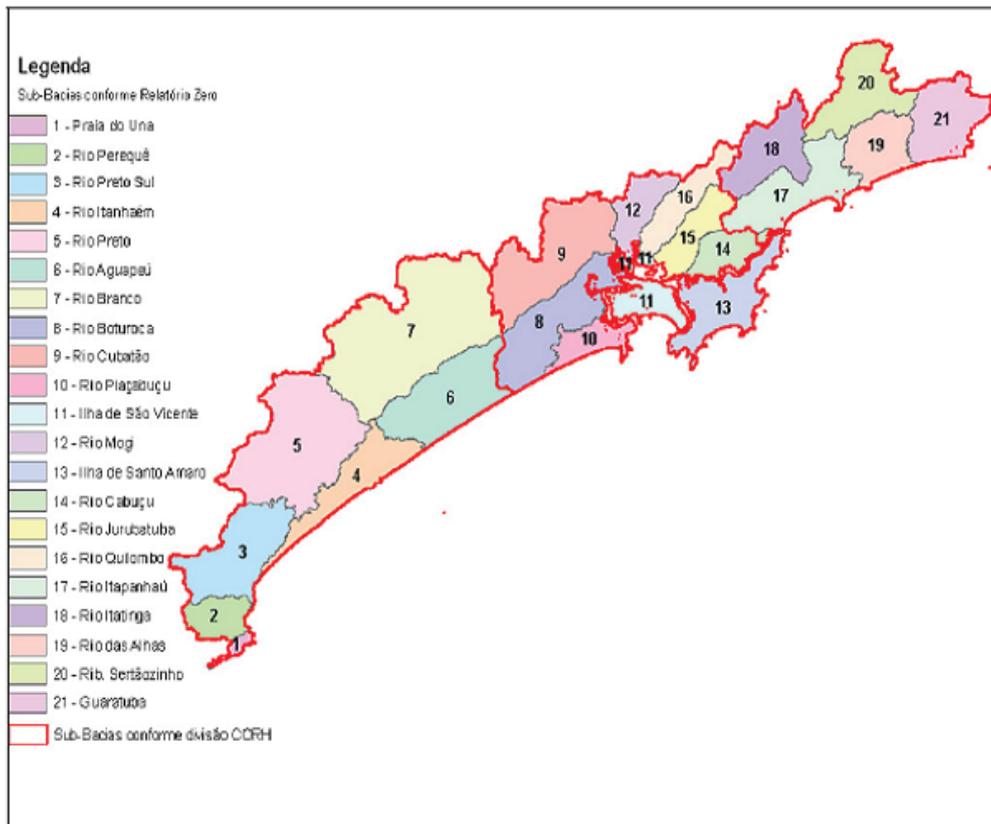


Figura 6.3: Divisão hidrográfica da Baixada Santista.

Nesta síntese, também se procurou identificar como as praias vem se comportando ao longo dos últimos 11 anos, comentando a variação da qualificação anual tradicionalmente calculada pela Cetesb, baseada nas categorias estabelecidas na Resolução Conama nº 274/00 (Excelente, Muito Boa, Satisfatória, e Imprópria).

Os dados estão relacionados nas Tabelas do Anexo 4 e apresentam um primeiro esforço, ainda limitado, em vista da complexidade das regiões e dos problemas. Entretanto, o Programa Ambiental Estratégico Onda Limpa da SMA pretende que tal processo de trabalho seja progressivo, avançando a cada edição do relatório e a partir das contribuições que venham dos parceiros que vem trabalhando com a equipe do Projeto e de outros setores: Prefeituras Municipais e outros setores do poder público, Agenda Cetesb-Sabesp, Comitês de Bacia Hidrográfica, instituições de ensino e pesquisa, organizações sociais, ministério público, só para citar aqueles que têm sido mais ativos neste processo. As informações constantes das tabelas são as seguintes:

- Bacia hidrográfica: principais bacias de cada UGRHI onde vão estar localizadas as praias;
- Corpos hídricos por sub-bacia: descreve os principais corpos d'água por bacia;
- Praias: estão listadas a maior parte das praias, mas só há dados de qualidade para aquelas que estão na rede de monitoramento da Cetesb (maior afluxo de banhistas);
- Qualificação anual da Cetesb: síntese da classificação obtida por cada praia no período corresponde às 52 semanas do ano (Ótima, Boa, Regular, Má, Sistemáticamente Boa) que é avaliada para 2008 e para a série histórica de 11 anos;
- Rede de corpos d'água afluentes às praias: apresenta os valores máximos, médios e mínimos da densidade de coliformes termotolerantes da série de 11 anos (valores semestrais) dos principais corpos d'água afluentes ao mar que podem interferir na qualidade de uma praia;
- Sistemas de esgotamento sanitário: descreve a situação atual para cada região/praias;
- Avaliação da qualidade das praias: a partir da consolidação das informações anteriores procura avaliar as principais tendências apresentadas de qualidade das praias e suas perspectivas;
- Ações e projetos: informa as ações e perspectivas de investimento.

6.3.2. Visão geral do esgotamento sanitário no litoral paulista

A análise dos sistemas de esgotamento sanitário descritas nas Tabelas (das praias) do Anexo 4 e sumariado abaixo, nas Tabelas 6.5 e 6.6, mostra que:

- O principal tipo de tratamento utilizado por 17 das 24 ETEs em funcionamento é o sistema de Lodos Ativados;
- Em segundo lugar temos 7 sistemas com tratamento preliminar em estações de pré-condicionamento com disposição final no mar por meio de emissários;
- Há grande incidência de soluções individuais instaladas como o sistema fossa+filtro onde se verifica o negligenciamento na manutenção provocando extravazamentos e escoamentos dos esgotos "in natura" aos corpos d'água ou seu carreamento por carga difusa quando das chuvas.

Tabela 6.5: Síntese de dados populacionais e de saneamento no Litoral Paulista.

População		ETE		
Fixa ¹	Flutuante ¹	Quantidade ²	Tipos de Tratamento ^{2,3}	Lançamento dos efluentes ²
1.991.170	1.309.032	24 ETEs; 7 EPCs e 7 Emissários Submarinos;	17 LA (53,4%); 1 Laer (3,4%); 1 LE (3,4%); 5 outros (16, %); 7 EPCs + ES (23,4%).	14 em Rios (46,7%); 5 em Estuários (16,7%); 9 em Oceano (30%); 2 fossa séptica (6,6%).

ETE: Estação de Tratamento de Esgoto; EPC: Estação de Pré-Condicionamento; ES: Emissário Submarino; LA: Lodo Ativado; LE: Lagoa de Estabilização; Laer: Lagoa aerada

Fonte: (1) www.ibge.gov.br, acessado em 17/03/09; (2) Cetesb, 2003; (3) Sabesp, 2003

Tabela 6.6: Síntese dos sistemas de saneamento básico no Litoral Paulista.

Sistemas de Tratamentos de Esgotos		
Quantidade ¹	Tipos de Tratamento ^{1,2}	Lançamento dos efluentes ¹
24 ETEs; 7 EPCs e 7 Emissários Submarinos;	17 LA (53,4%); 1 Laer (3,4%); 1 LE (3,4%); 5 outros (16, %); 7 EPCs + ES (23,4%).	14 em Rios (46,7%); 5 em Estuários (16,7%); 9 em Oceano (30%); 2 fossa séptica (6,6%).

ETE: Estação de Tratamento de Esgoto; EPC: Estação de Pré-Condicionamento; ES: Emissário Submarino; LA: Lodo Ativado; LE: Lagoa de Estabilização; Laer: Lagoa aerada

Fonte: 1-Cetesb, 2003; 2-Sabesp, 2003

Tabela 6.7: Descrição e quantificação dos sistemas de saneamento básico, por município.

Município	Quantidade de Estações de Tratamento - ETEs ¹	Tipos de Tratamento ^{1,2}	Corpo Receptor
LITORAL NORTE			
Ubatuba	5 ETEs	4 Lodos Ativados; 1 Fossa Séptica + Tanque de Contato	Rio Acaraú, Rio Grande
Caraguatatuba	2 ETEs	Lodos Ativados	Rios Mococa, Claro, da Paca, Guaxinduba e do Ouro
São Sebastião	5 ETEs; 2 EPCs e 2 ES	4 Lodos Ativados; 1 Fossa séptica + Filtro Anaeróbio+Sistema Desinf.; 2 EPC+Emissário Submarino	Rio Boiçucanga, Rio Juqueí, Canal de São Sebastião
Ilhabela	1 EPC e 1 ES	EPC + Emissário Submarino	Canal de São Sebastião
BAIXADA SANTISTA			
Bertioga	1 ETE	Lodos Ativados	Rio Itapanhaú
Guarujá	1 EPC e 1 ES	EPC + Emissário Submarino	Enseada / Estuário de Santos
Santos	1 EPC e 1 ES	EPC + Emissário Submarino	Baía de Santos
São Vicente	1 ETE	Lodos Ativados	Rio Mariana
Cubatão	1 ETE	Lagoa Aerada	Rio Cubatão
Praia Grande	2 EPCs e 2 ES	EPC + Emissários Submarinos	Mar
Mongaguá	1 ETE	Lodos Ativados	Mar
Itanhaém	2 ETEs	Lodos Ativados; outros	Rio Poço e Rio Itanhaém / Rio Curitiba
Peruipe	1 ETE	Sistema Australiano (Lagoa de Estabilização)	Rio Preto
LITORAL SUL			
Iguape	1 ETE	Lodos Ativados	Rio Ribeira de Iguape
Cananéia	3 ETEs	1 Lagoa de Estabilização; 2 Fossa Séptica + Filtro Anaeróbio	Rio Candapuí
Ilha Comprida	1 ETE	Lodos Ativados	Mar Pequeno

Fonte: (1) Cetesb, 2003; (2) Sabesp, 2003; (3) IBGE, 2000/2001.

No que se refere às ações municipais para recuperação da qualidade das praias, as prefeituras vem atuando na fiscalização das ocupações e no “congelamento” do crescimento de certas regiões. Os processos

de regularização fundiária ganharam impulso entre 2008 e 2009 com a assinatura de vários convênios de municípios litorâneos com a Secretaria de Habitação por meio do Programa Cidade Legal.

Outra frente de atuação importante, mas ainda incipiente, é a estruturação de equipes de fiscalização do tipo “caça-esgoto” já que o número de ligações potenciais à rede pública não realizada pelas economias (ligações factíveis) no Litoral Norte é, no momento, de aproximadamente 4.000, problema que repete no Litoral Sul e Baixada Santista e que poderá se agravar com a implantação das infra-estruturas de saneamento prevista pelo Onda-Limpa Sabesp. As informações disponíveis até o momento, apontam que há programas municipais caça-esgotos, em geral com apoio da Sabesp, mais estruturados (com equipes específicas e atividades sistemáticas), em Santos, Praia Grande e São Sebastião. Outros municípios como Ubatuba, Caraguatatuba, Ilhabela, Itanhaém, Peruíbe, Guarujá e Caraguatatuba vêm executando estas atividades com base em equipes municipais em cooperação com a Vigilância Sanitária e Ilha Comprida está se estruturando com apoio da Sabesp e do PAE-Onda Limpa da SMA (recursos Fecop).

6.3.3. Saneamento x Qualidade das Praias: situação atual e perspectivas

Ubatuba

Possui cinco ETEs em funcionamento que lançam os efluentes nos rios locais. O percentual de domicílios atendidos com coleta é de 30% dos quais 100% é tratado. O ICTEM do município (4,1) é baixo e significa uma sensível carência em sistemas de saneamento básico no município.

Esse levantamento deixa claro que o atual sistema de saneamento básico do município é insuficiente para atender a demanda da população residente em Ubatuba, fato este que se agrava quando verificado que a taxa de crescimento populacional anual é de 4,8%².

Caraguatatuba

Caraguatatuba configura-se como o município mais populoso do Litoral Norte. Possui cinco ETEs em funcionamento que tratam 100% do esgoto coletado no município (39% de coleta). O ICTEM no município é 5 e representa uma carência em saneamento básico no município. Na Tabela 2 do Anexo 4, estão citados os investimentos futuros que a Sabesp fará no município.

A infra-estrutura sanitária existente em Caraguatatuba ainda não é suficiente para atender a demanda da população local e piora nos períodos de temporada, quando a população pode dobrar. Esse fato pode se agravar a médio prazo, com o aumento da população fixa, cuja taxa anual de crescimento gira em torno de 4%.

São Sebastião

Nos períodos de temporada a população do município pode dobrar e, conseqüentemente, a demanda por serviços de saneamento básico aumenta na mesma proporção.

O município possui cinco estações de tratamento e dois emissários submarinos com EPC em funcionamento, além de três ETEs em implantação, número significativo, se comparado aos demais municípios do Litoral Norte, contudo, ainda insuficiente, dado o ICTEM do município estar em 4,2.

² Taxas de crescimento anual calculada a partir dos resultados da contagem populacional de 1996 e do Censo de 2000 (IBGE).

Ilhabela

Localizada a 1,5 km do município de São Sebastião, Ilhabela é um dos municípios com o maior crescimento demográfico do litoral, com taxa de anual de 12,2%. Nos períodos de temporada, pode receber um acréscimo de aproximadamente 13.000 pessoas.

A infra-estrutura sanitária do município é constituída por uma estação de pré-condicionamento que lança o efluente no Canal de São Sebastião por meio de um emissário submarino e uma ETE. A cobertura de 4% de coleta dos domicílios da ilha é a menor dentre os municípios do litoral. Dado o crescimento anual da população, é possível prever os problemas sanitários que o município deverá passar a médio e longo prazo, caso não sejam tomadas as providências devidas, fato este comprovado pelo ICTEM do município, de apenas 1,8, o menor do Litoral Norte.

Bertioga

Bertioga tem uma taxa de crescimento anual de aproximadamente 16%, uma das maiores do litoral e a maior da Baixada Santista. Sua infra-estrutura de saneamento básico é composta por uma estação de tratamento tipo lodo ativado. A coleta de esgoto é de 34% que é 100% tratado. O ICTEM do município é de 4,3, demonstrando carência no sistema de saneamento básico do município. Através do projeto Onda Limpa, estão previstos a construção de 54 km de redes coletoras de esgoto, 4.700 ligações domiciliares, seis ETE e uma ETE.

Guarujá

Localizado a 89 km de São Paulo, na Ilha de Santo Amaro, o Guarujá possui taxa de crescimento demográfico anual de 4%.

O município conta com uma estação de pré-condicionamento e um emissário submarino para atender à demanda da população. A coleta de esgoto no município é de 51%. O ICTEM do município é muito baixo (1,0) demonstrando a extrema carência na questão do saneamento básico.

Santos

Santos possui a maior população fixa do litoral, e a menor taxa de crescimento populacional anual, de apenas 0,3%.

O município coleta 97% e destina 100% desse esgoto coletado a uma estação de pré-condicionamento que encaminha seu efluente líquido para o emissário submarino com saída a 4 km da costa, na Baía de Santos. Esse emissário é o mais antigo do litoral, em funcionamento desde a década de 70. Apesar do bom índice de coleta, o ICTEM do município é baixo (1,7) devido à destinação final por emissário submarino. O programa Onda Limpa prevê a ampliação da capacidade de EPC e adequação e melhorias no emissário submarino.

São Vicente

O município de São Vicente possui área dividida entre o continente e a Ilha de São Vicente, com taxa de crescimento anual de 2%. O município possui 64% de coleta de esgoto dos quais 30% é tratado. O ICTEM do município é de 2,7, demonstrando a carência do sistema de saneamento básico local.

Praia Grande

Com taxa de crescimento anual de 6,3%, o município é o que recebe maior quantidade de turistas nos períodos de temporada, podendo triplicar a população local. Devido a esses fatores, Praia Grande tem muitos problemas relacionados ao saneamento básico, uma vez que coleta apenas 49% do esgoto produzido. Quanto ao tratamento, 100% do que é coletado é também destinado a duas estações de pré-condicionamento, que encaminha o efluente líquido para o mar por meio dos dois emissários submarinos. No âmbito do Programa Onda Limpa estão previstos a construção de 186 km de redes coletoras, com 28.700 ligações domiciliares, além da execução das obras emissário subsistema 3. O ICTEM de Praia Grande, de apenas 0,9, é o menor da Baixada Santista.

Mongaguá

É o menor município da Baixada Santista, com taxa de crescimento populacional de 6,7% ao ano, a segunda maior da região. O município coleta apenas 19% do esgoto produzido, que é totalmente tratado na única estação de tratamento em funcionamento. Estão previstas a construção de mais 213 km de redes coletoras com 23.700 ligações domiciliares e uma ETE, visando melhorar o sistema de saneamento do município, que tem um ICTEM de apenas 3,1.

Itanhaém

É o maior município da Baixada Santista, com taxa de crescimento populacional anual em torno de 5,5%. Em Itanhaém é tratado 75% dos 7% de esgoto coletado no município. Essa infra-estrutura é insuficiente para atender aos habitantes e agrava-se em períodos de temporada, quando a população pode aumentar em quase 110.000 pessoas. Estão previstas a construção de 303 km de redes coletoras, com 24.000 ligações domiciliares e uma estação de tratamento de esgoto, com capacidade de tratamento de 372 L/s, o que deve amenizar um pouco o baixo ICTEM do município, de 1,9.

Peruíbe

Distante 138 km da capital, Peruíbe é um município tipicamente turístico, com taxa de crescimento populacional anual de 5,6%. O sistema de coleta de esgotos do município é insuficiente para atender a toda essa população. Segundo os dados obtidos neste levantamento, pode-se verificar que são coletados apenas 21% do esgoto produzido que é encaminhado para uma ETE. Estão previstas a construção de 298 km de redes coletoras, 27.700 ligações domiciliares e duas estações de tratamento de esgoto, com capacidade de tratamento de 110 l/s (sistema 1) e 160 l/s (sistema 2), o que deve melhorar o ICTEM do município, de 3,2.

Cubatão

O município de Cubatão está a aproximadamente 57 km da capital. Possui grande parque industrial, com indústrias consideradas altamente poluidoras. A taxa de crescimento populacional anual é de 2,6%. O saneamento básico é ainda um problema, pois apenas 36%% do esgoto produzido é coletado e tratado em apenas uma estação de tratamento, que lança o efluente no Rio Cubatão. O ICTEM do município é baixo (3,9), demonstrando a carência no sistema de saneamento básico local.

Iguape

A taxa de crescimento populacional anual é baixa, de apenas 1,2% e o município pode receber por volta de 12.000 pessoas nos períodos de temporada. São coletados 58% do esgoto produzido e tratado 100% na única estação de tratamento em funcionamento. O ICTEM do município é de 6,1, o mais alto do litoral paulista, contudo, ainda demonstra carência no sistema de saneamento básico.

Ilha Comprida

Com taxa de crescimento populacional anual de 17,8% (a maior do litoral), Ilha Comprida é um município em ampla expansão urbana, que necessita investir em infra-estrutura de saneamento básico para evitar problemas futuros. Atualmente, é tratado 100% dos 30% de esgotos coletados no município, na única estação de tratamento em funcionamento. O ICTEM do município é de 2,9, bastante baixo, demonstrando deficiência no sistema de saneamento básico.

Como a população municipal ainda é pequena, comparada aos outros municípios litorâneos, Ilha Comprida tem as condições adequadas para implantar redes coletoras e de tratamento de esgoto para atender toda a população.

Cananéia

O município de Cananéia é o segundo maior em área do litoral, com taxa de crescimento populacional anual de 6,1%. A coleta de esgoto no município é de apenas 49%, tratados nas ETEs em funcionamento no município. O ICTEM de 5,3 é o segundo maior do litoral paulista.

A partir dos dados preliminares das Tabelas do Anexo 4 e das informações de outros capítulos pode-se destacar os seguintes aspectos relacionados à balneabilidade das praias e sua relação com situação atual do saneamento nos municípios:

- A coleta e o tratamento de esgoto doméstico nos municípios litorâneos tem sido insuficiente para atender à demanda da população destas regiões que apresenta elevados percentuais de crescimento, somados aos elevados contingentes de turistas nos períodos de temporada;
- Há grande incidência de ocupação irregular, particularmente em áreas de preservação permanente (margens de rios, morros, manguezais entre outros) em todos os municípios, sem infra-estrutura urbana adequada;
- Ainda são insuficientes as equipes caça-esgoto estruturadas nos municípios (principalmente onde há maior cobertura de rede) para promover as ligações factíveis, fiscalizar/orientar a operação adequada de sistemas individuais;
- Na maior parte dos corpos d'água monitorados pela Cetesb, afluentes às praias, constatou-se que as densidades de coliformes estavam desconformes com a legislação. Em muitos casos observaram-se grandes densidades de coliformes, mesmo em regiões cobertas por rede e tratamento de esgotos, o que indica lançamentos irregulares de efluentes em redes de água pluvial ou in natura nos corpos d'água ou ainda problemas operacionais nas redes de coleta de esgotos. Tais aspectos podem contribuir para a queda da qualidade das praias ou sua manutenção (sem perspectivas de melhora), independente de outros fatores como precipitação;

- Entretanto, a grande intensidade de chuvas no litoral e a fisiografia (praias localizadas em baías ou com presença de correntes que dificultam a renovação das águas) certamente contribuem para o impacto na qualidade.

Os investimentos em saneamento ambiental, particularmente os programas de coleta e tratamento de esgotos que estão sendo realizados pela Sabesp e a participação dos municípios, comitês de bacia e SMA/Cetesb são fundamentais para reverter o atual quadro de “bandeiras vermelhas” nas praias e recuperar sua qualidade ambiental. Entretanto, considerando que os aspectos acima relacionados e que os horizontes de implantação das principais infra-estruturas são para o segundo semestre de 2011 para a Baixada Santista e entre 2010 e 2013 para o Litoral Norte, é fundamental que as atividades destas e outras instituições estejam articuladas desde já.

Capítulo

7

Qualidade das praias:
aspectos institucionais

O Governo do Estado de São Paulo vem desenvolvendo uma série de ações voltadas para a qualidade ambiental do litoral paulista.

Entre aquelas relacionadas à gestão ambiental da região costeira, pode-se destacar o Zoneamento Ecológico-Econômico do Litoral Norte do Estado de São Paulo, instituído por meio do Decreto Estadual 49.215, em 7 de Dezembro de 2004, que constitui um marco na implantação do Gerenciamento Costeiro, na medida em que está calcado no processo participativo e sólida base técnica e cartográfica. A Baixada Santista será o segundo setor litorâneo a dispor do ZEE e seu processo de elaboração também vem ocorrendo por meio de reuniões públicas para discutir a minuta de decreto. Esta traz um amplo diagnóstico da região com as características, diretrizes, metas e usos permitidos para cada uma das cinco zonas e subzonas terrestres e marinhas, além de um mapa dos nove municípios da região.

Outra iniciativa mais recente para enfrentar o desafio de controlar as conseqüências dos impactos negativos que vêm degradando a qualidade das águas litorâneas foi a criação em 08 de outubro de 2008 de três unidades de conservação (UC) de uso sustentável ao longo do litoral paulista, somando mais de 1 milhão de hectares de área total: as APAs Marinhas do Litoral Norte, do Litoral Centro e do Litoral Sul do Estado de São Paulo¹.

A APA – Área de Proteção Ambiental objetiva compatibilizar o uso e ocupação com a conservação dos recursos naturais e culturais, garantindo a biodiversidade, o estoque pesqueiro e a qualidade de vida das populações usuárias da região, de forma participativa e democrática. Isso se dá por meio do funcionamento dos Conselhos Gestores, fóruns de discussão que buscam o consenso e o equacionamento dos conflitos entre os múltiplos agentes de usos e atividades, o estabelecimento de controle espacial (zoneamento), temporal (“defesos”, por exemplo) e demais parâmetros qualitativos e quantitativos (porte de embarcações, quantidades etc), para cada setor do litoral paulista. Após a criação dessas UCs estaduais a Polícia Ambiental tem a responsabilidade de fiscalizar a área marinha, ao lado dos órgãos federais anteriormente designados para isso.

Por outro lado, a gestão das APAs Marinhas irá manejar as características e fatores condicionantes de cada região na perspectiva de obter a melhoria da qualidade de vida das populações por meio de projetos e programas de desenvolvimento sustentável – pesca, turismo como também no encaminhamento de questões de responsabilidade de outras instituições governamentais, representadas nos Conselhos.

A educação ambiental, a capacitação profissional para novas atividades geradoras de renda, a pesquisa científica e o estabelecimento de indicadores de sustentabilidade são programas centrais para a obtenção dos objetivos e metas a serem estabelecidos pelos Planos de Manejo de cada unidade, ouvidos os respectivos Conselhos Gestores.

A Cetesb integra os Conselhos Gestores e irá contribuir de forma fundamental para a gestão das APAs Marinhas por meio dos trabalhos que desenvolve.

Entre as ações relacionadas diretamente à melhoria da qualidade das praias, destaca-se o Programa Onda Limpa desenvolvido pela Secretaria de Energia e Saneamento, por meio da Sabesp, na Baixada Santista e no Litoral Norte do Estado de São Paulo cujas metas por município encontram-se na avaliação das praias no Anexo 4 deste relatório.

¹ Decretos estaduais nº 53.525/08, nº 53.526/08 e nº 53.527/08, respectivamente.

A Sabesp, concessionária dos serviços de águas e esgotos dos municípios do Litoral Paulista, pretende investir na Região Metropolitana da Baixada Santista - RMBS (área de 2.737 km²), cerca de R\$ 1,23 bilhão visando aumentar o índice de coleta de esgoto de 53% para 95% e o índice de tratamento de esgoto para 100% até 2011. As obras iniciadas em maio de 2007 beneficiarão os nove municípios que compõem a RMBS - Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente - e, portanto, uma população de cerca de 1,6 milhões de habitantes (residentes) somados aos 1,35 milhões de pessoas em alta temporada.

No Litoral Norte, o objetivo da Sabesp é elevar os índices de coleta e tratamento dos esgotos da região dos atuais 30% para 85%. Para isso estão previstos investimentos da ordem de R\$ 240 milhões, entre recursos da Sabesp e financiamentos do BNDES e da Caixa Econômica Federal, beneficiando diretamente mais de 500 mil pessoas, dos municípios de Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba.

A Secretaria da Habitação vem trabalhando em conjunto com a Secretaria do Meio Ambiente em outra frente relacionada ao impacto na qualidade das praias: auxiliar os municípios, mediante orientação e apoio técnico, nas ações de regularização de parcelamentos do solo e de núcleos habitacionais, públicos ou privados, para fins residenciais, localizadas em área urbana ou de expansão urbana (definidas por legislação municipal). Trata-se do Programa Cidade Legal, instituído pelo Governador, por intermédio do Decreto Estadual nº 52.052, de 13 de Agosto de 2007, complementado pela Resolução Conjunta SH/SMA nº 3, de 9 de janeiro de 2009 que busca resgatar o direito à moradia digna, inserindo legalmente no ordenamento urbano, com a melhoria da qualidade habitacional. Já aderiram ao Programa mais de 50 municípios em todo o Estado, incluindo todos os do Litoral Norte e um número crescente da Baixada Santista e Litoral Sul, que irá beneficiar mais de 80 mil proprietários de imóveis irregulares, ajudando a regularizar moradias de mais de 800 mil famílias em todo o Estado.

A seguir, serão comentadas as ações dos órgãos integrantes do SEAQUA visando a melhoria da qualidade das praias do litoral paulista.

7.1. Projeto Ambiental Estratégico Onda Limpa

Lançado há um ano com o nome "Praia Verde", o Projeto Ambiental Estratégico (PAE) Onda Limpa da Secretaria de Meio Ambiente (Onda Limpa-SMA), faz parte dos 21 projetos ambientais estratégicos do Governo do Estado e surgiu com a meta de reduzir o número de praias impróprias à balneabilidade no litoral paulista.

Este Projeto está sendo construído com a participação do Comitê de Bacia do Litoral Norte (CBH-LN), dos municípios do litoral, da Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano (CDHU) e da Secretaria Estadual de Energia e Saneamento, por intermédio da Sabesp, em vista das ações referentes às infraestruturas de saneamento da região. Entre seus principais objetivos está o mapeamento das possíveis fontes de poluição e a proposição de ações efetivas de controle das mesmas.

Várias reuniões de trabalho ocorreram entre o Secretário de Meio Ambiente e os prefeitos do Litoral Norte, da Baixada Santista e do Litoral Sul, e com representantes de ONGs. As equipes técnicas do Onda Limpa-SMA trabalharam nas seguintes frentes:

7.1.1. Elaboração de diagnóstico relacionando sistemas de esgotamento sanitário e qualidade das praias

Como citado no Capítulo 6, foi dado um novo tratamento para os dados e informações disponíveis visando subsidiar o planejamento e as ações de recuperação da qualidade das praias pelos órgãos públicos e de outros setores sociais. O recorte territorial utilizado foi baseado em cada uma das 136 praias monitoradas pela Cetesb (base do Projeto), agrupadas por município (apesar de que há algumas informações para as demais praias). As praias foram analisadas dentro das bacias hidrográficas em que estavam inseridas - Litoral Sul, Baixada Santista e Litoral Norte - visando entender melhor como os usos solo da bacia impactam os corpos d'água e estes, as praias. Os indicadores utilizados foram a densidade de bactérias fecais (coliformes termotolerantes para água doce e enterococos para água do mar) extraídos das redes de qualidade da Cetesb. Foi realizada análise temporal dos dados (série de 11 anos) de balneabilidade e dos corpos d'água afluentes às praias, nos pontos mais próximos aos pontos da rede de balneabilidade. Conforme a disponibilidade de dados conseguiu-se, em alguns casos, avaliações mais regionais e em outros mais locais (região mais próxima à praia), mas a proposta é a criação de mecanismos que possam ser detalhados e melhorados ano a ano.

Este primeiro diagnóstico já está sendo subsídio para as ações do CBH-LN e para definição, em conjunto com os municípios, de áreas para intervenção prioritária em saneamento no Litoral Norte com recursos do Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (Fecop). O PAE-Onda Limpa também apoia a campanha caça-esgotos no Litoral Norte e as ações na Baixada Santista/Litoral Sul, visando ampliar o número de ligações à rede pública de esgotos.

7.1.2. Banco de dados

Uma vez construído o diagnóstico, seus dados e informações precisam ser de fácil atualização e consultada pelas equipes do projeto e para acesso público visando auxiliar as tomadas de decisão, o monitoramento das ações realizadas e a orientação de futuras ações, subsidiando a gestão ambiental participativa. Para tanto, a Cetesb está elaborando um banco de dados georreferenciado que possibilite a representação espacial e o cruzamento dos dados.

As atividades em curso compreendem a organização, alimentação e criação do Banco de Dados, em arquivos de representação geográfica (pontos, linhas, polígonos) com tabelas completas de atributos, no formato Geodatabase, desenvolvido no software ARCVIEW.

O formato Geodatabase possibilita a organização das informações de forma hierárquica de objeto de dados. Para o estabelecimento de cruzamentos que auxiliem a análise dos dados o BD deve conter também relacionamentos das tabelas e dos atributos das feições. A base cartográfica utilizada será aquela desenvolvida no projeto GERCO em 2006 em uma escala de referência 1:50.000.

As próximas etapas serão: a consolidação desta fase do diagnóstico com as sugestões, correções e complementações recebidas pela equipe do projeto, a conclusão da modelagem dos dados, a carga dos dados no banco para que até o final do ano de 2009 esteja disponível para consulta.

7.1.3. Avaliação ambiental integrada dos projetos propostos para o Litoral Norte

Este estudo tem como finalidade:

- Analisar as disponibilidades para ocupação urbana nos municípios do Litoral Norte;
- Propor uma metodologia para análise ambiental integrada dos grandes projetos propostos para a região;
- Prestar apoio técnico para a aplicação da metodologia e expor o cenário esperado a partir da situação existente acrescida dos empreendimentos propostos.

Um dos principais resultados esperados é subsidiar a implementação do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, as ações do Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Norte, das prefeituras municipais e o licenciamento e a gestão ambiental regional. Os principais produtos que estão sendo elaborados são:

- Levantamento e análise de estudos, dados e informações existentes e atualizadas sobre os Planos Diretores, Zoneamento Econômico Ecológico (ZEE) e Planos Setoriais para o Litoral Norte;
- Síntese de levantamento e análise de dados, avaliação de impactos ambientais e programas ambientais propostos nos EIAs dos projetos a serem incluídos na avaliação ambiental integrada;
- Base cartográfica contínua e em recorte oficial IBGE/IGC, contendo a divisão municipal, as UCs, os limites da área do Parque Estadual da Serra do Mar e demais UCs regionais e do Tombamento da Serra do Mar, Planos de Manejo de UCs e Bacias Hidrográfica em sub-bacias representativas e criação de polígono com a delimitação das mesmas, e padrões de uso e ocupação do solo;
- Indicadores de qualidade da água e estimativas de cargas poluidoras geradas com base, principalmente, nas informações dos relatórios de qualidade da Cetesb;
- Informações sobre as redes e sistemas de tratamento de esgotos implantados, em implantação e projetados fornecidos pela Sabesp, complementares àqueles obtidos da Agenda Cetesb-Sabesp e PAE-Onda Limpa;
- Informações e resultados obtidos sobre a Avaliação da Qualidade e Quantidade de Água das Sub-Bacias e Praias consolidados a partir da avaliação deste relatório;
- Projeções de população de 5 em 5 anos até 2025 fornecidos pela Fundação Seade para a população fixa e flutuante e base de dados do Censo 2000 e contagens de 2007 realizadas pelo IBGE.

7.2. Projeto Marinas

O Projeto Marinas visa envolver os municípios e a comunidade no combate à poluição ambiental advinda do setor náutico. Com base na Resolução SMA 21/2008, o projeto visa conscientizar os proprietários das embarcações e minimizar as irregularidades do setor como as condições precárias de embarcações no mar, a fabricação e reforma de barcos sem licença da Cetesb, pinturas a céu aberto, garagens náuticas sem estrutura adequada, além de lavagens e manutenção imprópria das embarcações, inclusive a de pescadores. Dentre as principais iniciativas do projeto está o envolvimento do setor privado, a implantação de um sistema de fiscalização por meio das Prefeituras e órgãos competentes - como Capitania dos Portos e a própria Cetesb - a criação de um sistema de cadastramento das empresas associado a um banco de dados em que as empresas serão classificadas em uma escala referente ao local em que está inserida e o risco de poluição, além de capacitação dos atores envolvidos.

Um dos módulos do Projeto, o “Lixo na Rede”, foi lançado pela Cetesb em Ubatuba com o objetivo de minimizar as agressões feitas ao meio ambiente, buscando a adequação física e operacional das atividades ligadas ao setor náutico e pesqueiro e tornar os pescadores aliados na limpeza dos mares e rios. São parceiros do programa a Associação Sócio-Ambiental Somos Ubatuba (ASSU), a Ong Vivamar, o Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte (CBH-LN), a Área de Proteção Marinha do Litoral Norte, o Instituto Ilhabela Sustentável, a Associação das Empresas Náuticas do Litoral Norte, o Banco do Brasil e a Prefeitura de Ubatuba. Além de receberem detalhes sobre o “Lixo na Rede”, os pescadores receberam da Cetesb certificados e kits contendo sacos plásticos e bandeirolas do programa, para serem colocados em suas embarcações. A idéia é incentivar os pescadores a trazerem o lixo recolhido para caçambas colocadas na Ilha dos Pescadores, Píer do Saco da Ribeira e Cais do Itaguá, que são os principais pontos de chegada de barcos em Ubatuba.

7.3. Agenda Cetesb-Sabesp

Em junho de 2008 as Diretorias da Sabesp e da Cetesb estabeleceram Agendas de Trabalho, respeitadas as atribuições de cada órgão, para tratar de assuntos relacionados às ações de saneamento visando à melhoria da qualidade ambiental. As agendas foram constituídas por meio de grupos de técnicos das duas instituições divididos em Região Metropolitana de São Paulo, Litoral Norte e Baixada Santista.

Por meio de reuniões técnicas, o Grupo Baixada Santista elaborou um Plano de Trabalho, que está em andamento, pautado no atendimento às exigências técnicas e aos prazos do licenciamento ambiental. Os temas e objetivos tratados nesta Agenda e as ações executadas até agora foram:

7.3.1. Acompanhamento da implantação das exigências previstas nas Licenças de Instalação emitidas pela Cetesb para os emissários de Santos/São Vicente e Praia Grande

O objetivo é analisar os planos e os cronogramas de investimentos apresentados pela Sabesp verificando as condições de exequibilidade dos prazos estabelecidos para cada atividade desenvolvida em consonância com o licenciamento ambiental, visando o atendimento aos padrões das legislações estadual e federal e a melhoria da qualidade dos corpos hídricos receptores.

Neste tema, foi avaliado e ajustado o cronograma apresentado pela Sabesp correspondente ao termo de referência para a contratação do Estudo de Alternativas para a implantação do sistema de tratamento primário avançado em Santos e das EPCs/Tratamento Primário dos Sub-Sistemas 1, 2 e 3 do Sistema de Esgotos Sanitários da Praia Grande. Em novembro de 2008 a Sabesp assinou contrato do referido estudo e, por meio de reuniões técnicas, foi estabelecida rotina de acompanhamento do cronograma desse contrato no âmbito da Agenda. É importante destacar aqui que a implantação deste tratamento ao sistema de esgotamento sanitário da região constituído somente de estação de pré-condicionamento representa uma importante avanço técnico e institucional em São Paulo nas estratégias de recuperação da qualidade ambiental das águas costeiras, particularmente em regiões abrigadas com a baía de Santos, onde já se observa impactos ambientais na qualidade das águas e sedimentos.

A proposta da Sabesp, em atendimento ao contrato de financiamento do Onda Limpa prevê ainda o monitoramento contínuo das águas da Baía de Santos com o objetivo de avaliar a influência das ações do Projeto na qualidade das águas. A Cetesb propôs sugestões de mudanças e recomendou ajustes no plano de monitoramento.

Entre 2008 e 2009, a Cetesb e a Sabesp discutiram os resultados dos monitoramentos da qualidade das águas costeiras, dos rios litorâneos e da balneabilidade realizados pela Cetesb e o monitoramento de efluentes realizados pela Cetesb e Sabesp, visando estabelecer um melhor conhecimento pelo compartilhamento de dados e informações sobre a qualidade ambiental das águas na Baixada Santista.

7.3.2. Lançamento de esgotos nos canais artificiais de Santos

A necessidade do levantamento de dados sobre o lançamento de esgotos nos canais artificiais de Santos foi tema prioritário da Agenda pelas altas densidades de bactérias fecais encontradas nas saídas destes canais quando da abertura das comportas durante a ocorrência de chuvas. Em vista desta constatação, a Sabesp promoveu o lançamento do Programa Canal Limpo prevendo investir R\$ 9 milhões de reais com ações conjuntas com a Prefeitura Municipal de Santos nos 23 quilômetros de canais, para inspecionar instalações de esgotamento sanitário e de drenagem, visando a identificação e remoção de possíveis lançamentos irregulares.

A metodologia de trabalho dividiu a cidade em sub-bacias de drenagem e em micro-bacias de drenagem e pretende aplicar ao longo de 2009, métodos de identificação de lançamentos irregulares em cada micro-bacia: inspeções em instalações prediais, tendo como parâmetro as normas técnicas vigentes, testes com corantes nas instalações prediais, identificando os pontos de lançamento, testes com fumaça, identificando interferências entre os sistemas de esgotamento e drenagem, filmagens no sistema de esgotamento e drenagem, identificando pontos de lançamento, coleta de amostras e análises laboratoriais quanto a coliformes termotolerantes.

A Cetesb vai subsidiar as ações da Sabesp, contribuindo também para avaliar a efetividade do Canal Limpo por meio de suas redes de monitoramento.

7.3.3. Diretrizes de ação da Sabesp para o Litoral Norte

Os principais temas objeto da Agenda no Litoral Norte são:

- O acompanhamento das metas do Projeto Onda Limpa - Litoral Norte no que se refere às prioridades do cronograma de obras;
- O processo de atualização/regularização do licenciamento ambiental dos emissários submarinos de esgotos urbanos da região, descritos a seguir, com as novas exigências do licenciamento ambiental visando melhorar a operação das EPCs, otimizar o tratamento pela instalação dos sistemas primários avançados e definir e acompanhar os planos de monitoramento ambiental: emissário do Araçá que a Cia. Docas de São Sebastião, órgão do Dersa, pretende que seja sistema de disposição final dos esgotos tratados em estação de tratamento de esgoto secundário de parte de São Sebastião e do porto daquela cidade (os estudos estão em curso), Cigarras e Itaquanduba (cuja interligação com o Saco da Capela está em estudo). Cabe observar que o emissário da Petrobrás (Tasse) tem ações específicas de controle;

- A elaboração e implantação do programa caça-esgotos nos municípios da região e o acompanhamento de sua efetividade por meio das redes de monitoramento da Cetesb.

7.4. Emergências químicas no litoral paulista

Uma das conseqüências da elevada industrialização do nosso litoral é a intensa movimentação de produtos químicos e, em conseqüência, a ocorrência de acidentes. Desde 1978, a Cetesb realiza o atendimento às emergências químicas que representam riscos à população, ao meio ambiente e ao patrimônio público e privado, causadas por eventos acidentais ocorridos em fontes ou atividades que manipulam substâncias químicas no Estado de São Paulo, destacando-se o transporte rodoviário, transporte marítimo e postos de revenda de combustíveis. Esta atuação não se restringe ao licenciamento ambiental de fontes de poluição e à manutenção de equipes especializadas no pronto atendimento a acidentes envolvendo produtos químicos, mas a uma série de ações que são rotineiramente realizadas com a finalidade de prevenir, preparar e responder adequadamente às emergências químicas no litoral do estado de São Paulo, cujas principais encontram-se sumariamente descritas a seguir.

A partir de 1988, o Governo do Estado de São Paulo, por meio da Cetesb, deu início à implantação do Programa de Prevenção e Gerenciamento de Riscos, contemplando dezesseis terminais privados da Baixada Santista, Codesp e dois terminais da Petrobras sendo um localizado em Santos e outro em São Sebastião, para os quais foram requeridas a realização de estudos de análise de riscos, ferramenta essa que permite identificar, avaliar e controlar os riscos impostos por um empreendimento. Após análise e avaliação dos estudos, a Cetesb definiu uma série de medidas para o gerenciamento dos riscos nos terminais, as quais foram implantadas ao longo dos anos, reduzindo o número de acidentes. Destaca-se que o programa de gerenciamento de riscos exigido pela Cetesb incluiu a elaboração de plano de contingência para derrames de produtos químicos no mar, o que resultou na estruturação de uma base de atendimento a emergências na Baixada Santista, equipada com recursos humanos e materiais compatíveis com a magnitude das conseqüências de eventuais acidentes.

Em 2008, a Cetesb analisou 46 processos de empresas localizadas na Baixada Santista e uma do Litoral Norte, avaliando seus aspectos de riscos e exigindo que os padrões de segurança sejam permanentemente considerados tanto na fase de projeto quanto durante a vida útil dos empreendimentos.

O sucesso do atendimento a uma emergência química está diretamente relacionado ao planejamento das ações de resposta. Nesse sentido, em 2008 a Cetesb analisou e aprovou diversos PEI – Planos de Emergência Individual, elaborados para empreendimentos como terminais, dutos, plataformas e instalações portuárias localizadas no litoral paulista, em atendimento a Resolução Conama 291/01 e Conama 348/08, com a finalidade de avaliar o planejamento das ações de resposta para casos de incidentes de poluição por óleo. Da mesma maneira, a Cetesb analisou os planos de ação de emergência das indústrias localizadas no litoral de modo a avaliar se possuem a infraestrutura mínima necessária para a resposta a casos de vazamentos envolvendo produtos químicos, bem como para certificar-se que os procedimentos apresentados para limpeza dos ambientes são adequados do ponto de vista ambiental.

Outro importante trabalho refere-se à implantação do Programa Alerta e Preparação da Comunidade para Emergências Locais – APELL, desenvolvido pela ONU/UNEP – Programa das Nações Unidas para o Meio

Ambiente em 1988, com a finalidade de preparar e orientar comunidades circunvizinhas quando da ocorrência de situações de emergência envolvendo acidentes tecnológicos.

No Estado de São Paulo, a primeira experiência de implantação do programa foi em Cubatão, nos anos oitenta. Em 2000 houve a bem sucedida implantação do APELL em São Sebastião, Litoral Norte, envolvendo cenários acidentais no Terminal Aquaviário de São Sebastião, da Transpetro. Em 2008, a Cetesb, em conjunto com diversas instituições deu andamento aos trabalhos visando a implantação do Programa Apell em Santos, para toda área portuária tendo como projeto piloto a região de Alemoa e o Terminal Aquaviário de Santos, também da Transpetro. A implantação do Plano APELL/Santos é um avanço para minimizar os efeitos dos acidentes industriais e portuários, pois permitirá informar e sensibilizar a comunidade, as autoridades, os órgãos governamentais e não governamentais, as empresas, as universidades e a mídia sobre o importante papel que todos desempenham, conjuntamente, no trabalho de preparação e resposta às emergências químicas.

Como órgão de controle ambiental do Estado de São Paulo, durante os atendimentos emergenciais a Cetesb desenvolve, entre outras, as seguintes atividades:

- Avaliação da ocorrência em campo;
- Orientação a outros órgãos, quanto aos riscos existentes no local da ocorrência;
- Avaliação dos compartimentos ar, água e solo afetados;
- Coordenação, em conjunto com as demais entidades envolvidas, das ações para a contenção, neutralização e/ou remoção dos produtos envolvidos na ocorrência;
- Certificação de que as ações adotadas são as mais apropriadas do ponto de vista da segurança e meio ambiente;
- Acompanhamento dos trabalhos de recuperação das áreas impactadas a serem desencadeadas pelo agente poluidor.

No período de 1978 a 2008, a Cetesb atuou em 7.605 emergências no Estado de São Paulo, das quais 15,16% dos casos (1.153 acidentes) ocorreram no litoral de São Paulo. Só em 2008 foram atendidas 451 emergências químicas no Estado de São Paulo, das quais 41 ocorreram no litoral paulista, sendo 36 casos na Baixada Santista e 5 no Litoral Norte. A maioria dos casos envolveu acidente no transporte rodoviário de produtos perigosos, havendo ainda ocorrências em indústrias, terminais e casos de descarte de óleo no estuário de Santos.

Em todas as ocorrências, a Cetesb esteve presente na resposta emergencial de modo a orientar e exigir da empresa poluidora as medidas de combate mais adequadas do ponto de vista ambiental.

Considerando que uma das suas atribuições é a difusão do conhecimento, a Cetesb elaborou e distribuiu o guia técnico "Manual de Limpeza de Ambientes Costeiros Contaminados por Óleo - Guia de Orientação", com a finalidade de fornecer informações para subsidiar a escolha e orientar os procedimentos de limpeza mais pertinentes para os principais ecossistemas marinhos e costeiros brasileiros, do ponto de vista ambiental, quando da ocorrência de derrames de petróleo e derivados. Trata-se de um guia de consulta de campo para equipes de emergência que lidam direta ou indiretamente nas intervenções em mar e na remediação e limpeza de ambientes costeiros atingidos por óleo.

Esse guia, fruto da experiência da Cetesb em mais de 30 anos de atendimento a emergências envolvendo derrames de óleo no mar, encontra-se disponível no seguinte endereço eletrônico: http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/artigos/artigos_manual.asp.

Capítulo

8

Referências

- ABNT. **NBR 15350**: ecotoxicologia aquática - toxicidade crônica de curta duração – método de ensaio com ouriço-do-mar (Echinodermata:Echinoidea). Rio de Janeiro, 2006. 17p.
- ANVISA (Brasil). Resolução RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**: República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 jan 2001. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=144&word=>>>. Acesso em: jun. 2008.
- APHA; AWWA; WEF. **Standard Methods for Examination of Water and Wastewater**. 21st ed. centennial ed. Washington: APHA, 2005.
- BAY, S.M. Sediment toxicity on the mainland shelf of the Southern California Bight in 1994. **SCCWRP 1994-95 annual report**, Califórnia, p. 128-136, [1996?]. Disponível em: <ftp://ftp.sccwrp.org/pub/download/PDFs/1994_95ANNUALREPORT/ar15.pdf>. Acesso em: jun. 2008.
- BECEGATO, J. L.; SUGUIO K. Impacto ambiental antrópico na APA (Área de Proteção Ambiental) da ilha comprida (SP): da pré-história à atualidade. **Revista UnG: Geociências**, v. 6, n. 1, p. 107-117, 2007.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. CONAMA. Resolução nº 274, de 29 de novembro de 2000. Dispõe sobre os critérios de balneabilidade em águas. **Diário Oficial da União**: República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, no 18, de 25 de janeiro de 2001, Seção 1, páginas 70-71. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=272>>. Acesso em: fev. 2009.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. CONAMA. Resolução nº 344, de 25 de março de 2004. Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, n. 87, 07 jan. 2004. Seção 1, p. 56-57. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=445>>. Acesso em: jun. 2008.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. CONAMA. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, n. 53, 18 mar. 2005. Seção 1, p. 58-63. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: jun. 2008.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. CONAMA. Resolução nº 291, de 25 de outubro de 2001. Regulamenta os conjuntos para conversão de veículos para o uso do gás natural e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, nº 079 25 de abr. de 2002. p. 130-131. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res01/res29101.html>>. Acesso em: jun. 2009.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. CONAMA. Resolução nº 398, de 11 de junho de 2008. Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional, originados em portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, son-

- das terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares, e orienta a sua elaboração. **Diário Oficial da União**: República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, nº 111. 12 de jun. de 2008. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano1.cfm?codlegitipo=3&ano=2008>>. Acesso em: jun. 2009.
- CARR, R.S.; NIPPER, M. (Ed.). **Summary of a SETAC Technical Workshop Porewater Toxicity Testing**: biological, chemical and ecological considerations with a review of methods and applications, and recommendations for future areas of research. Florida: SETAC, 2001. 29 p. Disponível em: <<http://www.setac.org/htdocs/files/PWSummary.pdf>>. Acesso em: jun. 2008.
- CASTRO FILHO B. M. de; MIRANDA L. B. de; MIYAO S. Y. Condições hidrográficas na plataforma continental ao largo de Ubatuba: variações sazonais e em média escala. **Bol. Inst. Oceanográfico**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 135-151, 1987.
- CBH-BS. Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista. Maio/2007. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/ARQS/RELATORIO/CRH/CBH-BS/1197/volume%20i.pdf>. Acesso em jun/09.
- CCME. **Canadian sediment quality guidelines for the protection of aquatic life**. Quebec, 2002.
- CETESB (São Paulo). **Operação Bertioga**. São Paulo, 1984.
- CODESP. **História do Porto de Santos**: resumo completo. Santos, 2007. Disponível em: <http://www.porto-desantos.com.br/historia/index_p.html>. Acesso em: jun. 2008.
- DERSA (São Paulo). Porto de São Sebastião. São Paulo, 2002. Disponível em: <<http://www.dersa.sp.gov.br/porto>>. Acesso em: jun. 2008.
- EMILSSON, I. As correntes marítimas do Canal de São Sebastião. **Ciência e Cultura**, v. 14, n. 4, p. 269-270, 1962.
- FONTES, R.F.C. **Correntes no Canal de São Sebastião**. 1995. 159 p. Dissertação (Mestrado) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 1995.
- FORTIS, R.M. **Modelagem computacional da dispersão da pluma do efluente dos emissários submarinos do TEBAR – PETROBRÁS**. 2005. 181 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3147/tde-19052006-154822/>>. Acesso em: jun. 2008.
- FUNDAÇÃO SEADE (São Paulo); SABESP. **Projeções para o estado de São Paulo**: população e domicílios até 2025. São Paulo, 2004.
- FUNDESPA. **Condições oceanográficas no Canal da Bertioga**: relatório final. São Paulo, 1991. 251 p.
- FUNDESPA. **Levantamento oceanográfico da área diretamente afetada por efluentes de emissários**

- submarinos de esgotos da SABESP, entre os municípios de São Sebastião e Mongaguá, estado de São Paulo: relatório final.** São Paulo, 1999. 2 v.
- GOOGLE EARTH. Software para visualização de imagens de satélite e fotografias aéreas. Disponível para instalação em: <http://earth.google.com/intl/pt/>. Acesso em jun/09.
- HEITOR, S.R. **Composição e distribuição da macrofauna bentônica em áreas sob influência da disposição oceânica de esgotos municipais na Baixada Santista e no Canal de São Sebastião, São Paulo, Brasil.** 2002. 241 p. + apêndices. Tese (Doutorado) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 2002.
- HILL, R.T. et al. Benthic distribution of sewage sludge indicated by *Clostridium perfringens* at a deep-ocean dump site. **Appl. Environ. Microbiol.**, v. 59, n. 1, p. 47-51, 1993.
- HUNT, J.W. et al. **Evaluation and use of sediment reference sites and toxicity tests in San Francisco Bay:** final report. California, State: Water Research Control Board/Bays and Estuaries Unit/Division of Water Quality, 1998. 38 p. (BPTCP Reports).
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Diagnóstico da situação dos recursos hídricos das Bacias Hidrográficas do Litoral Norte de São Paulo.** Relatório técnico nº 46.172, vol. 1. 2000.
- INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Estudos geológicos e sedimentológicos no estuário santista e na baía de Santos, estado de São Paulo.** São Paulo, 1974. 2 v.
- INSTITUTO DE PESQUISAS CANANÉIA. **Cidade natureza.** Cananéia, [2000?]. Disponível em: <http://www.ipe-pesquisas.org.br/usuario/GerenciaNavegacao.php?caderno_id=225&nivel=1> Acesso em: abr. 2009.
- KVINGE, T. On the special currents and water level variations in the channel of São Sebastião. **Bol. Inst. Oceanográfico**, São Paulo, v. 16, p. 23-38, 1967.
- LAMPARELLI, C.C.; ORGLER, D. O. (coords). **Mapeamento dos ecossistemas costeiros do estado de São Paulo.** São Paulo: SMA: CETESB, 1999. 108 p.
- MARCELINO, E.B. **Sistematização dos projetos de emissários submarinos da SABESP e avaliação de desempenho através do modelo computacional CORMIX.** 272 f. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- MIRANDA, L. B.; CASTRO, B. M. Variabilidade da circulação e do transporte de volume no Canal de São Sebastião (SP). **Pub. Esp. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, v. 11, p. 1-9, 1995.
- MIRANDA, L.; CASTRO, B.; KJERFVE, B. Circulation and mixing due to tidal forcing in the Bertioga Channel, São Paulo, Brazil. **Estuaries**, v. 21, p. 204-214, 1998.
- MOORE, D.W. et. al. Risk of ammonia toxicity during sediment bioassays with the estuarine amphipod *Lep-tocheirus plumulosus*. **Environ. Toxicol. Chem.**, v. 16, n. 5, p. 1020-1027, 1997.

NOVAES, M. Diagnóstico Sanitário Ambiental do Bairro de Itamambuca, MN Engenharia, Outubro de 2007. Disponível em <http://www.ubatubasurfcam.com.br/v2/estudo.pdf>. Acesso em: mai/2009.

PRIMAC - **Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas Críticas de Inundação, Erosões e Deslizamentos**. Projeto financiado com recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos FEHIDRO. Novembro. 2002.

PRIMAHD – **Programa Regional de Identificação e Monitoramento de Áreas de Habitação Desconforme da RMBS**. 2005. (Relatório Final). Disponível em http://www.agem.sp.gov.br/projetos_primahd.htm. Acesso em maio/2009.

PRÓSPERI, V.A. **Comparação de métodos ecotoxicológicos na avaliação de sedimentos marinhos e estuarinos**. 118 f. 2002. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2002.

PSF. Programa de Saúde da Família. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/saude/cidadao/area.cfm?id_area=149. Acesso em jun/09.

RODRIGUES, A.; EICHLER, P.; EICHLER, B. **Avaliação e diagnóstico do Canal de Bertioga (São Paulo, Brasil) através da utilização de foraminíferos como indicadores ambientes**. Atlântica, Rio Grande, 25(1): 35-51, 2003.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 10.755, de 22 de novembro de 1977. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, e dá providências correlatas. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, Diário do Executivo, São Paulo, v. 87, n. 221, p. 1-4, 23 nov. 1977. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/decretos/1997_Dec_Est_1075.pdf. Acesso em: abr. 2009.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 49215, de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico do setor do Litoral Norte, prevê usos e atividades para as diferentes zonas, estabelece diretrizes, metas ambientais e sócio-econômicas, e dá outras providências, nos termos estabelecidos pela Lei nº 10019, de 3 de julho de 1998. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, v. 114, n. 230, 7 dez. 1998. Seção 1, p. 1-3. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/decretos/2004_Dec_Est_49215.pdf. Acesso em: jun. 2008.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 52052, de 13 de agosto de 2007. Institui o Programa Estadual de Regularização de Núcleos Habitacionais - Cidade Legal, no âmbito da Secretaria da Habitação e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.legislacao.sp.gov.br/dg280202.nsf/D/?SearchView&SearchOrder=4&Query=52.052%20AND%202007>. Acesso em: jun. 2008.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 53525, de 08 de outubro de 2008. Cria a Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte e a Área de Relevante Interesse Ecológico de São Sebastião, e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/155640/decreto-53525-08-sao-paulo-sp>. Acesso em: jun. 2009.

- SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 53526, de 08 de outubro de 2008. Cria a Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro, e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/143278/decreto-53526-08-sao-paulo-sp>. Acesso em: jun. 2009.
- SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 53527, de 08 de outubro de 2008. Cria a Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Sul e a Área de Relevante Interesse Ecológico do Guará, e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/155638/decreto-53527-08-sao-paulo-sp>. Acesso em: jun. 2009.
- SÃO PAULO (Estado). Lei nº 11.165, de 27 de junho de 2002. Institui o Código de Pesca e Aquicultura do Estado. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, v. 112, n. 121, 28 jun. 2002. Seção 1, p. 2-4. Disponível em: <<ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/cod-pesca.pdf>>. Acesso em: abr. 2009.
- SÃO PAULO (Estado). Resolução SMA nº 21, de 25 de março de 2008. Estabelece os procedimentos para o licenciamento ambiental de estruturas de apoio a embarcações, destinadas ao acesso de pessoas e cargas às embarcações de esporte e recreio no Estado de São Paulo e dá providências correlatas. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, v. 118, n. 56, 26 mar. 2008. Seção 1, p. 29. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/legislacao/estadual/resolucoes/2008_Res_SMA_21.pdf>. Acesso em: abr. 2009.
- SÃO PAULO (Estado). Resolução conjunta SH/SMA nº 3, de 09 de janeiro de 2009. Dispõe sobre as regras para as ações de regularização de parcelamentos do solo e de núcleos habitacionais de que trata o Decreto Estadual nº52.052, de 13 de agosto de 2007, que instituiu o Programa Estadual de Regularização de Núcleos Habitacionais – Cidade Legal. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, 21 jan. 2009. Seção 1, p. 36-37. Disponível em: http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/estadual/resolucoes/2009_res_est_sma_03.pdf. Acesso em: jun. 2009.
- SÃO PAULO (Estado) – Secretaria do Meio Ambiente. **Emissários submarinos: projeto, avaliação de impacto ambiental e monitoramento** = Submarine outfalls: design, compliance and environmental monitoring / Editores Cláudia Condé Lamparelli, Jayme Ortiz; revisão técnica Cláudia Condé Lamparelli... (et al.). - - São Paulo: SMA, 2006. 204 p.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Rompimento de oleoduto 1983: avaliação de impacto ambiental**, Canal da Bertio-ga, São Paulo, Brasil - relatório Técnico. São Paulo, 1986. Vistoria ad Perpetua Rei Memoriam. Peritagem judicial. Medida cautelar antecipatória de prova. Comarca de Santos, SP, 1 Vara Cível.
- SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acesso em jun/09.
- SMA/CPLA. Projeto Litoral Norte: Avaliação de impactos ambientais cumulativos – Relatório Final. Mar/2008.
- SOARES, M.L.G. **Estudo da massa aérea de manguezais do sudeste do Brasil: análise de modelos**. 1997. 294 p. Tese (Doutorado) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 1997.
- SP DEMOGRÁFICO: resenha de estatísticas vitais do estado de São Paulo. São Paulo: Fundação SEADE, v. 6, n. 1, maio, 2005. 6 p. Disponível em: <http://www.seade.sp.gov.br/produtos/spdemog/PDF/maio_2005.pdf>. Acesso em: jun. 2008.

SUGUIO, K.; TESSLER M. G. Depósitos quaternários da planície costeira de Cananéia-Iguape (SP). **Pub. Esp. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, v. 9, p. 1-33, 1992.

TARIFA, J. R.; AZEVEDO, T. R. (Org.) **Os climas da cidade de São Paulo: teoria e prática**. São Paulo: FFLCH/USP, 2001. 199 p.

UNITED STATES. EPA. **Methods for assessing the toxicity of sediment-associated contaminants with marine and estuarine amphipods**. Washington, DC.: EPA/Office of Research and Development, 1994. 140 p. (EPA 600/R-94/025). Available in: <<http://www.epa.gov/waterscience/cs/library/marinemethod.pdf>>. Access on: jun. 2008.

WEST; GULLEY, D.D. **Toxstat**. Version 3.5. Cheyenne, WY: Western Ecosystems Technology, 1996. 1 disquete, 3 ½ pol.

WHO. **Guidelines for safe recreational water environments**. Geneva, 2003. v. 1: Coastal and fresh waters. Available in: <http://www.who.int/water_sanitation_health/bathing/srwe1/en/>. Access on: jun. 2008.

Capítulo 9

Anexos

Anexo

1

Localização dos pontos
da rede de monitoramento

Relação das praias monitoradas e localização dos pontos de amostragem		
MUNICÍPIO	PRAIA	LOCAL DE AMOSTRAGEM
UBATUBA	PICINGUABA	Meio da praia
	PRUMIRIM	Meio da praia
	FÉLIX	Meio da praia
	ITAMAMBUCA	Em frente à R. Três
	RIO ITAMAMBUCA	Foz do rio
	VERMELHA DO NORTE	200m ao sul da praia
	PEREQUÊ-AÇU	Em frente à R. Pedra Negra
	IPEROIG	Em frente ao Cruzeiro
	ITAGUÁ	Em frente ao nº 240 Av. Leovegildo D. Vieira
	ITAGUÁ	Em frente ao nº 1724 Av. Leovegildo D. Vieira
	TENÓRIO	Meio da praia
	VERMELHA	Meio da praia
	GRANDE	Em frente ao Corpo de Bombeiros
	TONINHAS	Entre a R. Quatro e a R. das Toninhas
	ENSEADA	Em frente à R. João Vitério
	SANTA RITA	Meio da praia
	PEREQUÊ-MIRIM	Em frente à R. Henrique Antônio de Jesus
	LÁZARO	Meio da praia (cerca de 100m ao sul)
	DOMINGAS DIAS	Meio da praia
	SUNUNGA	Meio da praia
	DURA	Em frente à R. G
LAGOINHA	Em frente à Av. Engenho Velho	
LAGOINHA CAMPING	Ao lado do camping	
SAPÉ	Em frente ao Hotel Porto do Eixo	
MARANDUBA	Em frente à R. Tem. José M. P. Duarte	
PULSO	Meio da praia	
CARAGUATATUBA	TABATINGA	Em frente à Barraca Sol e Mar
	TABATINGA	Em frente ao anexo do Cond. Gaivotas
	MOCÓCA	Em frente ao acesso da praia - km 87,5
	COCANHA	Em frente à R. Colômbia
	MASSAGUAÇU	Em frente ao nº 482 da R. Maria Carlota
	MASSAGUAÇU	Em frente à Av. M. Heitor de Carvalho
	CAPRICÓRNIO	Em frente à Av. Pavão
	LAGOA AZUL	Rio Massaguaçu
	MARTIM DE SÁ	Em frente à R. Horácio Rodrigues
	PRAINHA	Meio da praia
	CENTRO	Em frente a Praça Diógenes R. de Lima
	INDAIÁ	Em frente à Av. Alagoas
	PAN BRASIL	Em frente ao nº 1680 da Av. Atlântica
	PALMEIRAS	Em frente ao nº 246 da Av. Miramar
	PORTO NOVO	Em Frente ao Terminal Turístico

Relação das praias monitoradas e localização dos pontos de amostragem		
MUNICÍPIO	PRAIA	LOCAL DE AMOSTRAGEM
SÃO SEBASTIÃO	PRAINHA	500m à direita do final da serra
	CIGARRAS	100m ao sul da praia
	SÃO FRANCISCO	Em frente ao convento N. S. do Amparo
	ARRASTÃO	Em frente à Al. das Corvinas
	PONTAL DA CRUZ	Em frente à Al. da Fantasia
	DESERTA	Em frente à Av. Hipólito do Rego, 36
	PORTO GRANDE	Em frente à Praça da Vela
	PRETA DO NORTE	Meio da praia
	GRANDE	Meio da praia
	BAREQUEÇABA	Em frente à R. Luiz Roldani
	GUAECÁ	Em frente à R. Arthur de Costa e Silva
	TOQUE-TOQUE GRANDE	Em frente ao nº 11 da R. Lídio F. Bueno
	TOQUE-TOQUE PEQUENO	Em frente ao nº 220 da R. José Menino
	SANTIAGO	Na entrada da praia
	PAÚBA	Em frente à R. Cinco
	MARESIAS	Em frente à Praça Benedito João Tavares
	BOIÇUCANGA	Em frente à R. Sgto Felisbino T. da Sila
	CAMBURIZINHO	Meio da praia
	CAMBURI	200m à direita da R. José Inácio
	BALEIA	Em frente à Av. Baleia Azul
	SAÍ	150m à direita da R. Pontal
	PRETA	Meio da praia
	JUQUEÍ	Em frente à travessa Simão Faustino
	JUQUEÍ	Em frente à R. Cristiana
	UNA	Em frente ao final da R. Brasília
	ENGENHO	Entrada ao lado do Cond. Vilarejo do Engenho
	JURÉIA DO NORTE	Em frente à Praça Tupi
	BORACÉIA	100m ao norte da praia
BORACÉIA	Rua Cubatão	
ILHABELA	ARMAÇÃO	Ao lado da Escola de Iatismo
	PINTO	50m antes do Mercado Costa Norte
	SINO	Meio da praia
	SIRIÚBA	Meio da praia
	VIANA	Meio da praia
	SACO DA CAPELA	Em frente ao nº 251 da Av. Pedro de Paula M.
	ITAGUAÇU	Em frente ao nº 681 da Av. Almirante Tamandaré
	PEREQUÊ	Em frente à R. Francisco de Paula Jesus
	ILHA DAS CABRAS	Meio da praia
	PORTINHO	Meio da praia
	FEITICEIRA	Meio da praia
	GRANDE	Em frente ao Ilhabela Residencial Porto Seguro
	CURRAL	Entre os bares do Lourinho e do Ancoradouro

Relação das praias monitoradas e localização dos pontos de amostragem		
MUNICÍPIO	PRAIA	LOCAL DE AMOSTRAGEM
BERTIOGA	BORACÉIA	Colégio Marista
	BORACÉIA	100m da ponta do Itaguá
	GUARATUBA	Meio da praia
	SÃO LOURENÇO	100m do morro de São Lourenço
	SÃO LOURENÇO	Em frente à R. Dois
	ENSEADA	Em frente à R. Daniel ferreira
	ENSEADA	Em frente à R. Nicolau Miguel Obidi
	ENSEADA	Em frente à Colônia do SESC
	ENSEADA	Em frente à R. Rafael Costabili
GUARUJÁ	PEREQUÊ	Meio da praia
	PERNAMBUCO	Em frente à Av. dos Manacás
	ENSEADA	Em frente à Estrada de Pernambuco
	ENSEADA	Em frente à Av. Atlântica
	ENSEADA	Em frente à R. Chile
	ENSEADA	Em frente à Av. Santa Maria
	PITANGUEIRAS	Em frente à Av. Puglisi
	PITANGUEIRAS	Em frente à R. Sílvia Valadão Azevedo
	ASTÚRIAS	Em frente ao nº 570 da Av. Gal. Monteiro
	TOMBO	Em frente à R. Nicolau Lopez
GUAIÚBA	Em frente à R. Marino Mota	
CUBATÃO	PEREQUÊ	Em frente ao Toboágua
SANTOS	PONTA DA PRAIA	Em frente ao Aquário Municipal
	APARECIDA	Em frente à R. Marechal Rondon
	EMBARÉ	Em frente à casa da vovó Anita
	BOQUEIRÃO	Em frente à R. Angela Guerra
	GONZAGA	Em frente à Av. Ana Costa
	JOSÉ MENINO	Em frente à R. Olavo Bilac
	JOSÉ MENINO	Em frente à R. Frederico Ozanan
SÃO VICENTE	PRAIA DA DIVISA	Em frente ao quiosque Talismã
	ITARARÉ	Em frente ao Posto 2 de Salvamento
	PRAIA DE ILHA PORCHAT	Em frente à R. Onze de Junho
	MILIONÁRIOS	Em frente à R. Pero Correa
	GONZAGUINHA	Av. Embaixador Pedro de Toledo, 191
PRAIA GRANDE	CANTO DO FORTE	Av. Mal. Mascarenhas de Moraes
	BOQUEIRÃO	Entre R. Londrina e R. Pernambuco
	GUILHERMINA	Em frente à Av. das Américas
	AVIAÇÃO	Entre Av. S. Pedro e Av. Gal. Marcondes
	VILA TUPY	Entre R. Tupy e R. Potiguares
	OCIAN	Em frente à Av. Dom Pedroll
	VILA MIRIM	Em frente ao nº 9000 da Av. Castelo Branco
	MARACANÃ	Entre Av. Carlos Alb. Perrone e Av. Anita Barrella
	VILA CAIÇARA	Em frente à Av. N. S. de Fátima
	REAL	Entre a R. Azaléia e a R. S. Lourenço
	FLÓRIDA	Em frente à R. Manacás
JARDIM SOLEMAR	Em frente à R. Augusto dos Anjos	

Relação das praias monitoradas e localização dos pontos de amostragem		
MUNICÍPIO	PRAIA	LOCAL DE AMOSTRAGEM
MONGAGUÁ	VILA SÃO PAULO	Em frente à Av. do Mar, 516
	CENTRAL	Em frente ao Posto de Salvamento
	VERA CRUZ	Em frente à R. Sete de Setembro
	SANTA EUGÊNIA	Em frente à Av. do Mar, 5844
	ITAÓCA	Em frente à R. Cidade São Carlos
	AGENOR DE CAMPOS	Em frente à Av. N. S. de Fátima
ITANHAÉM	CAMPOS ELÍSEOS	Em frente à Al. Campos Elíseos
	SUARÃO	Em frente ao reservatório da Sabesp
	PARQUE BALNEÁRIO	Em frente à R. Ernesto Zwarg
	CENTRO	Em frente à R. João Mariano
	PRAIA DOS PESCADORES	Em frente ao nº 147 da R. Padre Anchieta
	SONHO	Em frente ao Posto de Salvamento
	JARDIM CIBRATEL	Em frente à Av. Desembargador Justino M. Pinheiro
	ESTÂNCIA BALNEÁRIA	Em frente à Av. José de Anchieta
	JARDIM SÃO FERNANDO	Av. Pedro Valmor de Araújo c/ Av. Europa
BALNEÁRIO GAIVOTA	Em frente à Av. Flacides Ferreira	
PERUÍBE	PERUÍBE	Em frente à R. Icaraíba
	PERUÍBE	Em frente à R. das Orquídeas
	PERUÍBE	Em frente à R. João Sabino
	PERUÍBE	Em frente à R. São João
	PRAINHA	Meio da praia
	GUARAÚ	Em frente à Av. Central
IGUAPE	JURÉIA	Em frente à R. São Pedro
	DO LESTE	Em frente à entrada da praia
ILHA COMPRIDA	CENTRO	Em frente à Av. Copacabana
	PONTAL	Em frente à entrada da praia
	BOQUEIRÃO SUL	Na saída da balsa

Anexo 2

Dados Brutos

Balneabilidade das praias paulistas – Ano 2008 – Resultados de Enterococos e *E. coli* (UFC/100mL)

RESULTADOS DE ENTEROCOCOS (UFC/100mL) - PRAIAS - 2008

MUNICÍPIO	PRAIA-LOCAL DE AMOSTRAGEM	Janeiro					Fevereiro					Março					Abril				Maio				Junho				
		2	6	13	20	27	3	10	17	24	2	9	16	23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29	
UBATUBA	PICINGUABA	88	29	3	52	104	75	3	5	1	5	3	116	1	10	3	1	6	1		7	58	2	128	1	2	8	2	
	PRUMIRIM	2					62				1					2								12					
	FÉLIX	1	24	39	43	8	6	7	1	1	1	2	4	2	5	3	1	1	1		1	1	1	3	5	2	1	1	
	ITAMAMBUCA	1	76	1	8	1	16	1	1	2	1	1	108	2	312	1	1	48	3		1	1	4	10	1	2	2	2	
	RIO ITAMAMBUCA	28	1360	1360	940	720	1040	15	6	28	172	12	152	76	1620	12	14	67	12		80	7	19	660	37	10	64	6	
	VERMELHA DO NORTE	1	15	1	4	15	10	3	2	1	1	2	26	2	6	2	1	1	1		1	1	2	3	26	2	1	1	
	PEREQUÊ-AÇU	6	88	50	18	5	7	1	2	7	4	9	37	1	9	18	2	8	1		1	1	1	38	22	1	1	24	
	IPEROIG	10	72	44	15	10	48	1	10	23	1	5	44	112	40	16	13	10	1		4	3	1	26	35	5	5	136	
	ITAGUÁ (Nº 240 DA AV LEOVEGILDO)	1	88	65	39	16	192	176	41	128	22	16	48	248	67	43	18	18	5		15	24	64	392	6	4	12	23	
	ITAGUÁ (Nº1724 DA AV LEOVEGILDO)	1760	156	5200	1600	208	1960	192	96	160	25	116	600	312	328	57	20	116	26		20	18	56	376	13	11	104	43	
	TENÓRIO	1	14	4	5	2	2	3	17	4	26	1	6	6	1	2	1	2	4		1	1	1	8	84	2	1	1	
	VERMELHA	1	18	3	1	5	3	7	1	1	1	3	16	9	2	1	1	36	1		1	1	3	10	32	1	1	9	
	GRANDE	15	20	35	10	96	14	3	3	27	16	1	12	1	11	4	7	37	1		1	1	1	53	1	2	1	1	
	TONINHAS	6	18	140	9	3	38	6	8	2	8	1	20	1	216	1	2	1	1		4	3	1	108	1	10	1	1	
	ENSEADA	6	112	50	12	3	59	3	25	1	5	10	26	2	268	1	1	5	3		3	25	3	384	3	12	1	4	
	SANTA RITA	4	128	124	15	4	49	56	1	232	1	36	88	104	148	8	1	1	7		49	34	2	396	5	1	1	1	
	PEREQUÊ-MIRIM	42	520	46	66	65	264	51	29	212	2	9	680	120	760	2	11	5	12		65	42	1	392	1	25	61	19	
	SUNUNGA	18	18	61	4	1	3	6	2	14	5	3	1	1	1	1	1	1	1		1	19	1	3	1	1	1	1	
	LÁZARO	24	16	48	75	4	16	1	10	2	36	2	58	1	112	2	2	5	1		7	49	6	352	1	18	128	17	
	DOMINGAS DIAS	12	24	5	12	1	1	4	1	5	1	4	2	5	1	5	1	4	1		6	2	1	6	3	4	2	1	
DURA	3	28	9	10	1	6	3	1	3	6	1	188	1	164	2	1	1	1		1	6	1	140	1	1	3	1		
LAGOINHA (R ENGENHO VELHO)	16	20	8	1	1	1	1	2	1	1	2	27	1	3	1	1	5	6		1	3	1	112	1	3	1	1		
LAGOINHA (CAMPING)	3	25	5	1	1	1	5	1	2	1	2	18	3	8	4	1	10	5		1	11	1	12	20	14	1	1		
SAPÉ	2	23	15	1	5	7	2	2	2	68	1	16	2	1	2	4	6	3		5	2	1	27	15	13	1	4		
MARANDUBA	46	27	18	1	4	10	3	9	4	26	27	14	1	4	1	1	9	1		3	7	1	28	1	104	1	1		
PULSO	2					1				1					1								49						
CARAGUATATUBA	TABATINGA (250M RIO TABATINGA)	5	9	50	70	28	9	4	4	12	12	9	248	47	328	18	9	104	3		25	9	25	388	54	3	128	16	
	TABATINGA (CONDOM. GAIVOTAS)	2	8	2	16	1	2	1	1	2	1	1	2	4	1	7	1	3	1		1	1	1	6	1	1	1	1	
	MOCOÓCA	1	8	1	38	7	38	1	5	7	3	1	6	1	22	42	1	2	1		1	2	2	12	1	1	1	1	
	COCANHA	61	128	112	88	16	34	34	4	13	12	15	116	31	64	248	18	57	2		3	14	152	32	27	5	33	5	
	MASSAGUAÇU (R MARIA CARLOTA)	2	3	32	12	2	6	5	1	39	2	1	8	2	58	5	1	6	5		22	14	1	152	13	1	27	1	
	MASSAGUAÇU (AV. M. H. CARVALHO)	1	1	1	5	9	17	1	1	1	3	1	5	1	26	5	1	1	1		5	1	1	33	2	1	1	1	
	CAPRICÓRNIO	3	5	1	1	2	15	2	2	1	2	1	8	3	1	108	1	1	2		1	1	1	2	15	1	1	1	
	LAGOA AZUL	49					58				1					13								20					
	MARTIM DE SÁ	10	88	69	60	15	20	14	15	21	16	26	62	26	22	40	18	7	3		6	2	1	368	22	4	1	3	
	PRAINHA	28	120	164	124	46	124	51	116	18	29	36	82	104	65	640	1	22	96		3	3	5	132	1	18	6	12	
	CENTRO	14	78	61	26	50	84	38	10	2	71	128	49	164	108	53	51	60	24		8	17	2	460	1	3	24	26	
	INDAIÁ	7	29	128	20	35	116	33	8	136	108	10	124	17	352	58	13	136	21		81	7	8	440	52	10	11	9	
	PAN BRASIL	1	2	2	27	5	1	12	1	5	88	6	16	23	2	4	2	19	11		8	13	6	15	1	1	1	1	
	PALMEIRAS	1	23	29	18	4	13	33	6	31	52	10	29	212	20	20	1	108	6		3	14	1	640	1	1	1	16	
	PORTO NOVO	1	1	30	37	26	19	45	4	164	16	13	144	34	45	116	1	176	28		14	1	3	168	5	1	1	5	

	Julho				Agosto					Setembro				Outubro				Novembro					Dezembro				Média Geométrica	
	6	13	20	27	3	10	17	24	31	7	14	21	28	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28		
	1	1	28	73	17	132	24	50	4	29	2	4	19	3	1	480	7	1	54	1	7	1	33	24	43	19	9	
	1				1					1				3				1					1				2	
	1	1	1	1	13	14	1	3	1	1	3	1	4	1	1	16	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	5	2
	1	1	5	3	1	17	2	3	1	4	1	1	16	1	1	62	1	1	3	1	1	1	2	2	34	6	3	
	58	17	33	17	73	1400	17	98	95	11	240	24	288	25	11	600	16	3	23	9	128	31	14	7	180	192	54	
	1	1	8	6	1	2	3	33	4	1	2	1	30	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1	1	1	5	2	
	5	4	7	1	1	35	16	31	16	4	4	1	57	2	3	208	4	1	16	2	13	2	4	1	23	3	6	
	10	14	2	3	22	164	59	104	6	27	232	34	136	10	8	216	7	11	6	19	160	47	5	30	67	96	17	
	5	1	4	6	176	144	5	39	77	23	680	7	132	16	14	1440	22	6	38	60	620	156	17	2	92	112	32	
	136	31	41	38	43	112	47	136	252	22	236	16	152	112	120	960	208	22	57	204	520	71	70	13	1540	700	115	
	1	2	1	1	1	1	1	2	3	25	2	1	3	1	1	3	2	1	5	1	7	1	3	1	2	3	2	
	1	1	1	2	1	2	2	1	3	4	2	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
	1	1	1	3	1	3	4	4	1	27	3	1	5	1	1	5	3	1	1	1	21	17	1	1	2	28	4	
	1	1	1	1	11	16	1	21	3	1	2	1	19	2	1	24	2	1	1	1	2	1	1	1	4	152	4	
	2	1	8	6	57	48	5	36	1	32	1	140	52	8	1	96	5	1	6	1	15	2	1	1	16	116	8	
	1	5	2	2	2	25	7	22	9	5	840	5	3	5	18	640	2	128	1	2	1	1	2	2	128	92	10	
	20	8	16	14	128	156	9	152	9	28	760	84	28	13	20	760	7	136	3	1	3	13	29	6	168	168	31	
	1	1	10	6	2	1	1	7	5	4	1	2	5	1	1	4	1	2	4	2	1	1	1	1	34	2	2	
	1	1	3	8	66	39	2	19	4	30	2	88	18	61	1	128	14	5	17	1	1	11	2	3	19	29	9	
	1	1	1	1	2	1	1	1	4	3	2	1	1	1	1	25	1	1	3	1	1	1	1	1	42	3	2	
	2	1	1	1	47	84	1	136	1	2	1	41	10	88	1	176	1	1	2	1	2	4	1	26	44	104	5	
	1	1	45	40	1	11	12	12	1	2	3	1	1	1	1	70	1	1	1	1	7	1	1	9	53	12	3	
	1	1	48	21	14	5	1	14	3	3	4	5	1	1	1	71	1	1	2	2	1	1	1	1	36	10	3	
	12	1	1	1	1	33	1	16	4	1	1	1	1	2	1	112	1	1	8	1	5	10	1	1	46	2	3	
	3	1	10	5	10	72	4	47	5	14	6	34	20	7	1	168	22	1	11	1	6	10	17	2	38	27	7	
	1				12					1				2				1					1				2	
	7	15	88	32	88	104	24	112	4	60	5	81	88	176	29	96	3	59	35	79	63	14	88	312	67	15	30	
	1	1	1	2	3	6	1	2	1	5	2	1	1	1	1	5	1	1	5	1	1	1	1	1	2	3	2	
	1	1	1	1	2	11	1	14	1	2	2	1	8	1	9	32	1	1	2	2	5	3	8	1	5	10	3	
	11	1	19	10	34	124	1	15	32	2	272	1	1	1	3	53	5	10	20	21	6	3	4	8	14	116	15	
	10	2	5	4	3	3	1	124	3	1	16	1	3	1	13	56	1	8	2	1	52	50	1	19	1	10	5	
	1	3	1	6	1	1	1	2	1	1	1	1	5	1	1	128	1	1	1	1	15	1	1	1	1	20	2	
	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	19	1	1	19	1	1	2	1	5	1	1	1	1	3	2	
	10				4					148				3				5					61				14	
	4	1	10	12	26	48	8	28	1	4	22	4	5	8	10	220	8	1	2	7	17	5	1	6	136	88	11	
	1	33	39	27	3	116	18	5	88	21	112	3	40	18	6	49	19	13	49	75	38	3	2	5	35	124	23	
	4	34	8	12	560	700	21	104	41	12	176	88	128	35	8	640	5	1	1	29	46	25	33	11	2	92	28	
	4	2	23	34	2	108	31	136	12	12	10	34	120	5	58	920	10	19	10	1	88	6	13	14	2	96	25	
	2	6	1	8	10	152	8	172	7	4	12	16	104	10	5	560	88	136	1	2	36	6	6	3	9	96	8	
	1	1	1	1	1	148	5	88	35	7	20	24	56	1	1	176	5	2	1	4	10	5	1	1	1	88	8	
	4	2	1	7	120	124	7	80	70	9	20	37	34	1	19	192	7	2	3	5	32	8	10	1	12	53	12	

RESULTADOS DE ENTEROCOCOS (UFC/100mL) - PRAIAS - 2008

MUNICÍPIO	PRAIA-LOCAL DE AMOSTRAGEM	Janeiro					Fevereiro					Março					Abril				Maio				Junho				
		2	6	13	20	27	3	10	17	24	2	9	16	23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29	
SÃO SEBASTIÃO	PRAINHA	26	20	108	19	3	19	14	1	57	68	6	6	9	4	72	3	52	6		2	10	7	25	10	16	1	1	
	CIGARRAS	21	38	124	36	31	34	112	1	36	34	25	2	60	3	18	1	3	5		1	8	35	24	7	1	3	3	
	SÃO FRANCISCO	1	53	116	700	17	9	30	2	104	2	3	4	64	224	720	1	148	1		3	1	112	26	51	2	5	4	
	ARRASTÃO	37	42	4	560	7	43	48	12	52	3	1	1	2	14	65	10	75	4		2	1	1	28	19	1	3	2	
	PONTAL DA CRUZ	112	960	164	640	236	124	104	5	288	4	2	208	74	272	780	2	50	1		136	8	21	348	10	108	4	11	
	DESERTA	2	64	204	264	22	28	58	8	108	4	1	216	20	88	35	4	82	1		2	8	1	368	46	2	10	6	
	PORTO GRANDE	1	39	172	840	132	33	128	6	520	104	2	152	2	312	104	24	112	7		4	10	2	356	68	1	48	8	
	PRETA DO NORTE	4	33	4	284	18	68	112	10	440	48	7	2	36	84	39	5	168	1		1	1	6	52	8	16	7	4	
	GRANDE	8	103	2	760	5	14	1	11	192	31	152	4	2	14	12	1	1	1		1	1	1	96	31	4	2	3	
	BAREQUEÇABA	32	38	9	124	7	4	5	7	148	1	1	2	6	6	21	2	31	2		1	1	1	92	2	1	6	1	
	GUAECÁ	30	3	7	27	1	7	34	6	36	4	2	1	12	8	4	1	3	1		5	1	1	88	1	1	1	1	
	TOQUE-TOQUE GRANDE	1	62	15	152	10	10	3	12	11	1	10	12	14	1	1	2	2	2		5	4	1	97	1	2	5	5	
	TOQUE-TOQUE PEQUENO	88	256	208	1020	31	5	1	5	12	1	1	6	10	2	2	1	18	3		4	3	2	96	1	1	10	2	
	SANTIAGO	20	1	16	96	5	12	3	17	15	2	5	1	1	3	1	1	3	5		1	1	1	68	8	9	1	1	
	PAÚBA	152	31	172	840	12	10	14	12	96	3	1	10	6	4	1	3	1	12		9	3	11	84	8	1	4	3	
	MARESIAS	92	9	144	19	1	24	15	14	21	13	3	7	4	17	3	1	13	47		3	1	4	45	7	3	2	3	
	BOIÇUCANGA	2	152	104	49	7	9	11	23	47	16	5	8	4	15	1	1	15	3		8	1	3	96	6	1	17	6	
	CAMBURIZINHO	3	60	108	26	1	3	1	13	2	1	4	2	1	1	1	2	2	1		19	12	2	36	1	1	3	5	
	CAMBURI	9	560	116	7	10	1	56	18	34	2	3	2	4	36	1	22	1	8		3	1	1	96	2	1	1	6	
	BALEIA	2	37	128	33	1	1	7	11	1	1	1	1	5	1	1	1	8	12		1	1	1	55	1	1	1	1	
	SAÍ	18	96	124	760	5	12	104	6	18	4	104	1	144	57	17	4	5	5		23	1	8	80	1	1	47	1	
	PRETA	54	25	28	40	1	2	11	1	1	1	1	1	8	6	1	8	2	1		1	1	1	104	1	8	5	1	
	JUQUEÍ (TRAV. SIMÃO FAUSTINO)	29	36	108	18	1	1	8	8	1	2	1	1	12	67	1	1	11	2		6	1	1	88	3	1	1	4	
	JUQUEÍ (R. CRISTIANA)	1	25	76	36	1	2	15	1	4	1	2	2	5	22	2	1	3	1		1	1	1	108	2	2	1	7	
	UNA	14	920	140	900	32	22	160	3	148	25	18	1	168	208	64	13	37	16		2	1	4	96	1	1	25	2	
	ENGENHO	140	88	132	80	3	16	49	5	17	5	1	1	88	84	2	12	86	2		2	1	9	79	3	1	1	1	
JURÉIA DO NORTE	12	76	164	45	1	1	120	3	2	1	1	1	15	48	1	1	1	1		1	1	3	17	1	1	1	3		
BORACÉIA	120	116	188	32	2	6	248	2	74	3	15	2	8	268	17	6	5	1		1	1	41	49	1	1	3	1		
BORACÉIA (R.CUBATÃO)	63	192	128	2	2	4	88	3	124	4	1	1	13	248	6	1	5	1		1	1	1	31	12	2	2	5		
ILHABELA	ARMAÇÃO	30	112	144	32	116	98	140	136	192	14	18	1240	128	640	3	96	204	15		37	6	1	600	69	3	32	30	
	PINTO	4	272	9	36	108	35	48	60	96	208	47	1420	44	760	112	58	312	1		19	13	2	680	71	3	26	18	
	SINO	4	92	40	28	100	120	128	16	20	7	1	148	96	840	8	11	252	5		9	3	3	520	3	7	20	13	
	SIRIÚBA	1	108	22	76	5	15	22	2	17	1	34	188	112	140	10	10	33	3		8	72	4	108	19	3	4	9	
	VIANA	2	236	10	50	216	44	73	14	11	2	104	168	52	132	6	2	236	4		20	15	12	660	28	15	19	16	
	SACO DA CAPELA	1	92	112	58	15	65	46	33	11	1	3	57	15	720	7	1	80	1		1	3	6	40	37	2	1	1	
	ITAGUAÇU	2	1240	55	104	96	47	36	4	108	7	5	84	55	880	120	104	308	2		5	6	3	276	34	2	2	5	
	PEREQUÊ	16	304	23	224	63	9	21	3	96	12	22	25	24	920	21	1	276	3		6	3	1	164	5	3	6	5	
	ILHA DAS CABRAS	17	19	8	208	25	98	108	7	47	14	6	13	15	860	4	61	7	54		19	14	22	96	18	1	4	19	
	PORTINHO	1	136	76	84	45	70	120	6	127	13	1	22	108	960	5	6	96	168		1	6	5	344	39	1	1	1	
	FEITICEIRA	3	640	25	124	18	29	26	1	116	3	9	10	116	128	10	1	38	15		4	2	2	128	21	1	6	16	
	GRANDE	53	78	78	104	3	45	128	2	104	20	10	52	73	104	47	16	23	88		7	16	2	28	65	4	12	1	
	CURRAL	22	62	104	34	52	96	76	64	108	69	7	29	34	168	2	5	5	38		2	10	6	112	12	5	17	6	

	Julho				Agosto					Setembro				Outubro				Novembro					Dezembro				Média Geométrica	
	6	13	20	27	3	10	17	24	31	7	14	21	28	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28		
	15	2	21	19	104	12	47	148	53	31	29	34	2	2	21	7	21	2	3	10	1	2	6	1	1	15	10	
	11	3	2	3	4	63	2	5	24	3	32	6	4	3	16	35	57	7	4	12	2	1	16	1	7	45	9	
	32	4	34	25	172	17	68	208	208	3	128	1360	3	1	53	20	54	10	7	1	2	1	7	1	1	38	15	
	3	1	12	10	96	74	6	15	47	4	44	92	4	2	8	27	17	11	11	12	3	1	4	1	1	248	9	
	5	38	19	12	224	640	17	47	224	44	900	88	640	63	12	31	36	4	8	3	2	640	8	32	2	144	41	
	1	1	8	4	204	560	1	22	33	27	720	148	960	88	3	108	6	2	1	4	1	560	11	38	2	63	17	
	6	18	41	61	520	108	36	44	248	37	112	136	840	24	480	960	192	3500	120	5	1	1100	7	43	2	26	45	
	5	6	112	58	256	69	2	21	81	1	128	216	4	27	8	25	6	2	12	3	2	2	4	1	2	420	14	
	1	1	1	1	31	34	6	4	2	1	29	7	3	1	1	5	19	10	11	2	2	1	14	1	6	47	6	
	1	1	1	1	8	29	1	2	48	1	88	6	4	4	12	21	7	1	1	1	4	4	1	1	1	1	4	4
	1	1	1	1	1	59	5	1	10	2	27	2	2	1	3	20	1	2	1	1	3	1	1	3	1	1	35	3
	1	5	5	4	2	30	1	5	3	2	54	1	11	2	1	20	12	1	1	31	4	3	1	1	9	15	5	
	1	1	1	3	3	54	2	3	23	3	84	49	1	6	19	6	112	4	1	15	2	2	1	1	1	6	6	
	12	22	5	7	112	1	24	18	27	2	26	31	3	1	3	28	1	3	4	3	3	1	2	1	2	10	5	
	10	2	2	2	5	77	1	1	12	1	108	32	2	65	1	1	1	1	2	21	4	1	8	1	6	88	7	
	1	2	2	1	1	72	6	1	2	1	26	26	1	2	6	32	6	17	1	4	8	1	3	1	1	92	6	
	3	1	5	5	3	78	4	1	25	2	120	16	3	2	1	14	1	2	2	1	8	1	4	1	5	44	6	
	1	1	1	1	1	70	1	4	8	3	65	10	4	12	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	4	2	3	
	4	10	4	1	60	25	2	5	1	1	46	13	7	1	4	11	1	10	6	11	2	1	2	1	7	34	6	
	1	1	4	1	1	74	1	2	5	4	3	1	13	2	1	28	1	1	1	1	4	1	1	1	1	2	2	
	1	1	50	26	22	27	2	7	108	16	248	5	12	2	1	20	2	1	2	10	8	1	7	1	5	38	10	
	1	1	2	1	108	42	1	1	9	2	61	2	7	56	1	18	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	3	
	1	6	3	1	43	92	1	1	41	1	32	1	10	48	1	32	1	2	10	2	3	1	1	1	1	1	4	
	3	1	1	1	10	17	1	4	1	1	20	2	7	34	1	35	7	1	1	1	1	1	1	3	1	1	3	
	1	1	15	6	47	73	18	46	112	12	104	1	8	128	33	5	13	15	3	5	3	1	2	1	1	84	14	
	10	1	1	1	38	67	3	1	3	2	61	15	7	152	4	7	1	3	1	2	1	1	16	1	5	80	7	
	1	1	1	1	1	40	1	1	2	1	9	1	2	4	1	21	1	1	1	1	4	1	2	1	1	11	3	
	1	1	22	16	112	34	3	1	39	6	48	81	1	120	26	24	2	112	1	5	1	1	1	1	3	94	8	
	1	1	4	1	25	3	1	1	6	19	2	1	13	168	2	22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	4	
	18	8	54	50	440	104	23	84	104	40	61	14	25	5	30	208	2	9	8	19	48	43	26	26	232	104	42	
	8	1	8	7	208	168	5	192	8	1	55	5	70	2	57	92	1	73	43	5	6	128	132	1	192	126	29	
	4	88	83	45	96	96	1	4	57	3	52	13	24	14	8	8	96	10	3	27	5	15	16	8	30	29	20	
	30	47	1	3	57	108	2	23	84	16	45	112	44	53	112	108	136	34	128	32	53	47	10	9	112	52	23	
	14	12	19	16	96	156	10	9	128	5	60	12	46	128	10	112	10	4	3	27	96	18	7	13	21	124	25	
	116	15	12	8	11	132	40	2	60	2	49	4	12	1	39	50	1	1	5	1	17	1	5	20	16	112	10	
	6	1	10	6	248	184	8	37	104	8	920	460	120	640	14	180	5	5	13	16	204	96	55	8	3	232	31	
	3	1	8	9	156	192	6	9	168	3	840	5	20	55	3	192	3	1	49	19	50	2	4	26	3	152	16	
	4	4	25	45	116	136	16	10	27	88	116	68	23	72	2	60	13	6	4	22	11	24	63	23	88	48	23	
	22	1	49	61	128	88	12	51	55	16	520	18	38	26	4	540	3	2	7	35	9	11	5	2	14	30	19	
	5	1	2	1	120	140	1	4	11	1	248	1	3	27	7	66	1	1	1	3	3	1	1	7	12	5	8	
	6	12	43	13	88	51	4	47	12	1	49	20	1	35	4	11	4	17	1	7	8	2	3	1	1	11	13	
	7	2	10	3	108	56	1	8	25	6	61	32	1	12	1	30	5	6	5	2	8	1	2	8	1	41	12	

RESULTADOS DE ENTEROCOCOS (UFC/100mL) - PRAIAS - 2008

MUNICÍPIO	PRAIA-LOCAL DE AMOSTRAGEM	Janeiro					Fevereiro					Março					Abril				Maio				Junho				
		2	6	13	20	27	3	10	17	24	2	9	16	23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29	
BERTIOGA	BORACÉIA - COLÉGIO MARISTA	33	34	128	32	4	1	8	14	212	3	1	7	8	59	52	17	3	2	8	1	16	1	96	1	1	27	1	
	BORACÉIA	29	200	140	35	3	1	7	1	232	5	3	4	15	4	27	1	8	17	3	1	15	1	124	1	1	25	2	
	GUARATUBA	40	92	172	27	1	1	12	1	240	23	8	9	16	25	8	1	2	1	2	1	9	1	132	1	3	28	1	
	SÃO LOURENÇO (JUNTO AO MORRO)	32	69	152	37	80	1	6	12	204	55	1	3	11	22	8	8	3	9	18	2	10	1	172	1	1	31	18	
	SÃO LOURENÇO (RUA 2)	17	30	188	60	3	3	5	35	196	56	2	4	18	15	7	2	4	1	17	2	7	3	164	2	1	36	2	
	ENSEADA - INDAIÁ	10	128	120	80	4	52	1	18	124	53	1	18	56	10	67	2	62	2	57	1	4	1	180	4	2	25	30	
	ENSEADA - VISTA LINDA	27	180	176	67	2	50	24	11	116	13	3	15	60	38	29	3	3	19	39	1	8	1	204	31	5	32	34	
	ENSEADA - COLÔNIA DO SESC	13	120	200	212	6	58	57	2	160	10	2	37	58	57	5	7	57	14	45	4	12	4	248	1	2	29	19	
	ENSEADA - R. RAFAEL COSTABILI	10	104	132	31	172	7	13	1	128	11	9	41	44	18	144	27	53	18	61	6	2	3	224	15	14	38	43	
GUARUJÁ	PEREQUÊ	208	800	1700	1140	1020	52	232	6	660	208	228	228	208	84	640	22	208	180	960	232	168	120	620	208	84	1160	204	
	PERNAMBUCO	58	700	136	92	1	7	10	43	77	3	51	18	20	20	6	8	4	50	68	21	2	1	136	12	1	21	44	
	ENSEADA (ESTR. DE PERNAMBUCO)	67	880	140	420	52	1	8	10	84	10	3	35	21	15	1	58	35	24	124	14	2	4	164	2	4	35	7	
	ENSEADA (AV ATLÂNTICA)	216	760	740	600	1	1	3	8	80	13	1	15	29	32	47	1	5	13	15	28	5	1	144	1	1	28	8	
	ENSEADA (R CHILE)	224	380	320	480	13	8	55	11	96	4	4	17	50	22	6	1	2	3	35	21	4	3	148	5	1	45	53	
	ENSEADA (AV. SANTA MARIA)	32	300	520	520	11	1	11	55	71	8	26	16	8	10	2	1	5	4	9	27	2	1	120	1	2	47	56	
	PITANGUEIRAS (AV PUGLISI)	64	112	120	460	10	1	13	53	100	2	2	7	30	22	21	1	1	5	16	37	10	1	168	2	3	56	62	
	PITANGUEIRAS (R SILVIA VALADÃO)	48	47	108	700	9	1	5	3	84	58	25	9	10	31	29	9	7	18	13	23	13	1	204	1	1	67	8	
	ASTÚRIAS	47	104	460	84	19	2	10	2	104	19	16	2	18	88	27	31	33	34	19	11	5	2	212	10	2	96	25	
	TOMBO	39	212	196	820	14	6	3	9	92	12	8	7	11	44	1	6	3	5	10	21	15	17	232	20	1	128	6	
	GUAIÚBA	26	124	164	980	5	3	5	16	96	6	3	3	13	19	1	9	1	7	11	25	5	12	196	37	4	152	4	
SÃO VICENTE	PRAIA DA DIVISA	59	73	2000	84	55	4	27	7	740	228	40	37	80	53	224	1	16	41	112	10	13	6	520	31	11	144	88	
	ITARARÉ (POSTO 2)	43	64	2200	92	11	17	22	4	600	116	27	6	96	43	26	3	25	16	132	48	2	11	228	14	17	168	13	
	ILHA PORCHAT	92	61	800	112	12	25	19	6	196	92	9	8	144	84	116	64	8	44	104	27	10	32	400	6	184	184	19	
	MILIONÁRIOS	232	640	1800	208	188	240	116	92	640	400	112	196	212	232	640	164	360	232	420	248	224	92	700	260	164	840	208	
	GONZAGUINHA	240	580	1040	220	73	212	100	100	600	360	128	224	228	240	600	140	112	244	460	224	136	136	840	168	220	980	232	
PRAIA GRANDE	CANTO DO FORTE	72	188	1600	360	5	10	8	11	112	10	3	18	64	216	44	47	57	9	11	27	45	8	200	17	6	25	2	
	BOQUEIRÃO	42	300	1800	420	5	40	5	13	128	46	6	7	68	208	39	14	7	5	18	16	12	27	96	26	4	32	2	
	GUILHERMINA	64	220	2200	380	16	27	3	52	140	15	16	10	71	196	31	4	27	3	16	108	6	19	120	5	26	39	3	
	AVIAÇÃO	69	228	2500	580	18	18	3	12	164	30	18	18	83	100	28	30	6	8	10	208	4	4	88	7	15	44	1	
	VILA TUPI	62	400	1500	440	5	28	1	13	176	13	3	51	55	180	27	2	10	2	37	43	2	15	128	4	10	64	35	
	OCIAN	57	320	1300	500	4	59	14	28	156	59	13	188	45	144	64	6	14	4	71	67	5	41	100	19	2	71	20	
	VILA MIRIM	40	700	2400	1040	4	56	39	35	108	62	5	204	73	200	28	24	84	55	104	216	20	120	240	50	38	120	16	
	MARACANÃ	420	420	2000	1140	208	212	18	60	120	40	53	104	77	164	12	26	132	60	92	232	17	45	244	41	4	116	22	
	VILA CAIÇARA	220	520	2300	1220	192	232	20	56	128	45	7	56	65	92	12	2	88	3	35	184	5	76	236	22	2	88	50	
	REAL	244	580	1700	1040	34	208	164	42	180	20	4	132	51	80	29	22	19	1	51	92	9	84	232	53	25	136	12	
	FLÓRIDA	212	340	2100	1080	100	144	172	16	104	48	10	224	68	88	65	1	32	3	39	20	1	80	240	42	1	108	18	
JARDIM SOLEMAR	232	620	2000	1200	88	52	52	7	100	22	12	208	81	104	32	57	19	11	84	37	11	88	188	56	44	132	10		

	Julho				Agosto				Setembro				Outubro				Novembro				Dezembro				Média Geométrica		
	6	13	20	27	3	10	17	24	31	7	14	21	28	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14		21	28
	1	5	2	1	60	43	2	3	1	1	196	8	59	224	2	51	1	1	8	21	2	1	4	3	1	5	7
	1	2	1	2	57	68	3	6	4	6	184	3	64	248	1	37	5	2	1	41	1	1	1	6	1	9	7
	5	30	1	1	29	72	5	1	3	8	104	2	18	200	3	15	4	1	1	21	1	1	3	1	1	3	6
	1	54	1	1	23	57	1	1	1	4	88	2	27	216	12	132	2	1	1	48	4	33	9	13	14	3	9
	2	2	4	1	24	52	1	2	3	5	51	3	17	232	3	104	22	2	15	62	53	1	19	4	13	2	9
	3	58	34	1	35	61	1	3	10	12	92	2	3	184	6	168	18	1	2	26	30	12	23	1	2	8	12
	16	3	63	13	18	128	3	4	13	29	112	28	5	208	80	144	6	6	11	41	55	4	25	3	1	6	17
	2	44	59	1	20	160	6	50	21	17	120	12	16	236	17	212	43	6	5	6	23	48	29	14	2	12	19
	8	1	10	19	26	112	4	53	30	21	136	51	67	252	45	232	33	12	22	11	40	51	24	4	48	28	25
	96	68	120	47	224	1100	184	224	224	232	1060	164	1180	1040	140	1040	48	130	22	100	216	88	3	92	15	42	181
	1	4	7	2	54	44	1	13	58	16	252	50	216	212	59	100	13	2	5	10	34	1	11	1	1	8	15
	2	1	4	1	37	37	4	43	48	45	208	36	232	196	63	96	26	11	12	7	12	1	48	1	1	32	17
	1	6	58	1	52	64	49	3	57	18	176	52	192	228	124	84	4	13	14	3	1	63	53	2	1	28	16
	5	7	10	2	50	112	52	1	22	36	220	37	140	248	92	1140	10	15	53	20	62	52	47	1	3	16	22
	1	3	10	1	48	100	1	2	54	52	160	51	124	204	79	1040	5	11	27	8	13	55	30	2	4	26	16
	2	5	2	1	58	35	1	1	50	36	136	46	160	216	152	440	3	8	34	3	9	58	55	1	1	20	14
	2	6	3	1	59	212	1	1	32	31	204	52	21	240	88	104	4	13	24	16	17	50	58	1	2	14	15
	3	1	11	2	53	192	36	1	58	48	112	49	27	188	72	128	5	19	1	6	21	1	26	4	4	17	17
	4	1	3	1	40	96	1	2	51	12	128	39	207	220	61	120	1	10	10	13	11	2	14	5	1	11	14
	10	2	4	2	47	88	1	2	60	38	232	32	31	232	80	640	9	11	5	10	10	1	12	1	3	15	14
	13	64	5	19	23	460	6	88	36	61	224	19	232	76	76	720	27	32	12	7	144	10	72	37	1	56	41
	7	9	10	28	27	400	3	92	29	49	184	43	228	80	88	600	7	40	17	19	188	8	29	32	1	48	34
	12	67	4	17	29	380	29	128	65	35	128	17	260	88	96	1080	16	63	21	8	232	11	37	19	3	60	44
	124	136	47	184	244	1040	160	172	152	192	1060	840	980	1040	300	1180	216	59	1020	65	224	72	172	220	220	124	260
	112	148	56	204	232	960	152	960	140	204	940	560	1260	1160	400	1080	160	70	84	104	236	47	120	240	204	61	239
	3	23	1	7	188	440	5	88	55	13	1040	92	860	1180	3	480	48	4	11	6	1	8	1	3	1	18	24
	1	15	1	4	176	360	15	80	52	61	860	104	132	960	2	520	19	4	2	68	4	2	10	3	9	6	24
	18	55	1	3	220	420	10	132	58	104	980	112	124	960	1	1080	19	35	4	1	16	5	8	4	5	14	29
	16	57	1	49	232	520	4	84	60	168	1080	520	460	1100	36	1020	4	11	4	3	1	1	10	8	4	12	29
	23	49	1	58	248	620	8	76	51	208	1160	620	780	1200	196	1220	13	4	14	4	5	5	15	5	2	16	32
	9	12	1	7	204	400	1	19	43	184	880	460	400	980	17	1160	5	5	20	2	84	3	2	7	13	37	34
	5	9	55	6	100	460	12	96	55	224	980	184	1200	1120	17	1100	184	40	23	60	18	14	23	100	21	51	70
	10	58	60	11	196	480	9	208	49	156	1040	1020	420	1240	3	1060	84	41	40	57	204	15	40	76	23	63	86
	19	60	7	24	212	540	55	168	35	112	1000	640	1160	600	80	980	21	19	49	48	13	136	4	96	16	48	66
	13	13	4	36	200	680	25	136	48	144	920	580	980	1080	55	1040	112	132	80	7	192	84	21	35	52	19	73
	30	38	12	1	224	720	21	92	30	120	820	720	1120	1140	23	740	16	19	13	60	200	18	80	20	4	32	55
	4	10	10	48	96	820	11	100	62	168	1100	440	1060	500	24	1140	236	8	18	1	164	31	88	8	4	43	61

RESULTADOS DE ENTEROCOCOS (UFC/100mL) - PRAIAS - 2008

MUNICÍPIO	PRAIA-LOCAL DE AMOSTRAGEM	Janeiro					Fevereiro					Março					Abril				Maio				Junho				
		2	6	13	20	27	3	10	17	24	2	9	16	23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29	
MONGAGUÁ	ITAPOÃ - VILA SÃO PAULO	212	67	2300	660	96	31	8	8	104	7	7	71	58	96	27	1	29	8	17	14	1	2	112	11	3	96	17	
	CENTRAL	232	65	2600	800	208	75	5	9	92	4	17	112	42	144	29	3	5	8	13	39	3	1	55	27	5	88	8	
	VERA CRUZ	200	63	1800	1040	25	44	16	2	96	9	38	37	39	84	36	4	216	5	44	11	35	1	84	8	19	71	39	
	SANTA EUGÊNIA	244	44	2000	1100	12	96	18	6	80	11	4	184	32	112	40	1	10	2	48	14	22	3	76	3	12	136	15	
	ITAÓCA	196	140	1600	1160	9	176	14	4	76	8	15	43	31	100	39	1	8	1	18	28	4	61	88	7	21	160	14	
	AGENOR DE CAMPOS	228	212	2500	1000	44	160	14	5	84	18	13	120	54	80	32	32	92	3	57	27	9	51	224	55	43	148	16	
ITANHAÉM	CAMPOS ELÍSEOS	204	65	2300	1100	18	5	8	6	80	5	48	2	57	5	2	1	36	9	51	5	22	1	244	51	6	43	7	
	SUARÃO	340	53	3200	1020	17	20	9	21	168	11	2	3	48	10	13	1	20	10	10	2	51	3	224	2	9	65	14	
	PARQUE BALNEÁRIO	184	17	4100	1000	9	8	3	4	204	5	1	14	51	6	21	5	13	3	19	4	9	2	232	27	25	67	15	
	CENTRO	156	22	2700	460	176	25	53	33	96	10	7	112	29	48	156	52	11	10	61	51	5	1	192	13	1	41	18	
	PRAIA DOS PESCADORES	73	31	1500	860	192	7	6	18	136	19	10	3	40	4	10	6	4	2	51	7	38	1	212	1	32	37	1	
	SONHO	48	43	1700	800	5	36	7	19	220	15	1	4	46	3	7	5	2	1	31	4	9	1	228	2	6	65	4	
	JARDIM CIBRATTEL	104	51	2500	1060	14	14	1	1	244	19	5	6	35	3	1	2	59	2	14	21	14	1	192	1	23	51	2	
	ESTÂNCIA BALNEÁRIA	108	40	3100	820	4	39	4	6	224	18	2	14	37	10	15	1	21	1	19	15	13	1	196	4	39	55	6	
	JARDIM SÃO FERNANDO	44	24	2800	780	3	31	2	2	232	39	2	1	32	1	10	6	6	7	35	30	61	1	236	12	53	44	7	
	BALNEÁRIO GAIVOTA	227	19	3400	1060	4	180	1	1	212	46	1	4	29	4	6	1	3	2	43	18	8	1	204	1	3	61	10	
PERUÍBE	PERUÍBE (R. ICARAÍBA)	220	59	2000	820	32	34	4	10	236	49	1	11	33	6	6	5	52	2	35	53	13	1	200	5	1	80	13	
	PERUÍBE (PARQUE TURÍSTICO)	240	21	4300	1040	23	88	2	4	200	31	4	35	20	5	9	2	7	1	15	49	15	3	220	3	3	96	15	
	PERUÍBE (BALN. SÃO JOÃO BATISTA)	216	51	4900	860	76	104	9	27	196	55	41	48	15	3	84	8	13	4	39	55	58	2	204	27	41	112	18	
	PERUÍBE (AV S.JOÃO)	192	220	5100	720	16	35	10	2	212	48	3	112	19	3	2	10	55	1	64	57	2	1	236	12	24	124	22	
	PRAINHA	132	148	3200	152	96	8	4	12	220	22	6	11	52	1	43	1	21	3	19	1	8	1	252	57	60	144	55	
	GUARAÚ	152	27	2100	224	9	11	5	4	192	12	11	2	31	3	3	3	49	22	6	3	2	8	232	3	2	108	48	
IGUAPE	JURÉIA		49				24				22					1				37				16					
	DO LESTE		92				37				5					33				18				13					
ILHA COMPRIDA	CENTRO		35				51				8					5				20				96					
	PONTAL		44				19				3					1				13				69					
	PRAINHA (BALSA)		208		228	6	200				55					2				20				208					
CUBATÃO	PEREQUÊ		124				48				40					17				20				228					

	Julho				Agosto					Setembro				Outubro				Novembro					Dezembro				Média Geométrica
	6	13	20	27	3	10	17	24	31	7	14	21	28	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28	
	25	25	1	2	224	240	2	80	41	19	224	212	224	1160	100	1240	3	22	10	1	5	28	9	16	3	53	27
	22	12	1	1	208	224	1	37	32	10	200	196	700	560	27	1100	3	55	55	27	7	13	5	88	19	48	30
	1	10	1	2	196	208	20	13	38	13	232	212	236	920	5	1160	9	18	15	2	12	56	1	51	1	27	27
	1	16	1	3	216	184	12	15	53	4	252	204	980	660	15	1060	7	10	6	11	8	12	6	21	18	21	26
	2	7	17	5	148	132	17	16	31	2	220	208	1140	1020	10	1180	88	8	5	22	62	24	8	15	8	36	31
	4	6	18	2	128	196	9	88	29	14	208	192	1100	1280	4	960	35	19	6	6	57	21	52	252	47	40	48
	1	5	7	11	104	184	17	48	15	5	232	29	80	224	12	340	10	6	2	6	12	20	3	27	30	15	19
	17	4	42	5	88	228	61	46	26	7	248	36	88	244	3	1120	5	7	4	7	9	1	8	4	1	12	19
	6	8	16	3	56	208	3	54	52	16	212	41	20	212	2	1000	19	6	1	4	21	6	7	5	5	26	18
	48	32	21	11	96	224	7	12	63	36	196	18	31	108	2	960	23	53	3	1	23	11	4	232	10	18	30
	5	10	20	4	15	236	2	3	56	12	192	38	80	252	6	1020	43	52	6	1	11	10	1	29	3	14	18
	3	12	8	60	64	248	3	10	17	3	176	32	76	67	5	980	55	18	3	1	9	12	1	9	5	21	15
	3	23	43	1	59	192	2	4	22	5	204	10	27	71	5	600	4	6	1	1	15	6	26	216	32	12	14
	4	7	2	1	17	180	5	2	1	2	224	12	92	192	18	880	1	6	1	3	13	1	1	184	42	6	13
	1	8	1	3	21	220	9	9	3	5	188	15	53	220	15	820	1	8	3	3	27	5	1	228	1	2	14
	1	2	2	2	12	208	6	13	13	3	200	36	61	232	59	580	9	7	3	1	10	7	3	244	24	8	14
	7	11	2	1	40	232	3	44	5	12	224	144	14	84	36	252	14	10	14	29	6	16	1	76	1	16	19
	2	2	3	1	37	184	3	47	20	16	196	124	72	88	14	240	7	3	21	15	12	2	25	232	8	21	19
	25	30	44	1	41	120	48	63	16	26	132	112	224	65	24	236	8	6	36	4	28	13	1	100	4	38	35
	26	13	45	1	32	236	21	52	13	46	168	68	18	10	8	264	6	25	46	1	18	3	1	120	21	52	24
	2	15	2	4	23	152	15	58	16	4	220	16	80	21	16	212	52	33	39	1	2	15	2	19	20	26	20
	5	5	1	1	17	172	13	27	49	11	140	20	88	31	35	224	232	26	26	1	4	5	4	15	2	12	16
	1				40					5				164				7					4				12
	9				31					2				92				15					1				15
	1				12					5				37				3					1				10
	2				22					1				55				1					1				6
	1				9					6				31				1					1				15
	36				184					48				224				80					9				56

Resultados de enterococos (UFC/100mL) – 2008 – Município de Santos (incluindo análises realizadas pela Secretaria do Meio Ambiente do município de Santos)

Município	Praia/Local de amostragem	JANEIRO											FEVEREIRO											MARÇO														
		2	7	9	14	16	20	21	23	27	28	30	3	4	6	10	11	13	17	18	20	24	25	27	2	3	5	9	10	12	16	17	19	23	24	26	30	31
Santos	PONTA DA PRAIA	7	48	7	88	19	144	200	30	100	79	334	60	3600	37	35	120	22	9	7	1	360	203	4	236	51	7	28	1	3	96	236	21	120	18	1300	80	4
	APARECIDA	7	59	2	192	2	224	116	73	18	57	300	2	2700	2	28	40	24	13	8	1	420	90	6	232	22	1	12	2	1	71	104	8	196	20	1800	92	1
	EMBARÉ	6	51	8	76	8	204	120	20	48	34	200	3	18700	1	15	34	17	14	6	5	400	50	3	196	3	3	12	1	3	33	92	11	188	17	2800	224	5
	BOQUEIRÃO	8	50	11	124	2	700	300	80	12	26	334	14	35200	5	3	112	16	32	4	2	620	57	5	220	8	1	12	1	2	51	50	7	176	133	400	420	1
	GONZAGA	10	69	2	116	1	152	900	43	17	28	800	27	1510	3	4	63	27	3	1	1	380	17	38	176	9	3	3	1	1	77	52	9	108	46	1200	840	3
	JOSÉ MENINO-R. OLAYO BILAC	11	80	11	295	4	600	1500	84	14	29	317	104	720	1	19	104	27	21	7	1	700	33	9	152	5	1	216	18	19	88	104	15	112	68	1000	720	14
	JOSÉ MENINO-R. FRED. OZANAN	2	120	1	460	15	72	500	80	8	31	580	29	420	86	84	27	30	3	3	2	520	33	77	204	11	1	180	1	3	112	68	19	128	15	600	760	5

* análise prejudicada

Resultados de enterococos (UFC/100mL) – 2008 – Município de Santos (incluindo análises realizadas pela Secretaria do Meio Ambiente do município de Santos)

Município	Praia/Local de amostragem	ABRIL											MAIO											JUNHO																
		2	6	7	9	13	14	16	20	21	23	27	28	30	4	5	7	11	12	14	18	19	21	25	26	28	1	2	4	8	9	11	15	16	18	22	23	25	29	30
Santos	PONTA DA PRAIA	3	47	317	57	64	2000	1540	27	315	146	44	23	11700	88	100	70	44	91	656	204	120	24	28	19	13	560	580	10800	96	50	28	80	304	69	128	73	5700	16	144
	APARECIDA	2	74	420	54	16	1310	1000	67	330	194	32	22	570	144	115	72	4	49	216	64	92	7	14	4	6	620	608	5600	128	24	28	55	288	33	84	38	5100	36	140
	EMBARÉ	2	92	384	38	27	1420	960	17	330	112	45	18	8400	164	78	39	41	56	266	69	7	10	6	13	13	700	544	3900	64	9	26	9	340	35	92	28	5400	14	108
	BOQUEIRÃO	1	80	140	16	31	6400	1340	14	165	47	13	36	9300	64	219	59	27	59	484	20	3	10	8	10	36	600	912	11300	56	16	48	5	308	44	104	40	11750	51	31
	GONZAGA	1	80	180	29	48	1700	1080	28	204	42	10	36	700	75	148	30	17	57	290	60	7	6	41	15	8	640	1020	3100	27	4	39	6	144	36	115	58	4300	32	37
	JOSÉ MENINO-R. OLAYO BILAC	12	54	350	263	33	2600	260	10	105	20	8	9	4700	92	54	40	27	42	209	37	15	4	27	5	5	680	460	22400	84	5	27	8	148	52	124	88	25000	29	15
	JOSÉ MENINO-R. FRED. OZANAN	6	67	520	202	45	660	820	10	140	22	28	13	1400	84	77	23	32	34	183	65	19	2	14	4	8	760	420	10600	22	13	34	1	56	51	140	62	20000	132	10

* análise prejudicada

Resultados de enterococos (UFC/100mL) – 2008 – Município de Santos (incluindo análises realizadas pela Secretaria do Meio Ambiente do município de Santos)

Município	Praia/Local de amostragem	JULHO											AGOSTO											SETEMBRO																
		2	6	7	9	13	14	16	20	21	23	27	28	30	3	4	6	10	11	13	17	18	20	24	25	27	31	1	3	7	8	10	14	15	17	21	22	24	28	29
Santos	PONTA DA PRAIA	79	41	336	436	27	146	15	36	39	67	18	7	15	43	103	22	520	400	256	19	45	44	204	28	48	120	9	1	128	480	47	232	104	300	43	*	40	1040	2100
	APARECIDA	18	14	123	49	21	6	1	80	9	121	6	9	9	37	160	29	560	212	328	41	12	3	232	13	9	76	12	1	168	120	37	212	152	400	55	*	80	960	84
	EMBARÉ	20	59	51	221	10	5	1	11	12	10	8	10	12	40	144	33	680	192	293	14	4	27	208	23	1	124	21	1	152	123	96	228	148	500	64	*	40	1060	300
	BOQUEIRÃO	52	80	54	68	19	3	1	16	13	2	31	4	8	33	160	34	440	222	224	16	4	16	120	24	3	80	19	1	69	62	140	220	96	600	37	*	67	1240	317
	GONZAGA	99	68	6	35	3	1	1	21	13	2	3	2	11	47	160	18	620	228	176	15	7	8	108	24	11	92	12	1	184	122	148	236	148	200	104	*	1680	1000	367
	JOSÉ MENINO-R. OLAYO BILAC	63	168	11	26	7	1	1	8	11	4	4	6	1	220	112	22	124	258	132	8	7	14	152	24	5	104	11	1	51	73	188	256	228	1200	152	*	2000	920	900
	JOSÉ MENINO-R. FRED. OZANAN	6	200	32	32	3	3	1	4	10	3	2	4	1	136	104	9	108	300	71	4	4	10	196	31	8	64	64	1	72	60	128	208	276	600	61	*	84	1080	440

* análise prejudicada

Resultados de enterococos (UFC/100mL) – 2008 – Município de Santos (incluindo análises realizadas pela Secretaria do Meio Ambiente do município de Santos)

Município	Praia/Local de amostragem	OUTUBRO											NOVEMBRO											DEZEMBRO											Média Geométrica							
		1	5	6	8	12	13	15	19	20	22	26	27	29	2	3	5	9	10	12	16	17	19	23	24	26	30	1	3	7	8	10	14	15		17	21	22	24	28	29	31
Santos	PONTA DA PRAIA	59	420	317	560	32	26	16	740	140	28	41	28	45	48	156	11	35	4	36	63	9600	12200	236	75	24	21	3	544	5	16	6	28	77	240	9	1	2	69	33	30	65
	APARECIDA	34	760	234	780	35	20	6	380	84	2	17	2	53	41	102	7	8	6	18	4	250	13800	228	30	42	25	1	1008	2	14	81	5	43	28	3	1	1	48	7	22	39
	EMBARÉ	35	176	367	200	18	14	2	660	188	6	20	6	28	33	78	1	6	4	22	8	900	3200	196	31	47	33	1	816	11	9	5	13	39	28	1	1	1	44	11	33	37
	BOQUEIRÃO	181	640	184	217	15	4	3	960	84	3	3	3	35	51	102	2	27	3	46	1	150	9000	212	4	3	6	1	372	1	17	2	7	27	36	2	1	1	10	6	9	34
	GONZAGA	19	480	880	700	19	1	1	760	104	6	5	6	67	35	64	1	17	1	82	27	640	7600	204	12	6	80	2	296	10	1	42	4	32	32	6	1	3	64	2	7	33
	JOSÉ MENINO-R. OLAYO BILAC	13	760	533	4800	20	1	1	680	96	12	10	12	55	37	15	8	57	3	63	1	35600	11000	224	17	5	1	3	516	31	1	22	27	20	35	1	1	6	75	6	30	41
	JOSÉ MENINO-R. FRED. OZANAN	29	720	283	840	6	11	5	920	144	21	12	21	64	16	8	5	53	1	54	31	1570	5000	212	12	4	1	4	612	24	5	8	10	56	51	1	39	1	51	13	6	36

* análise prejudicada

Anexo 3

Resultados -
Cursos d'Água

Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de Ubatuba			
Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2008			
PRAIA	LOCAL	AMOST. 1	AMOST.2
PICINGUABA	EM FRENTE AO BAR SAARA	2.400	480
	NA VILA DOS PESCADORES	1.160	Seco
	SUL	47.000	14.500
FÉLIX	NO MEIO DA PRAIA	17	35
ITAMAMBUCA	RIO ITAMAMBUCA - PRÓXIMO A FOZ	53	15
VERMELHA DO NORTE	S/N - EXTREMO NORTE	1.560	13.500
PEREQUÊ-AÇÚ	RIO INDAIÁ - PRÓXIMO A FOZ	232	840
IPEROIG	RIO GRANDE OU RIO TAVARES - NA PONTE	5.100	10.400
	AV . LIBERDADE X AV. IPEROIG	1.000	660
	RIO LAGOA - NA PONTE	3.200	9.200
ITAGUÁ	S/N - FRENTE N.732 DA R.LEOVEGILDO D. VIEIRA (HOTEL ITAGUÁ)	58.000	760
	S/N - FRENTE R. RENÉ VIGNERON	Seco	Seco
	AV. LEOVEGILDO DIAS VIEIRA	5.700	840
	RIO ACARAÚ - NA PONTE	5.300	43
VERMELHA GRANDE	S/N - EXTREMO NORTE	2.700	680
	S/N - EXTREMO SUL	228	216
TONINHAS	S/N - EXTREMO NORTE	256	136
	S/N - INÍCIO DA R. WILLY AURELY	2.500	112
	S/N - FRENTE N.232 DA R. WILLY AURELY	328	232
	S/N - FRENTE R. VER. ARI CARVALHO	Seco	Seco
	S/N - EXTREMO SUL - WEMBLEY INN	228	500
ENSEADA	S/N - EXTREMO NORTE	780	5.200
	S/N - FRENTE AO N.86 DA AV. BEIRA MAR	7.200	48.000
	S/N - FRENTE AO N.170 DA AV.BEIRA MAR	Seco	Seco
	E/F N. 218 DA AV. DA PRAIA	Seco	Seco
	VALETA ENTRE DUAS CASAS ANTES DA R. EDUARDO GRAÇA	136	180
	S/N - FRENTE R. EDUARDO GRACA - PRÓXIMO DA SEDE DA AAME	Seco	Seco
	S/N - AO LADO DO HOTEL PORTO DI MARE (R. DO PEQUENO)	7.400	1.240
	AO LADO DO HOTEL TORREMOLINO	Seco	Seco
	S/N - TUBULAÇÃO NO MURO DO HOTEL SOL E VIDA	Seco	Seco
	S/N - AO LADO DA POUSADA NOAMAIM	Seco	700
S/N - FRENTE R. DO GOÉS (CHALEBAR)	1.720	Seco	
S/N - 150M AO NORTE DO EXTREMO SUL DA PRAIA (OESTE)	24.000	2.400	
PEREQUÊ-MIRIM	S/N - EXTREMO NORTE (NORTE)	26.000	56.000
	S/N - EXTREMO NORTE (SUL)	Seco	Seco
	RIO PEREQUÊ MIRIM - PRÓXIMO A FOZ (NORTE)	Seco	Seco
	RIO PEREQUÊ MIRIM - PRÓXIMO A FOZ (SUL)	5.800	4.600
SACO DA RIBEIRA	CANAL AFLUENTE AO LADO DO UBATUBA IATE CLUBE - PONTE	7.200	5.400
	CANAL AO LADO DIR. DO PIER DO IATE CLUBE	5.800	29.000
LÁZARO	S/N - FRENTE AO ACESSO A SUNUNGA	6.100	216
	S/N - FRENTE R. ADRELINO MIGUEL	4.800	63
	S/N - FRENTE A R. GRANADA - CANAL DIREITO	1.040	248
	PEDRA VERDE - CANAL A ESQUERDA (JUNÇÃO)	5.600	4.000
	CONFLUÊNCIA DE DOIS CANAIS DE CONCRETO E O CÓRREGO	2.000	1.020
S/N - EXTREMO SUL/DIVISA COM DOMINGAS DIAS	4.600	256	
DOMINGAS DIAS	EXTREMO SUL DA PRAIA	89	288
DURA	RIO ESCURO - EXTREMO NORTE	2.300	196
	CANAL ENTRE AS RUAS CRISTATA E PURPURATA (G e H)	1.040	500
	CANAL ENTRE AS RUAS FASCIATA E VESPA	820	640
	CANAL ENTRE AS RUAS FORMOSUM E PLEIONE	560	5.200
	CANAL ENTRE AS RUAS LABIATA E ADA	204	540
S/N - EXTREMO SUL	248	25	
LAGOINHA	RIO LAGOINHA - PRÓXIMO A FOZ	760	312
	S/N - E/F AV. DA GAMBOA	780	7.800
	S/N AO LADO DO CCB	440	32
MARANDUBA	RIO MARANDUBA - PRÓXIMO A FOZ	640	460

Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de Caraguatatuba			
Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2008			
PRAIA	LOCAL	AMOST. 1	AMOST.2
TABATINGA	RIO TABATINGA - PRÓXIMO A FOZ	4.200	2.400
MOCÓOCA	RIO MOCOÓCA - PRÓXIMO A FOZ	152	124
COCANHA	RIO COCANHA - EXTREMO NORTE DA PRAIA DO COCANHA	192	680
	RIO BACUÍ - PROXIMO A FOZ	460	940
MASSAGUACÚ	LAGOA MASSAGUACÚ	70	20
MARTIM DE SÁ	RIO GUAXINDUBA - PROXIMO A FOZ	980	820
CENTRO	S/N - FRENTE N. 2281 AV. ARTUR C. FILHO	66.000	420.000
	S/N - E/F R. ARTUR C. FILHO N. 1915	Seco	2.200
	S/N - FRENTE R. SEBASTIÃO M. NEPOMUCENO	29.000	72.000
	RIO STO. ANTONIO - PRÓXIMO A FOZ	1.120	5.200
PAN BRASIL	RIO LAGOA - PRÓXIMO A FOZ	2.600	520
PALMEIRAS	S/N - FRENTE AV. BANDEIRANTES (R. GASPARE DE SOUZA)	3.600	Seco
	FRENTE R. JÚLIO LAZZARINI	Seco	Seco
	FRENTE R. SÃO JORGE (COLÔNIA DA ASSOCIAÇÃO COMERCIAL)	680	Seco
	S/N - FRENTE N.183 DA AV. ATLÂNTICA	Seco	Seco
	E/F N. 384 DA AV. ATLÂNTICA	Seco	Seco
	FRENTE N. 250 AV.MIRAMAR	272	196
	FRENTE AL. FRANCISCO BUENO DE PAIVA - 100m A NORTE DO IGLOO INN	1.640	23.000
100m AO SUL DO IGLOO INN - PREDIO 9 ANDARES	Seco	Seco	
PORTO NOVO	AL. PORTO NOVO	Seco	Seco
	FRENTE AL. TATUAPÉ	480.000	390.000
	FRENTE R. C. DE BARROS	Seco	Seco
	S/N - FRENTE R. PEDRO A. DE LIMA	290.000	360.000
	S/N - SEGUNDA RUA AO NORTE DO TERMINAL TURÍSTICO (RUA 4)	240.000	750
	RIO JUQUERIKERÊ - NA PONTE	2.600	1.500

Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de São Sebastião			
Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2008			
PRAIA	LOCAL	AMOST. 1	AMOST.2
ENSEADA	S/N - FRENTE R. URUGUAI - NA PONTE	39.000	89.000
	PONTE NO RIO NA AV. VEREADOR EMÍLIO GRANATO N.5728	62.000	94.000
	S/N - FRENTE AO EEPG. MARIA JOSÉ FRUGULI	63.000	77.000
	S/N - AO LADO DA AV. VER. DÁRIO LEITE GARRIJO	4.500	8.000
	S/N - AO LADO DA R. MANOEL EDUARDO DE MORAIS	5.200	8.200
CIGARRAS	S/N - AO LADO DA PRAÇA ENSEADA	240.000	260.000
	S/N - AO LADO DA R. ENSEADA	1.360	3.600
SÃO FRANCISCO	S/N - 50m AO NORTE DO EXTREMO SUL DA PRAIA	23.000	2.400
	S/N - EXTREMO NORTE - FRENTE AV. MANOEL TEIXEIRA N. 1810	288	3.200
	CANAL DE CONCRETO - FRENTE R. MANOEL H. TEIXEIRA N. 1380	Seco	Seco
	S/N - AO LADO DA R. MARTIM DO VAL N.364	320.000	24.000
	R. MARTIM DO VAL, N. 2A	Seco	Seco
	TUBULAÇÃO E/F A R. N. S. AMPARO - PRAÇA DO CONVENTO	Seco	Seco
	TUBULAÇÃO E/F AO N.º 283 DA R. PADRE GASTÃO	Seco	Seco
	GALERIAS E/F A R. PADRE GASTÃO N.º 243 - PRAÇA DOS PESCADORES	Seco	Seco
S/N - E/F A R. PADRE GASTÃO N. 152	46.000	*Obs: Córrego Canalizado pela Prefeitura.	
OLARIA	S/N - AV. MANOEL H. REGO N.2980 (PEDRAS)	8.300	2.600
ARRASTÃO	AV. MANOEL H. DO REGO N. 2404 - EXTREMO NORTE	31.000	25.000
PONTAL DA CRUZ	S/N - AO LADO DA AV. MANOEL H. REGO N.1860	570.000	54
	CANALETA - ESTRADA CARAGUÁ/S. SEBASTIÃO - AO LADO DO N.º 1536	56.000	800
	CANALETA E/F A AL. DA FANTASIA	4.800	Seco
DESERTA	S/N - E/F A AV. DR. MANOEL H. DO REGO N.1168 - PRÓXIMO AO HOTEL DO SOL	2.160	240.000
	S/N - AV. DR. MANOEL H. DO REGO - AO LADO DO N.210	280.000	520.000
PORTO GRANDE	S/N - PRAÇA DA VELA - E/F A AV. G. M. LOBO VIANA N.1440 - HOTEL PORTO GRANDE	940	5.800
	S/N - E/F A SABESP - AV. G. M. LOBO VIANA N.982	4.900	440.000
BAREQUEÇABA	S/N - CERCA 200m DO EXTREMO NORTE - CANAL A ESQUERDA	Seco	50
	S/N - CERCA 200m DO EXTREMO NORTE - CANAL A DIREITA	232	45
	S/N - R. CASIMIRO DE ABREU	Seco	Seco
	S/N - R. JOAQUIM DE MOURA FILHO	800	520
	S/N - R. DAS AMENDOEIRAS	Seco	Seco
	S/N - R. LUIZ DO VAL	5.200	Seco
	S/N - R. ITATIBA	Seco	Seco
GUAECA NORTE	S/N - R. GUAECÁ - EXTREMO SUL	1.120	Seco
	CANAL DE DRENAGEM NO EXTREMO NORTE - JUNTO AO MORRO	172	112
	CANAL DE DRENAGEM - CERCA 500m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
GUAECA SUL	CANAL DE DRENAGEM - CERCA 250m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	RIO GUAECÁ - PRÓXIMO A FOZ	208	62
	CANAL DE CONCRETO A 500m DO EXTREMO SUL	4.600	2.200
	S/N - CERCA 100m DO EXTREMO SUL	1.360	560
	S/N - CERCA DE 20m DO EXTREMO SUL	46	47
TOQUE TOQUE GRANDE	S/N - EXTREMO SUL	34	136
	S/N - EXTREMO NORTE	224	960
TOQUE TOQUE PEQUENO	CÓRREGO DA CACHOEIRA - EXTREMO SUL	40	720
	S/N - EXTREMO NORTE	440	840
SANTIAGO	CANAL DE DRENAGEM NO EXTREMO SUL	3.300	2.400
	E/F AO ACESSO À PRAIA	1.120	960
PAÚBA	NO MEIO DA PRAIA	4.800	1.180
	RIO PAÚBA - EXTREMO SUL	132	760
MARESIAS	RIO MARESIAS - EXTREMO NORTE NA PONTE	840	1.160
BOIÇUCANGA	RIO BOIÇUCANGA - PRÓXIMO A FOZ	520	440
	RIO CAMBURI - NA PONTE	2.400	1.100
CAMBURI	CANAL DE DRENAGEM - CERCA DE 150m AO SUL DO POSTO DE SALVAMENTO	Seco	Seco
	GALERIA SOB CASA - CERCA 50m DO EXTREMO SUL	96	128
BALEIA	S/N - EXTREMO NORTE	168	176
	S/N - EXTREMO SUL	144	188
SAÍ	RIO SAÍ - NA PONTE	480	280
PRETA	S/N - EXTREMO NORTE	1.240	3.700
	S/N - CERCA 50m DO EXTREMO SUL - MEIO DA PRAIA	500	4.800
	S/N - EXTREMO SUL	136	6.300

Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de São Sebastião			
Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2008			
PRAIA	LOCAL	AMOST. 1	AMOST. 2
JUQUEÍ	RIO JUQUEÍ, NA PONTE - EXTREMO NORTE	620	5.600
	E/F À R. LONTRA	22.000	Seco
	E/F À R. RIO DE JANEIRO	Seco	6.200
	RIO DA BARRINHA - EXTREMO SUL NA PONTE	520	5.200
UNA	S/N - EXTREMO NORTE	1.560	14.200
	RIO UNA - PRÓXIMO A FOZ	4.400	2.700
	CÓRREGO IPIRANGA - PRÓXIMO A CONFLUÊNCIA COM O RIO UNA	5.500	58.000
ENGENHO	EXTREMO NORTE DA PRAIA	5.800	9.800
JURÉIA	EXTREMO NORTE	30	720
BORACÉIA	S/N - ENCOSTA DO MORRO DA JURÉIA	760	520
	S/N - 600m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 900m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 1000m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 1300m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 1650m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 2150m DO EXTREMO NORTE	4.400	328
	S/N - 2700m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 2750m DO EXTREMO NORTE	Seco	480
	S/N - 3000m DO EXTREMO NORTE	148	Seco
	S/N - 3100m DO EXTREMO NORTE	900	52
	S/N - 3150m DO EXTREMO NORTE	5.600	Seco
	S/N - 3650m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 4100 m DO EXTREMO NORTE	296	Seco

Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de Ilhabela			
Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2008			
PRAIA	LOCAL	AMOST. 1	AMOST.2
ARMAÇÃO	EM FRENTE AO ACESSO A PRAIA	3.400	4.800
	MEIO DA PRAIA	2.600	1.440
PINTO	MEIO DA PRAIA	240.000	5.200
SINO	S/N - CERCA 100m DO EXTREMO NORTE DA PRAIA	940	312
	S/N - EXTREMO SUL DA PRAIA	212	1.680
SIRIÚBA	FRENTE AO N. 1148 DA AV. LEONARDO REALE	820	1.040
	FRENTE AO N. 1017 DA AV. LEONARDO REALE	960	560
SANTA TEREZA	S/N - AV. FORÇA EXPED. BRASILEIRA	Seco	Seco
	S/N - AV. FORÇA EXPED. BRASILEIRA N. 581	5.800	6.200
	S/N - EXTREMO SUL - AO LADO DA R. BENEDITO CARDIAL - SOB EMISSÁRIO	6.800	5.400
SACO DA CAPELA	S/N - AV. D. GERMANA, PRÓXIMO AO N.133	104	184
	S/N - AV. PEDRO DE PAULA MORAIS N.47	Seco	Seco
	S/N - AV. PEDRO DE PAULA MORAIS N.381	124	740
	S/N - AV. PEDRO DE PAULA MORAIS N.510 - PINDA IATE CLUBE	10.400	2.800
ENGENHO D'ÁGUA	SEGUNDO CANAL - SENTIDO Balsa / CIDADE	4.500	1.300
	PRIMEIRO CANAL - SENTIDO Balsa / CIDADE	1.320	1.440
ITAGUACÚ	CÓRREGO VAGALUME-AO LADO DA MARINA PORTO ILHABELA	3.800	384
	CANAL - AV. ALM. TAMANDARÉ N.621	47.000	5.800
	CANAL - AV. ALM. TAMANDARÉ N.728	Seco	Seco
	CANAL - AV. ALM. TAMANDARÉ N.777	Seco	Seco
PEREQUÊ	CANAL - AV. ALM. TAMANDARÉ N.805	Seco	Seco
	CANALETA - AV. PRINCESA ISABEL N.207	Seco	1.700
	CANALETA - AO LADO DA R. FRANCISCO DE PAULA JESUS	Seco	Seco
BARRA VELHA	RIO QUILOMBO - NA PONTE	288	4.200
BARRA VELHA	RIBEIRÃO ÁGUA BRANCA - PRÓXIMO A FOZ	840	840
PORTINHO	RIO AO SUL DA PRAIA	92	2.600
FEITICEIRA	RIO AO SUL DA PRAIA	224	960
	RIO MAIS AO SUL DA PRAIA	232	96
GRANDE	AV. RIACHUELO N. 6011 - NORTE	6.900	2.200
	AV. RIACHUELO N. 6011 - SUL	196	54
CURRAL	AV. JOSÉ PACHECO DO NASCIMENTO N. 416	5.400	4.500
	AV. JOSÉ PACHECO DO NASCIMENTO N. 802	4.200	312
	AV. JOSÉ PACHECO DO NASCIMENTO N. 600	6.800	800

Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de Bertoga			
Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2008			
PRAIA	LOCAL	AMOST. 1	AMOST.2
BORACÉIA	S/N - 4600m DO EXTREMO NORTE	Seco	1.700
	S/N - 4800m DO EXTREMO NORTE	4.300	1.040
	S/N - 6500m DO EXTREMO NORTE	3.300	5.700
	S/N - 6700m DO EXTREMO NORTE	Seco	5.300
	S/N - 7000m DO EXTREMO NORTE	2.300	4.900
	S/N - 7200m DO EXTREMO NORTE	2.000	Seco
	S/N - 7400m DO EXTREMO NORTE	Seco	700
	S/N - 7700m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 8100m DO EXTREMO NORTE	760	4.300
	S/N - 8250m DO EXTREMO NORTE	4.500	3.600
	S/N - 8500m DO EXTREMO NORTE - ENCOSTA DO MORRO	1.060	3.200
GUARATUBA	RIO GUARATUBA	800	5.000
	S/N - 600m DO EXTREMO NORTE	Seco	1.120
	S/N - 900m DO EXTREMO NORTE	860	940
	S/N - 1500m DO EXTREMO NORTE	400	1.120
	S/N - 2000m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 2400m DO EXTREMO NORTE	1.000	1.260
	S/N - 2800m DO EXTREMO NORTE	1.500	680
	S/N - 3150m DO EXTREMO NORTE	2.800	1.800
	S/N - 3400m DO EXTREMO NORTE	1.080	2.200
	S/N - 3700m DO EXTREMO NORTE	920	196
	S/N - 4300m DO EXTREMO NORTE	3.100	880
	S/N - 4550m DO EXTREMO NORTE	104	1.020
	S/N - 5050m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 5150m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 5300m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 5700m DO EXTREMO NORTE	1.700	108
	S/N - 6400m DO EXTREMO NORTE	700	760
	S/N - RIO ITAGUARÉ	2.500	760
SÃO LOURENÇO	S/N - JUNTO AO MORRO	4.000	5.700
	S/N - 100m DO EXTREMO NORTE	3.100	Seco
	S/N - 300m DO EXTREMO NORTE	Seco	184
	S/N - 800m DO EXTREMO NORTE	2.900	640
	S/N - 1300m DO EXTREMO NORTE	3.000	5.300
	S/N - 1800m DO EXTREMO NORTE	2.200	2.300
	S/N - 2300m DO EXTREMO NORTE	2.700	Seco
	S/N - 2500m DO EXTREMO NORTE	Seco	4.600
	S/N - 2600m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 2800m DO EXTREMO NORTE	Seco	80
	S/N - 3000m DO EXTREMO NORTE	Seco	880
	S/N - 3100m DO EXTREMO NORTE	Seco	1.060
	S/N - 3200m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 3250m DO EXTREMO NORTE	Seco	5.500
	S/N - 3400m DO EXTREMO NORTE	4.600	960
	S/N - 3600m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 4000m DO EXTREMO NORTE	4.800	104
	S/N - 4900m DO EXTREMO NORTE - AO LADO DO ENROCAMENTO DE PEDRA	5.000	1.700

Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de Bertoga			
Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2008			
PRAIA	LOCAL	AMOST. 1	AMOST.2
ENSEADA	S/N - JUNTO AO MORRO	Seco	Seco
	S/N - 200m DO EXTREMO NORTE - GALERIA SOB CASA	3.700	2.000
	S/N - 500m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 550m DO EXTREMO NORTE	Seco	2.500
	S/N - 1100m DO EXTREMO NORTE	Seco	1.900
	S/N - 1150m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 1250m DO EXTREMO NORTE	Seco	4.300
	S/N - 1400m DO EXTREMO NORTE	Seco	5.900
	S/N - 2000m DO EXTREMO NORTE	5.900	5.600
	S/N - 2300m DO EXTREMO NORTE	Seco	640
	S/N - 2700m DO EXTREMO NORTE	3.500	4.300
	S/N - 3200m DO EXTREMO NORTE	4.400	15.000
	S/N - 4100m DO EXTREMO NORTE	4.900	5.200
	S/N - 4300m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 4500m DO EXTREMO NORTE	3.300	3.600
	S/N - 5100m DO EXTREMO NORTE	2.600	20.000
	S/N - 5500m DO EXTREMO NORTE	4.600	6.400
	S/N - 6100m DO EXTREMO NORTE - 150m AO SUL DO TERMINAL TURÍSTICO	5.100	5.800
	S/N - 6600m DO EXTREMO NORTE	820	3.300
	S/N - 7600m DO EXTREMO NORTE	5.000	4.900
	S/N - 7900m DO EXTREMO NORTE - COLÔNIA DO SESC	4.800	680
	S/N - 8200m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 8900m DO EXTREMO NORTE	3.300	13.000
	S/N - 9300m DO EXTREMO NORTE	3.800	2.600
	S/N - 9600m DO EXTREMO NORTE	4.300	3.500
	S/N - 10100m DO EXTREMO NORTE	4.000	27.000
	S/N - 10550m DO EXTREMO NORTE	3.100	Seco
	S/N - 10600m DO EXTREMO NORTE	2.600	4.700
	S/N - 10900m DO EXTREMO NORTE - 100m AO NORTE DO HOTEL MARAZUL	Seco	Seco
	S/N - 11600m DO EXTREMO NORTE - 600m AO SUL DO HOTEL MARAZUL	2.300	2.300

Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de Guarujá			
Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2008			
PRAIA	LOCAL	AMOST. 1	AMOST.2
PEREQUÊ	S/N - 200m DO EXTREMO NORTE - JUNTO AO CAMPING	20.000	6.400
	S/N - FRENTE N. 1277 - MEIO DA PRAIA	15.000	5.500
	RIO PEREQUÊ	4.200	1.020
PERNAMBUCO	AV. DO PASSEIO X R. DAS CASUARINAS	5.900	1.140
	AV. JOMAR	Seco	Seco
	R. MANÁCAS	16.000	5.200
	R. FLAMBOYANT	Seco	Seco
	AV. AMENDEIRAS	Seco	Seco
	S/N - 50m AO NORTE DA AV. DAS AMÉRICAS	6.300	2.000
	AV. DAS AMÉRICAS	7.200	5.800
ENSEADA	E/ FR. AO CONJUNTO TORTUGA	360	4.600
	AV. MIGUEL STÉFANO N.5165	31.000	6.600
	ENSEADA - E/F A ESTRADA DE BERTIOGA	Seco	Seco
	AV. MIGUEL STÉFANO / R. IRACEMA	Seco	Seco
	AV. MIGUEL STÉFANO / R. ACRE	13.000	5.100
	AV. MIGUEL STÉFANO N.3335 / R. LEONOR DA S. QUADROS	32.000	20.000
	AV. MIGUEL STÉFANO / AV. ATLÂNTICA	10.000	4.800
	AV. MIGUEL STÉFANO N. 2467 / AV. GUADALAJARA	7.200	5.500
	AV. MIGUEL STEFANO N. 2309 / AV. SALIM FARAH MALUF	18.000	32.000
	AV. MIGUEL STEFANO / R.CHILE	3.300	3.500
	AV. MIGUEL STEFANO N. 1667 / POSTO SALVAMENTO 8	28.000	1.800
	AV. MIGUEL STEFANO N. 1357	Seco	184
	AV. MIGUEL STEFANO N. 647	10.000	5.400
	AV. MIGUEL STEFANO N. 97	17.000	6.200
JUNTO AO MORRO DO MALUF	20.000	4.600	
PITANGUEIRAS	AV. MARECHAL DEODORO DA FONSECA N. 380	15.000	52.000
	AV. MARECHAL DEODORO DA FONSECA N. 604	38.000	34.000
	AV. MARECHAL DEODORO DA FONSECA N. 678	Seco	Seco
	AV. MARECHAL DEODORO DA FONSECA N. 1530	25.000	13.000
	AV. MARECHAL DEODORO DA FONSECA N. 1644	Seco	38.000
	AV. MARECHAL DEODORO DA FONSECA N. 1844	17.000	64.000
ASTÚRIAS	S/N - AV. GEN. MONTEIRO DE BARROS N. 200	9.000	56.000
	S/N - AV. GEN. MONTEIRO DE BARROS N. 352	11.000	360
	E/F Pousada DO TREVO BANDEIRANTES	14.000	67.000
	AV. GEN. MONTEIRO DE BARROS N. 382	24.000	45.000
	E/F AV. ALEXANDRE M. RODRIGUES	1.600	47.000
	TUBULAÇÃO DE CONCRETO - E/F A COLÔNIA DO BANESPA	16.000	420
TOMBO	TUBULAÇÃO DE ESGOTO - EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	TUBULAÇÃO DE CONCRETO - E/F A R. DA CORVINA	360	Seco
	S/N - JUNTO AO MORRO DO PINTO - EXTREMO SUL	27.000	18.000
GUAÍUBA	S/N - MORRO DOS ANDRADES - EXTREMO NORTE	15.000	28.000
	S/N - MEIO DA PRAIA	3.000	58.000
	S/N - EXTREMO SUL	32.000	16.000

Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de Santos			
Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2008			
PRAIA	LOCAL	AMOST. 1	AMOST.2
	CANAL 7 (PONTA DA PRAIA)	80.000	100.000
	CANAL 6 (DIVISA PONTA DA PRAIA/APARECIDA)	600.000	330.000
	CANAL 5 (DIVISA APARECIDA/EMBARÉ)	720.000	140.000
	CANAL 4 (DIVISA EMBARÉ/BOQUEIRÃO)	780.000	510.000
	CANAL 3 (DIVISA BOQUEIRÃO/GONZAGA)	60.000	370.000
	CANAL 2 (DIVISA GONZAGA/JOSÉ MENINO)	510.000	23.000
	CANAL 1 (JOSÉ MENINO)	100.000	21.000
	JOSÉ MENINO - DIVISA SANTOS/SÃO VICENTE	2.100	25.000

Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de São Vicente			
Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2008			
PRAIA	LOCAL	AMOST. 1	AMOST.2
ITARARÉ	DIVISA COM SANTOS	2.000	23.000
	AV. MANOEL DA NÓBREGA N.1427	Seco	16.000
	AV. MANOEL DA NÓBREGA N.1118	Seco	Seco
	POSTO DE SALVAMENTO 2	Seco	220.000
MILIONÁRIOS	R. PERO CORRÊA	670.000	170.000
	CÓRREGO NA R. MANOEL DA NÓBREGA. AO LADO N. 30	30.000	4.800
SÃO VICENTE	PRAÇA 9 DE JULHO - EM FRENTE À SABESP	2.000	400
	SABESP	47.000	57.000
	CÓRREGO DO SAPATEIRO	750.000	360.000

Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de Praia Grande			
Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2008			
PRAIA	LOCAL	AMOST. 1	AMOST.2
BOQUEIRÃO	AV. RIO BRANCO - AV. CASTELO BRANCO N. 754	Seco	19.000
	R. LONDRINA - AV. CASTELO BRANCO N.1330	3.700	2.600
	AV. SÃO PAULO	690.000	1.700
VILA GUILHERMINA	R. SÃO SALVADOR - AV. CASTELO BRANCO N. 2360	1.800	1.500
	R. VENEZUELA - AV. CASTELO BRANCO N. 3278	120.000	20.000
AVIAÇÃO	AV. ALBERTO SANTOS DUMONT	Seco	Seco
	E/F AV. CASTELO BRANCO . 3680	27.000	Seco
	R. DR. JÚLIO DE MESQUITA FILHO	Seco	Seco
	R. LUISA E. VIDIGAL - AV. CASTELO BRANCO N. 3730	Seco	Seco
	AV. JORGE HAGGE - AV. CASTELO BRANCO N. 3822	Seco	Seco
	E/F CLUBE DE PRAIA SÃO PAULO NA AV. CASTELO BRANCO	Seco	Seco
	R. CARLOS DE A. BITTENCOURT	Seco	490.000
	R. JOÃO PEREIRA INÁCIO	Seco	21.000
	R. GEN. MARCONDES SALGADO	Seco	Seco
VILA TUPI	R. PERO VAZ DE CAMINHA - AV. CASTELO BRANCO N. 4450	Seco	26.000
	AV. CASTELO BRANCO N. 5960 - E/F R. PORTINARI	160.000	Seco
	R. CAETES	Seco	13.000
CIDADE OCIAN	R. MARTINS FONTES - AV. CASTELO BRANCO N. 6712	Seco	Seco
	R. SANTANA DE IPANEMA	17.000	Seco
	AV. DOS SINDICATOS	Seco	Seco
	R. 23 DE MAIO - AV. CASTELO BRANCO N. 8644	Seco	Seco
VILA MIRIM	R. 23 DE MAIO - AV. CASTELO BRANCO N. 8882	Seco	Seco
	R. ALDO COLI	Seco	Seco
	AV. CASTELO BRANCO N. 9000	66.000	200.000
	R. 1º DE JANEIRO	20.000	12.000
	500m AO NORTE DA R. MANOEL F. VICENTE	58.000	37.000
	R. MANOEL F. OLIVEIRA	2.100.000	Seco
	R. MANOEL F. VICENTE	3.000.000	350.000
	R. MANOEL DE NÓBREGA	5.700.000	5.200.000
	R. ANTONIO MONTEIRO	Seco	46.000
	R. JOÃO ANDRÉ QUINTALE	Seco	Seco
	R. DORIVALDO F. LORIA	Seco	Seco
	R. JOSÉ A. CARDOSO	Seco	Seco
	R. ARTUR M. DOS SANTOS	4.000.000	Seco
	ENTRE R. PAULINO BORELLI E R. DAIGIRO MATSUDA	470.000	2.200.000
	E/F R. PAULINO BORELLI	150.000	Seco
	R. DAIGIRO MATSUDA	2.300.000	Seco
	R. CARLOS ALBERTO PERRONE	Seco	Seco
	R. ANITA VARELLA	2.400.000	51.000
	R. ALCIDES C. DOS SANTOS	620.000	Seco
	R. GUIDO MANGIOCA	Seco	Seco
	R. MARIO DAIGE	18.000	Seco
	R. CÉSAR RODRIGUES REIS	Seco	Seco
	R. ROBERTO MUZZI	Seco	Seco
	AV. ÂNGELO PERINO	Seco	Seco
	AV. ÂNGELO PERINO X R. PROFA. MARIA JOSÉ BAROLLI	2.000.000	1.300.000
	R. PROFA. MARIA JOSÉ BAROLLI	12.000	Seco
	R. TEREZA DE JESUS M. CORRALO	Seco	Seco
R. JOSÉ D. PEREZ	500.000	2.000.000	
R. RAJA TIQUE	Seco	Seco	

Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de Praia Grande			
Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2008			
PRAIA	LOCAL	AMOST. 1	AMOST.2
VILA CAIÇARA	R. STA. RITA DE CÁSSIA	Seco	Seco
	R. N. S. DE PRAIA GRANDE	16.000	Seco
	AV. CASTELO BRANCO N. 12000 - TERMINAL TURÍSTICO	15.000	Seco
	R. SANTA LUZIA	Seco	Seco
	R. SANTA TEREZINHA	Seco	Seco
	AV. MIAMI	Seco	Seco
	R. LINCOLN	Seco	Seco
	R. DAS ROSAS	2.500.000	350.000
	R. JURUBAIBA	Seco	Seco
	R. STO. AGOSTINHO - AV. CASTELO BRANCO N. 12468	Seco	Seco
	R. SÃO THOMÉ - AV. CASTELO BRANCO	Seco	Seco
	R. SÃO JOÃO - AV. CASTELO BRANCO N. 12578	Seco	Seco
	R. STO. ANTÔNIO	4.600.000	530.000
	R. SÃO JOSÉ	Seco	450.000
	R. CATARINA BANDEIRA	540.000	Seco
	R. SÃO CRISTÓVÃO - NORTE	200.000	190.000
	R. SÃO CRISTÓVÃO - SUL	640.000	540.000
	R. MARIA TOGNINI - NORTE	670.000	480.000
	R. MARIA TOGNINI - SUL	1.700.000	330.000
	R. SALVADOR MOLINARI - NORTE	730.000	1.200.000
	R. SALVADOR MOLINARI - SUL	500.000	370.000
	R. JOÃO PIEDADE GOMES	340.000	240.000
	R. VICENTE F. CIRINO - AV. CASTELO BRANCO N. 14100	22.000	160.000
	R. COM. RODOLFO COELHO - AV. CASTELO BRANCO N. 14202	Seco	Seco
	R. MARINGÁ	Seco	Seco
	R. MARIA DE LOURDES SIMÕES	Seco	Seco
	AV. ROMÉRIO	Seco	Seco
	R. VITÓRIO MORBIN	Seco	Seco
	R. ANTONIO R. GONÇALVES	Seco	Seco
	R. MARIA S. BORLONI	3.900.000	Seco
R. CAPITÃO FRITZ ROGNER	Seco	Seco	
R. VISCONDE DE CAIRU	Seco	Seco	
BALNEÁRIO FLORIDA	R. RAILTON BARBOSA DOS SANTOS	49.000	300.000
	R. BARÃO DE COTEGIPE (incluso esse ano)	25.000	430.000
	R. MARQUÊS DE OLINDA	18.000	4.600
	R. MARQUÊS DE MONTE ALEGRE	240.000	25.000
	R. MARQUÊS DE HERVAL	240.000	640
	R. BARÃO DE ITARARÉ - AV. CASTELO BRANCO N. 15380	Seco	Seco
	R. BARÃO DE PENEDO	710.000	49.000
	R. DOMITÍLIA DE CASTRO	15.000	620.000
	R. BALNEÁRIA	26.000	30.000
	R. VISCONDE DE PARANAPECABA	780.000	32.000
	R. VISCONDE DE FARIA	40.000	40.000
	R. VISCONDE DE MAUÁ	18.000	240.000
	R. ATIBAIA - AV. CASTELO BRANCO N. 15944	150.000	Seco
	R. ARAXÁ - PRÓX. AO N. 16000	3.900.000	580.000
	AV. CASTELO BRANCO N. 16176	7.500.000	Seco

Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de Praia Grande			
Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2008			
PRAIA	LOCAL	AMOST. 1	AMOST.2
BALNEÁRIO FLORIDA	R. SÃO LOURENCO	67.000	200.000
	R. AZALÉIA	180.000	180.000
	R. MALMEQUER	17.000	560.000
	R. DOS ANTÚRIOS	230.000	330.000
	R. FLORIDA	580.000	15.000
	R. PRIMAVERA	280.000	410.000
	R. MARGARIDA	320.000	320.000
	R. ÍRIS - AV. CASTELO BRANCO N. 17086	Seco	Seco
	R. AMAPOLA	Seco	Seco
	R. ALAMANDA	Seco	19.000
	R. CRAVINA	260.000	51.000
	R. BOTÕES DE OURO	Seco	530.000
	R. DOS ALECRINS	210.000	Seco
	R. DAS BEGÔNIAS	Seco	Seco
	R. DAS CAMÉLIAS	Seco	Seco
	R. DOS CRISÂNTEMOS	220.000	Seco
	R. DAS DÁLIAS	27.000	180.000
	R. DAS GARDÉNIAS	Seco	Seco
	R. GIRASSÓIS	Seco	Seco
	R. GERÂNIOS	Seco	Seco
	R. DAS HORTÊNSIAS	140.000	12.000
	AV. CASTELO BRANCO N. 18212 (ENTRE R. DOS JASMIN E HORTÊNSIAS)	20.000	4.500
	R. MADRESSILVAS	43.000	230.000
	R. MARGARIDA	630.000	Seco
	R. MIOSÓTIS	750.000	140.000
	R. MANACÁS	Seco	Seco
R. DOS NARCISOS	Seco	Seco	
R. DAS ORQUÍDEAS	Seco	Seco	
R. DAS PALMAS	35.000	220.000	
R. DAS PETUNIAS	15.000	240.000	
JARDIM SOLEMAR	R. ANDRÉ FILHO	Seco	Seco
	R. ZEQUINHA DE ABREU	Seco	Seco
	R. ARI BARROSO	1.600.000	34.000
	R. NOEL ROSA	4.900.000	460.000
	R. LEONEL AZEVEDO	Seco	520.000
	R. ATAULFO ALVES	1.700.000	360.000
	R. ORESTES BARBOSA	Seco	580.000
	R. LAMARTINE BABO	Seco	Seco
	R. ASSIS VALENTE	220.000	43.000
	R. CUSTÓDIO MESQUITA	19.000	27.000
	R. BENEDITO LACERDA	Seco	290.000
	R. FRANCISCO ALVES	Seco	Seco
	R. AMELLETTO FRANSHELLI	170.000	25.000
	R. CECILIA MEIRELLES	150.000	230.000
	R. AMÂNCIO MAZZAROPPI	Seco	Seco
	R. SÉRGIO ORLANDO MONZON	1.300.000	Seco
	R. JÚLIO S. CARVALHO	Seco	2.400
	R. ADEMAR DE BARROS	Seco	Seco
	R. FRANCISCO BARBOSA	6.100.000	200.000
	R. ALVARES DE AZEVEDO	Seco	Seco
	R. CRISTIANO SOLANO	Seco	Seco
	RIO ÍTINGA - R. GRAÇA ARANHA	120.000	3.100
	R. BARTOLOMEU GUSMÃO	Seco	Seco
	R. SAYÃO	Seco	Seco
	R. JOSÉ BASÍLIO DA GAMA	Seco	270.000
	R. PADRE ANTONIO VIEIRA	130.000	38.000
R. BENTO TEIXEIRA	14.000	410.000	
R. OSVALDO DE ANDRADE	Seco	Seco	
R. JOSÉ LEMOS DO REGO	140.000	50.000	

Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de Mongaguá			
Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2008			
PRAIA	LOCAL	AMOST. 1	AMOST.2
ITAPOÃ	AV. DO MAR N. 430	48.000	18.000
CENTRAL	RIO MONGAGUÁ	43.000	22.000
	AV. DO MAR N. 2138	Seco	Seco
	AV. DO MAR N. 2400	65.000	Seco
	AV. CAMPOS SALES	74.000	320.000
	AV. DO MAR N. 2730	Seco	Seco
	AV. DO MAR N. 3284 - 100m AO NORTE DA AV. UMUARAMA	7.000	34.000
VERA CRUZ	AV. DO MAR N. 3770 - CONFLUÊNCIA DE DOIS	Seco	Seco
	AV. DO MAR N. 3884	Seco	Seco
	AV. DO MAR x R. 7 DE SETEMBRO	Seco	Seco
	AV. DO MAR N. 4274 - CONFLUÊNCIA DE DOIS	63.000	Seco
	AV. DO MAR N. 4400	Seco	Seco
	AV. DO MAR N. 4544	Seco	Seco
	R. DOMINGOS BATISTA DE LIMA - CANAL 3	74.000	26.000
	AV. DO MAR N. 5638	410.000	28.000
AV. 9 DE JULHO - AV. DO MAR N. 6338	56.000	29.000	
ITAOCA	1500m AO NORTE DA R. PE. MANOEL DA NÓBREGA	Seco	Seco
	AV. DO MAR N. 7450	33.000	36.000
AGENOR DE CAMPOS	R. PE. MANOEL DA NÓBREGA ENTRE N. 8566 E 8570	46.000	16.000
	R. MINAS GERAIS	580.000	Seco
	R. THIESSEN - AV. DO MAR N.9556	68.000	32.000
	AV. DO MAR - ANTES DA PLATAFORMA DE PESCA	41.000	19.000
	50m AO NORTE DO N.10500 DA AV. DO MAR	28.000	28.000
	E/F A AV. DO MAR N. 11384	2.600	3.700
	AV. DO MAR N. 11700	4.600	2.500
DIVISA COM ITANHAÉM	3.600	3.300	

Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de Itanhaém			
Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2008			
PRAIA	LOCAL	AMOST. 1	AMOST.2
CAMPOS ELÍSEOS	E/F AV. AMÉLIO CAMPOS	210.000	Seco
	E/F R. TELMA	15.000	Seco
	E/F R. TAÍS (NORTE)	5.900	Seco
	E/F R. TAÍS (SUL)	13.000	Seco
	E/F R. PREFA. ESPÁZIA BECHELI SECH	180.000	500
	R. PROFA. ESPÁZIA BECHELI SECH	Seco	Seco
	E/F CONDOMÍNIO	24.000	700
	1º CÔRREGO DEPOIS DO PONTO DA AV. CAMPOS ELÍSEOS	10.000	360
SUARÃO	200m DA DIVISA COM MONGAGUÁ	Seco	Seco
	900m AO NORTE DA R. CAP. AFONSO TESSITORE	Seco	Seco
	R. CAP. AFONSO TESSITORE	17.000	Seco
	COLÔNIA DE FÉRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO	19.000	68
	E/F R. PEDRO DE CASTRO N. 6703	4.900	1.300
	100m AO NORTE DA AV. IPIRANGA	14.000	3.400
	CAIXA D'ÁGUA SABESP - AV. IPIRANGA	16.000	14.000
CENTRO	RIO ITANHAÉM	54.000	1.700
SONHO	AV. VICENTE DE CARVALHO N. 720	67.000	61.000
	HOTEL MIAMI	21.000	Seco
ENSEADA	AV. MANOEL DA NÓBREGA (ESQUERDA)	Seco	Seco
	AV. MANOEL DA NÓBREGA (DIREITA)	15.000	Seco
	R. FREDERICO DE SOUZA Q. FILHO	Seco	Seco
CIBRATEL	S/N - AV GONÇALVES MONTEIRO	20.000	64.000
	1600m DA COLÔNIA DE FÉRIAS DO ITAÚ	6.300	Seco
	1450m AO NORTE DA COLÔNIA DE FÉRIAS DO ITAÚ	12.000	Seco
	1200m AO NORTE DA COLÔNIA DE FÉRIAS DO ITAÚ	18.000	53.000
	700m AO NORTE DA COLÔNIA DE FÉRIAS DO ITAÚ	5.500	3.800
	COLÔNIA DE FÉRIAS DO BANCO ITAÚ	Seco	Seco
JARDIM SÃO FERNANDO	CAMPING CLUB DO BRASIL	15.000	5.000
	5100m DO RIO PIAÇAGUERA	48.000	1.600
	4300m AO NORTE DA DIVISA COM PERUÍBE	62.000	2.000
	3900m AO NORTE DA DIVISA COM PERUÍBE	650.000	19.000
	3400m AO NORTE DA DIVISA COM PERUÍBE	73.000	Seco
	3250m AO NORTE DA DIVISA COM PERUÍBE	56.000	2.600
	3050m AO NORTE DA DIVISA COM PERUÍBE	49.000	Seco
	2900m AO NORTE DA DIVISA COM PERUÍBE	51.000	Seco
BALNEÁRIO GAIVOTA	2000m AO NORTE DA DIVISA COM PERUÍBE	2.700	3.200
	1600m DO RIO PIAÇAGUERA	30.000	1.300
	1450m AO NORTE DA DIVISA COM PERUÍBE	25.000	Seco
	PRÓXIMO AO N. 300 DA AV. BEIRA MAR	Seco	Seco
	1100m DO RIO PIAÇAGUERA	43.000	Seco
	700m DO RIO PIAÇAGUERA	670.000	Seco
	BAL. GAIVOTA - ITANHAÉM (À ESQUERDA) DO TERMINAL TURÍSTICO GAIVOTA	Seco	Seco

Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de Peruipe			
Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2008			
PRAIA	LOCAL	AMOST. 1	AMOST.2
ICARAIBA	RIO PIAÇAGUERA	18.000	520
	4650m AO NORTE DA R. INDIANÁPOLIS	3.100	Seco
	3750m AO NORTE DA R. INDIANÁPOLIS	Seco	Seco
	3450m AO NORTE DA R. INDIANÁPOLIS	Seco	Seco
	3200m AO NORTE DA R. INDIANÁPOLIS	2.400	1.080
	2350m AO NORTE DA R. INDIANÁPOLIS	3.600	5.200
	2100m AO NORTE DA R. INDIANÁPOLIS	160.000	960
	1800m AO NORTE DA R. INDIANÁPOLIS	580.000	3.600
	1200m AO NORTE DA R. INDIANÁPOLIS	23.000	50.000
	900m AO NORTE DA R. INDIANÁPOLIS - AV. BEIRA MAR N.7393	180.000	46.000
	700m AO NORTE DA R. INDIANÁPOLIS	27.000	3.600
	400m AO NORTE DA R. INDIANÁPOLIS	19.000	4.900
	R. INDIANÁPOLIS	1.500.000	53.000
	R. NAGIBE ANTONIO COSTA (ANTIGA RUA 3)	Seco	Seco
PARQUE TURÍSTICO	AV. BEIRA MAR N.5723 - FRENTE A R. DAS CAMÉLIAS	7.200.000	36.000
	AV. BEIRA MAR N. 4647	470.000	1.800
	AV BEIRA MAR N. 4195	Seco	5.300
BALNEÁRIO SÃO JOÃO BATISTA	AV. BEIRA MAR N. 3829 - FRENTE A AV.TAMANDARÉ	160.000	5.600
	AV. BEIRA MAR N. 3437 - FRENTE A R. JOÃO SABINO	130.000	Seco
	AV. BEIRA MAR N. 3141	Seco	5.100
	AV. BEIRA MAR N. 3093	27.000	2.800
	AV. BEIRA MAR N. 2439 - FRENTE A R. RUI BARBOSA	200.000	4.700
AV. SÃO JOÃO	AV. BEIRA MAR N. 1995 - FRENTE A AV. BRASIL	3.400	920
	R. EDUARDO LINARDI	Seco	Seco
	RIO PRETO	13.000	760
PRAINHA	EXTREMO NORTE	180.000	172
	EM FRENTE AO ACESSO	2.500	200
	EXTREMO SUL	1.700	88
GUARAÚ	EXTREMO NORTE	2.000	112
	EXTREMO SUL DA PRAIA - JUNÇÃO DE DOIS RIOS	2.200	84

Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de Ilha Comprida			
Valores de coliformes termotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2008			
PRAIA	LOCAL	AMOST. 1	AMOST.2
PONTAL SUL	AO SUL DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	520	320
	500 M AO NORTE DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	440	1.700
	1900 M AO NORTE DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	660	620
	3600 M AO NORTE DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	480	160
BAL. ANCORÁ DOURO	7300 M AO NORTE DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	580	224
	13200 M AO NORTE A PARTIR DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	620	80
	24800 M AO NORTE A PARTIR DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	400	380
BAL. ESTRELA D'ALVA	32000 M AO NORTE A PARTIR DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	360	360
BAL. GELO-MAR	31400 M AO NORTE DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	340	940
BAL. CITY-MAR	36400 M AO NORTE A PARTIR DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	460	232
	37500M AO NORTE A PARTIR DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	680	144
BAL. CURITIBA	42300 M A PARTIR DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	400	79
BAL. MONTE CARLO	44900 M A PARTIR DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	1.900	960
BAL. SANAMBI	48800 M AO NORTE A PARTIR DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	250.000	92
BAL. ICARAI	49500 M AO NORTE A PARTIR DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	34.000	1.060
	49800 M AO NORTE A PARTIR DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	1.600	1.180
	51100 M AO NORTE A PARTIR DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	1.900	1.080
	RIO CANDAPUÍ, PRÓXIMO AO ESPAÇO CULTURAL NA AV. SÃO PAULO	Não realizado	51

Anexo 4

Sistematização dos dados da situação atual e das perspectivas do saneamento básico por município

Tabela 1: Sistematização dos dados da situação atual e das perspectivas do saneamento básico no município de Ubatuba.

Bacia hidrográfica			Diagnóstico das praias											Sistemas de esgotamento sanitário relacionados às praias (Sistema existente)				Avaliação de qualidade das praias	Ações/Projetos								
Bacia	Área (km²)	Principais corpos d'água	Nome da Praia	Rede de balneabilidade de praias (avaliação semanal em 11 anos)				Rede de monitoramento dos principais corpos d'água que podem afetar a balneabilidade (avaliação semestral no período de 1998 a 2008)				Informações gerais (uso do solo e principais problemas)	Descrição	Vazão Efluente (m³/dia)	Cargas poluidoras (kgDBO/dia)	Eficiência (%)	Corpo receptor										
				Coordenadas (ponto)		Descrição do ponto	Evolução da qualidade das praias		Código	Nome	Coliformes termotolerantes (NMP/100/mL)																
				Lat	Long		Qualificação anual (11 anos)	Qualificação anual 2008			Valor Max.							Valor Med.	Valor Min.								
Fazenda Rio Bicas	80.1	Córrego Duas Irmãs	Picinguaba	23 22 41,2	44 50 16,9	Meio da praia	Regular/Boa	Regular	UBPI010	Em frente ao bar Saara	27.000	9.976	480	Bairros com população tradicional caiçara e quilombola; ocupação irregular; maior área protegida pelo PESM - Núcleo Picinguaba; pesca e agricultura familiar. A ocupação irregular influencia na queda da balneabilidade	Não há sistema público de coleta e tratamento de esgotos, sendo o esgoto tratado individualmente, por meio de fossas sépticas e filtro anaeróbico. Problemas com dedividade, dificuldade dos imóveis se ligarem à rede, solo rochoso dificultam a instalação de sistema de esgoamento sanitário					A qualificação vem alternando entre Regular e Boa mas a partir de 2006, a praia vem mantendo qualificação Regular. Os valores médios de coliformes dos rios afluentes que variam entre 10.000 e 28.000 indicam a ocorrência de lançamento direto de esgotos não coletados, com potencial para alterar a qualidade das águas para fins de balneabilidade	Inserido no Plano Diretor em fase de contratação. A Sabesp está avaliando alternativas técnicas para o Bairro. Sem previsão no momento - Será inserido no Plano Diretor a ser contratado pela Sabesp. Tem havido ações do CBH-LN, Sabesp, Cetesb e Associação demoradores para resolução dos problemas de saneamento						
			Rio das Bicas	Camburi	*																						
			Rio Fazenda	Praia da Fazenda (PP)	*																						
				Praia das Bicas	*																						
				Praia das Couves	*																						
				Saco do Camburi	*																						
Rio Iriri - Onça	74.4	Rio Ubatu-Mirim	Ubatumirim (PP)	*										Bairros população caiçara; ocupação irregular; PESM, agricultura forte (mandioca, banana, hortifrut) e pesca artesanal familiar; agricultura (Sertão do Ubatumirim, mineração.													
		Rio Iriri																									
		Rio Onça																									
Quiririm Puruba	166.7	Rio do Cachoeira	Puruba (PP)	*										PESM, bairros tradicionais caiçaras, agricultura forte (mandioca e banana), pesca artesanal. ocupação irregular em APP ainda de pequeno impacto, mas potencial de degradação ambiental, mineração (Sertão Cambucá).	Não sistema de esgotamento sanitário						Há proposta da Associação de moradores para a implantação de sistema de esgotamento sanitário com apoio do FEHIDRO por meio do CBH-LN						
		Rio do Palmital																									
		Rio Puruba																									
		Rio Quiririm																									
		Rio Verde																									
Prumirim	21.0	Rio Acaraú	Quiririm	*										População caiçara, aldeia indígena, condomínio na Praia do Prumirim, economia ligada à pesca, serviços direcionados ao turismo. Ocupação irregular APP pode influenciar quedas de balneabilidade.	Não há sistema público de coleta e tratamento de esgotos, sendo o esgoto tratado individualmente, por meio de fossas sépticas e filtro anaeróbico.					Até 2002 a praia apresentou qualificação anual ótima e desde então, Boa. Os valores de coliformes dos rios afluentes da ordem de 10³ indicam padrão mais urbanizado do município e apontam para possibilidade de continuar tendência de queda.							
		Rio Prumirim	Prumirim (PP)	*		Meio da praia	Sistematicamente Boa	Ótima																			
		Afluentes do Prumirim	Praia do Meio	*																							
Itamambuca	56.4	Rio Itamambuca	Itamambuca	23 24 05,1	45 00 14,9	Em frente à R. Três	Ótima/Boa	Regular	UBIM010	Rio Itamambuca - próximo à foz	8.000	872	15	Populações caiçaras e migrantes, condomínio com moradores fixos e temporários, economia diretamente ligada ao turismo (restaurantes, pousadas, hotéis e quiosques); ocupação irregular em APP, exploração imobiliária, agricultura e mineração artesanal. A praia de Itamambuca apresentou bandeira vermelha por influência do rio Itamambuca e das correntes de deriva litorânea. Casanga, Sertão de Itamambuca, Ranário, Recanto de Itamambuca, Asa Branca, Morro do Tiagão com ocupação irregular. Diagnóstico: 90 casas em APP com fossa negra.	Não há sistema público de coleta e tratamento de esgotos, sendo o esgoto tratado individualmente, por meio de fossas sépticas e filtro anaeróbico.					A qualificação anual dessa praia tem declinado, passando de ótima para boa e, em 2008, para regular. Semelhante ao caso de Picinguaba, ocorre o valor médio de 10³ de coliformes, contudo a qualidade tem piorado sensivelmente com o tempo em função de ocupações irregulares em APP.	Assinado TAC entre Prefeitura, MPE, Secretaria da Habitação, Cetesb em fevereiro de 2009 para 90 casas em APP com fossa negra. A Cetesb tem participado das iniciativas da região para implantação e operação da infraestrutura de saneamento, particularmente da obras emergenciais com financiamento SMA (Fecop). O projeto da Sabesp está em revisão para início do licenciamento ambiental com previsão para 2013: Sistema Itamambuca - R\$ 7,5 milhões com oito elevatórias (Inserido no PAC).						
		Afluentes do Itamambuca	Vermelha do Norte	23 25 05,8	45 02 18,6	200 m ao sul da praia	Ótima/Boa	Ótima	UBVN010	S/nº - extremo norte	50.000	7.679	17														
Indaiá Capim Melado	37.6	Ribeirão Capim Melado	Perequê-açu	23 25 23,2	45 03 48,7	Em frente à R. Pedra Negra	Regular	Boa	UBPA010	Rio Indaiá - próximo à foz	50.000	9.091	232	Migrantes, população tradicional, turistas; (grande densidade populacional: presença de mercados, restaurantes, hotéis, pousadas, bares, etc.), ocupação em APP, despejos de lixo e sucata no interior dos cursos d'água.	Sistema Perequê-Açu/Tenório ETE-Principal: Iodos ativados por batelada (Rodv. BR 101s/n, Km 55); ETE-Taquaral (CDHU) em parte do Perequê Açu					95	Apresentou melhora de 2007 (regular) para 2008 (Boa). Os valores expressivos, na casa de 10³ e 10⁴, sinalizam também para um potencial de impacto em relação à balneabilidade dessa praia.	O Sistema de esgotos de Ubatuba (região central) foi dividido em 3 etapas de obras. A 1ª etapa (já em andamento) contempla uma parte do Bairro Perequê Açu e o Bairro Tenório. A 2ª etapa, que compreende o restante do Bairro Perequê Açu. A 3ª. etapa que compreende os Bairros Estufa 1 e 2, Jd. Carolina e Itaguá (algumas Ruas que ainda não possuem redes), tem previsão de licitação após 2010. Em 2009 o Sistema Perequê Açu (parcial) / Tenório - R\$ 2,22 mi. Representa 6% do índice de atendimento. 2012 - Sistema Perequê Açu (segunda fase) / Pedreira / Ilha dos Pescadores / Estufa 1 e Estufa 2 / Sumidouro / Jd. Carolina / Samambaia - R\$ R\$ 13,8 mi. Representa 23,1% do índice de atendimento. Este sistema vai influenciar positivamente na qualidade das praias do Itaguá e Iperoi.					
		Rio Indaiá	Barra Seca (PP)		*					Rio Indaiá																	

* praia não monitorada

Tabela 1: Continuação

Bacia hidrográfica			Diagnóstico das praias										Sistemas de esgotamento sanitário relacionados às praias (Sistema existente)				Avaliação de qualidade das praias	Ações/Projetos										
Bacia	Área (km²)	Principais corpos d'água	Nome da Praia	Rede de balneabilidade de praias (avaliação semanal em 11 anos)				Rede de monitoramento dos principais corpos d'água que podem afetar a balneabilidade (avaliação semestral no período de 1998 a 2008)				Informações gerais (uso do solo e principais problemas)	Descrição	Vazão Efluente (m³/dia)	Cargas poluidoras (kgDBO/dia)	Eficiência (%)			Corpo receptor									
				Coordenadas (ponto)		Descrição do ponto	Evolução da qualidade das praias		Códigos	Nome	Coliformes termotolerantes (NMP/100/mL)																	
				Lat	Long		Qualificação anual (11 anos)	Qualificação anual 2008			Valor Max.			Valor Med.	Valor Min.													
Grande de Ubatuba	103.0	Rio Grande de Ubatuba	Iperoig	23 25 57,1	45 04 08,8	Em frente ao Cruzeiro	Regular	Regular	UBIP010	Rio Grande ou Tavares - na ponte	170.000	13.576	46	Alguns bairros da Bacia Hidrográfica do R. Grande (Centro e Ipiranguinha) possuem sistema público de coleta e tratamento de esgotos: ETE-Ipiranguinha com lodos ativados por batelada (R. das Bananas s/n, Ipiranguinha). Uma parte do bairro tem rede implantada e não operando. Os demais bairros - Vale do Sol, Ipiranguinha, Cachoeira dos Macacos, Mata Dentro, Ilha dos pescadores - tem ocupações irregulares e não dispõem de sistema público de esgotos, sendo o esgoto tratado individualmente, por meio de fossas sépticas e filtro anaeróbico	2842	812	95	Rio Ipiranguinha	A praia manteve-se com qualificação regular nos últimos dez anos, influenciada pela elevada urbanização nas imediações, proporcionando valores máximos de coliformes de 10 ⁵ e 10 ⁶ e médias de 10 ⁴ , constituindo, portanto em importantes fontes de contaminação das praias, notadamente no regime de chuvas intensas	Já possui sist. de esgotos. Sem definição. Aguardando contratação de plano diretor que deverá ocorrer em 2009. Sem previsão de novos investimentos.								
		UBIP020	Av. Liberdade x Av. Iperoig	800.000	93.154	80																						
		UBIP030	Rio Lagoa - na ponte	1.100.000	63.258	90																						
		Rio da Lagoa	Itaguá (nº 240)	23 26 53,2	45 03 59,5	Em frente ao nº 240 da Av. Leovegildo D. Vieira	Ruim/Péssima	Ruim	UBIG020	S/nº - frente a R. René Vigneron	500.000	86.667	760	Caracterizada por população urbana com grande densidade populacional - presença do centro urbano de Ubatuba, lixão de Ubatuba. ETA Carolina (o rio abastece mais de 90% da população central do município de Ubatuba). Ocupação irregular ao longo dos rios, com impacto antrópico, lançamento de lixo e assoreamento.					Depois de seis anos com qualificação péssima, em 2007 a praia ficou regular e em 2008, teve qualificação ruim, influenciada pela elevada urbanização nas imediações, proporcionando valores máximos de coliformes de 10 ⁵ e 10 ⁶ e médias de 10 ⁴ , constituindo, portanto em importantes fontes de contaminação das praias, notadamente no regime de chuvas intensas	O Sistema de esgotos de Ubatuba (região central) foi dividido em 3 etapas de obras. A 3a. etapa que compreende o bairro de Itaguá (algumas Ruas que ainda não possuem redes). As redes do Bairro Tenório e canto do Itaguá (fonteira entre os bairros) estão em fase de liberação (Estação Elevatória pronta) com previsão de início das ligações em maio/09, quanto aos demais sistemas (Estufa I, Estufa II e Itaguá - Próximo ao Shopping) estão em fase de readequação de projeto com previsão de liberação em 2012 (parte dessas redes estão implantadas e não operando). Sem previsão								
		Rio Acaraú	Itaguá (nº 1724)	23 27 26,7	45 03 25,0	Em frente ao nº 1724 da Av. Leovegildo D. Vieira	Péssima	Péssima	UBIG030	Rio Acaraú - na ponte	43.000	7.630	43															
		Grande		23 27 45,1	45 02 54,4	Em frente ao Corpo de Bombeiros	Ótima/Boa	Boa	UBGR010	S/nº - extremo sul	1.300.000	63.159	7								Sistema particular com possível operação SABESP					A praia manteve qualificação Ótima até 2002 passando a Boa desde então. Os valores de coliformes dos rios afluentes indicam potencial de queda de qualidade.	A Sabesp tem capacidade para tratamento dos esgotos em sua ETE, aguardando decisão (Poder Judiciário e Prefeitura)	
		Córrego sem nome	Praia das Toninhas	23 29 10,5	45 04 27,9	Entre a R. Quatro e a R. das Toninhas	Regular/Boa/Ótima/ Boa	Boa	UBTO010	S/nº - extremo norte	230.000	16.088	7								Existência de sistema público de coleta e tratamento de esgotos com a ETE-Toninhas: Lodos ativados por batelada (Praia das Toninhas s/n). Há insuficiência de rede coletora, ligações irregulares de esgoto e 51 endereços que não estão ligados à rede (cadastro SABESP)	1728	863	95	Córrego sem nome	Houve bastante variação na qualificação, sendo que nos últimos cinco anos a praia manteve-se Boa. O sistema de saneamento instalado na região deve contribuir para a manutenção da qualidade, mas os valores de coliformes dos rios afluentes indicam potencial de queda de qualidade e necessidade de avaliar a origem das contribuições de esgotos.	A Cetesb tem agido no licenciamento e fiscalização das atividades poluidoras (particularmente condomínios) e tem promovido reunião com os representantes da região e a Sabesp visando a resolução dos problemas apontados	
									UBTO020	S/nº - frente ao nº 232 da R. Willy Aurely	8.000.000	380.010	110															
				Ponta das Toninhas	*																							
				Ponta do Espia	*																							
		Vermelha do Sul		23 27 45,1	45 02 54,4	Meio da praia	Ótima/Boa	Ótima	UBVE010	S/nº - extremo norte	23.000	5.467	30								Não há sistema público de coleta e tratamento de esgotos, sendo o esgoto tratado individualmente, por meio de fossas sépticas e filtro anaeróbico.					A praia manteve qualificação Ótima até 2002 passando a oscilar entre Boa e Ótima desde então. Os valores de coliformes dos rios afluentes, apesar de não serem tão elevados com em outros corpos d'água, indicam potencial de queda de qualidade, notadamente com as chuvas.	Rede a implantar. Sem definição de investimento	
		Tenório		23 27 51,7	45 03 19,7	Meio da praia	Ótima/Regular Boa	Ótima																		O Sistema de esgotos de Ubatuba (região central) foi dividido em 3 etapas de obras. A 1a etapa (já em andamento) contempla uma parte do Bairro Perequê Açú e o Bairro Tenório. A 2a etapa, que compreende o restante do Bairro Perequê Açú, será licitada ainda em 2008. A 3a. etapa que compreende os Bairros Estufa 1 e 2, Jd. Carolina e Itaguá (algumas Ruas que ainda não possuem redes), tem previsão de licitação após 2010. 2009 - Sistema Perequê Açú (parcial) / Tenório - R\$ 2,22 mi. Representa 6% do índice de atendimento. 2012 - Sistema Perequê Açú (segunda fase) / Pedreira / Ilha dos Pescadores / Estufa I e II / Sumidouro / Jd. Carolina / Samambaia - R\$ R\$ 13,8 mi. Representa 23,1% do índice de atendimento. Este sistema vai influenciar positivamente na qualidade das praias do Itaguá e Iperoig.		
		Praia de Fora	*																									
Rio Perequê Mirim	16.5	Ribeirão do Perequê-Mirim	Perequê-Mirim	23 29 19,6	45 06 16,4	Em frente à R. Henrique Antônio de Jesus	Regular/Ruim/Péssima	Ruim	UBPM010	S/nº - extremo norte	8.000.000	505.247	2.300	População mista e migrantes, população tradicional e turistas. Presença de marinas, economia baseada na pesca, agricultura e serviços náuticos (turismo). Ocupação em APP e poluição das marinas					Até 2002 a qualificação foi regular, passando a variar entre Ruim e Péssima. Os valores elevados de coliformes dos rios afluentes (valores médios entre 10 ⁴ e 10 ⁵ e máximos de 10 ⁴ a 10 ⁵), explicam a queda de qualidade, elevado em função da fisiografia da praia cuja circulação é prejudicada	O Sistema de Esgotos que atenderá aos Bairros Enseada, Santa Rita, Domingas Dias, Lázaro e Perequê- Mirim está previsto (início das obras) após 2014 - Sistema Lázaro / Domingas Dias / Saco da Ribeira / Santa Rita / Perequê Mirim / Enseada - R\$ 17,27 milhões								
UBPM011	S/nº - extremo sul	80.000	40.450	500																								
UBPM021	Rio Perequê-Mirim, próximo à foz (sul)	130.000	23.621	110																								

* praia não monitorada

Tabela 1: Continuação

Bacia hidrográfica			Diagnóstico das praias											Sistemas de esgotamento sanitário relacionados às praias (Sistema existente)					Avaliação de qualidade das praias	Ações/Projetos					
Bacia	Área (km²)	Principais corpos d'água	Nome da Praia	Rede de balneabilidade de praias (avaliação semanal em 11 anos)					Rede de monitoramento dos principais corpos d'água que podem afetar a balneabilidade (avaliação semestral no período de 1998 a 2008)				Informações gerais (uso do solo e principais problemas)	Descrição	Vazão Efluente (m³/dia)	Cargas poluidoras (kgDBO/dia)	Eficiência (%)	Corpo receptor							
				Coordenadas (ponto)		Descrição do ponto	Evolução da qualidade das praias		Código	Nome	Coliformes termotolerantes (NMP/100/mL)														
				Lat	Long		Qualificação anual (11 anos)	Qualificação anual 2008			Valor Max.	Valor Med.							Valor Min.						
																Média Temporada	Potenc. Reman.								
Rio Pereque Mirim	16.5		Santa Rita	23 29 37,2	45 06 08,1	Meio da praia	Boa/Regular Ruim	Ruim												Entre 1999 e 2002 a qualificação variou entre Boa e Regular e desde então vem estando Regular, indicando tendência de queda de qualidade	O Sistema de Esgotos que atenderá aos Bairros Enseada, Santa Rita, Domingas Dias, Lázaro e Perequê- Mirim está previsto (início das obras) após 2014 - Sistema Lázaro / Domingas Dias / Saco da Ribeira / Santa Rita / Perequê Mirim / Enseada - R\$ 17,27 milhões				
			Praia da Ribeira	*																					
			Praia da Enseada	23 29 32,0	45 05 20,6	Em frente à R. João Vitorio	Regular/Boa/Regular	Regular	UBEN055	Ao lado do Hotel Torremolinos	30.000.000	7.506.325	300								Existência de sistema público de coleta e tratamento em parte da região e de rede instalada e não operando em outra parte. Esgotos encaminhados para Emissário da Enseada e para ETE Toninhas.	Até 2002 a qualificação variou entre Boa e Regular e desde então tem estado Regular. Apesar da existência de sistema público de coleta e tratamento em parte da região, os valores elevados de coliformes dos rios afluentes (10 ⁴ a 10 ⁵ de médias e 10 ⁶ -10 ⁷ de máximos), explicam a queda de qualidade Embora permaneçam secos em mais de 70% do tempo, estes valores elevadíssimos são motivo de preocupação em função da curta distância que apresentam do ponto de monitoramento da balneabilidade			
			Praia das Sete Fontes																						
			Praia Sununga	23 30 30,1	45 07 55,3	Meio da praia	Boa/Ótima	Ótima													Rede implantada e não operando	A qualificação tem variado entre Ótima e Boa mostrando tendência à estabilidade da qualidade			
			Saco da Ribeira	*																					
			Baia do Flamengo	*																					
Escuro Comprido	61.5	Rio Comprido	Praia Dura (PP)	23 29 36,0	45 10 19,9	Em frente à R. G	Boa/Ótima/Boa	Regular	UBDU010	Rio Escuro - extremo norte	13.000	1.400	4	Mista - indígena, tradicional caiçara. Presença de vários condomínios. Economia baseada na pesca, agricultura e serviços relacionados ao turismo. ETA - Sabesp (Vermelha do Sul). Ocupação em APP,											
									UBDU020	Canal entre as ruas Cristata e Purpurata	80.000	7.610	50												
									UBDU030	Canal entre as ruas Fasciata e Vespa	140.000	15.693	230												
		Rio Escuro	Lázaro	23 30 09,4	45 08 075	Meio da praia (cerca de 100 m ao sul)	Regular/Boa/Regular	Regular	UBLZ020	S/nº - frente a R. Adrelino Miguel	80.000	13.512	50									A qualificação tem variado no período, sendo que entre 2004 e 2007 apresentou qualificação Boa mostrando tendência à estabilidade. Os valores de coliformes dos rios afluentes indicam potencial de queda de qualidade (valores médios entre 10 ³ a 10 ⁴ e máximos entre 10 ⁴ e 10 ⁵).	Inserido no Plano Diretor da Sabesp com previsão para 2012-2013;- Sistema Praia dura / Folha Seca / Rio Escuro - R\$ 3,9 milhões		
									UBLZ030	S/nº - frente a R. Granada - Canal direito	140.000	13.651	26												
		Afluentes do Rio Escuro	Domingas Dias	23 29 51,0	45 08 38,1	Meio da praia	Boa/Ótima/Boa	Ótima	UBDD010	Extremo sul da praia	5.000	1.114	2										Até 2003 a qualificação foi predominantemente Boa e desde manteve-se regular. Os valores elevados de coliformes fecais dos rios (médio e máximo de 10 ⁴), explicam a tendência de queda de qualidade constituindo em forte potencial de impacto à praia em função da proximidade do ponto de balneabilidade e a fisiografia desfavorável à circulação das águas	O Sistema de Esgotos que atenderá aos Bairros Enseada, Santa Rita, Domingas Dias, Lázaro e Perequê- Mirim está previsto (início das obras) após 2014 - Sistema Lázaro / Domingas Dias / Saco da Ribeira / Santa Rita / Perequê Mirim / Enseada - R\$ 17,27 milhões	
	Brava	*																							
	Vermelha de Fortaleza	*																							
	Fortaleza	*																							

* praia não monitorada

Tabela 1: Continuação

Bacia hidrográfica			Diagnóstico das praias										Sistemas de esgotamento sanitário relacionados às praias (Sistema existente)					Avaliação de qualidade das praias	Ações/Projetos										
Bacia	Área (km²)	Principais corpos d'água	Nome da Praia	Rede de balneabilidade de praias (avaliação semanal em 11 anos)				Rede de monitoramento dos principais corpos d'água que podem afetar a balneabilidade (avaliação semestral no período de 1998 a 2008)			Informações gerais (uso do solo e principais problemas)	Descrição	Vazão Efluente (m³/dia)	Cargas poluidoras (kgDBO/dia)	Eficiência (%)	Corpo receptor													
				Coordenadas (ponto)		Descrição do ponto	Evolução da qualidade das praias		Código	Nome							Coliformes termotolerantes (NMP/100/mL)												
				Lat	Long		Qualificação anual (11 anos)	Qualificação anual 2008									Valor Max.	Valor Med.	Valor Min.										
Maranduba Araribá	67.7	Rio Maranduba	Lagoinha (Eng. Velho)	23 31 10,6	45 11 54,1	Em frente à Av. Engenho Velho	Ótima/Boa	Boa	UBLG010	Rio Lagoinha - próximo à foz	23.000	5.023	130	Caixaras, quilombolas e migrantes. Vários condomínios. Economia baseada na pesca, agricultura e principalmente de serviços relacionados ao turismo, sítio arqueológico. ETA - Sabesp (Maranduba). Saneamento (esgoto cruza o bairro), captação de água da Sabesp e alternativa (problemas de saúde), ocupação em APP e invasão do PESM.						Esse ponto tem variado de qualificação Ótima a Boa, entretanto, os valores de coliformes dos corpos d'água afluentes (10 ³ e 10 ⁶ de média e valores máximos respectivamente) indicam potencial de queda de qualidade.	Redes previstas para os Bairros: Maranduba, Sapé, Lagoinha e Sertões com previsão após 2013. 2015 - Sistema Maranduba / Sapé / Lagoinha / Sertões - R\$ 36,953 milhões								
		Rio Araribá	Lagoinha (Camping)	23 31 37,3	45 12 56,0	Ao lado do camping	Ótima/Boa	Ótima	UBLG030	S/nº - ao lado do CCB	7.900	1.047	1									Esse ponto tem variado de qualificação Ótima a Boa. O curso de água próximo ao ponto de balneabilidade Lagoinha – Camping apresentou valor médio e máximo de 7.900 e 1.047 e embora esse local não apresente ocupação expressiva necessidade de avaliação para evitar quedas de qualidade.							
		Córrego da Lagoinha	Bonete	*						Córrego da Lagoinha																			
			Sapé	23 31 53,8	45 13 26,7	Em frente ao Hotel Porto do Eixo	Ótima/Boa	Ótima																				Esse ponto teve qualificação Ótima até 2003 e desde então vem apresentando qualificação Boa	Redes previstas para os Bairros: Maranduba, Sapé, Lagoinha e Sertões com previsão após 2013.2015 - Sistema Maranduba / Sapé / Lagoinha / Sertões - R\$ 36,953 milhões
			Maranduba (PP)	23 32 17,3	45 13 40,1	Em frente à R. Tem. José M. P. Duarte	Ótima/Boa	Boa	UBMA010	Rio Maranduba - próximo à foz	22.000	2.827	50															Este ponto tem variado a qualificação entre Ótima e Boa até 2003 e desde então vem mantendo a qualificação Boa (menos 2003 quando foi Regular). Os valores de coliformes dos corpos d'água afluentes (médio de 10 ³ e máximo de 10 ⁴), indicam potencial de queda de qualidade, notadamente com as chuvas	Redes previstas para os Bairros: Maranduba, Sapé, Lagoinha e Sertões com previsão após 2013. 2015 - Sistema Maranduba / Sapé / Lagoinha / Sertões - R\$ 36,953 milhões. O PAE-Onda Limpa da SMA identificou, em conjunto com a Prefeitura e o CBH-LN, as áreas de Sesmarias, Marafunda, Bela Vista, Parque Guarani, Núcleo Botafogo, prioritárias para implantação de infraestrutura de saneamento. O projeto já começou a ser elaborado pela Prefeitura e já houve reuniões com as equipes do PAE-Onda Limpa para sua implantação ainda em 2009.
			Caçandoca	*																									
			Ponta do Tapuã	*																									
			Ponta do Meio	*																									
			Ponta Lisa	*																									
			Ponta Grossa	*																									
Tabatinga	23.7	Rio Tabatinga	Praia da Prata	*										Tradicional, vários condomínios, economia baseada principalmente em serviços relacionados ao turismo. ocupação em APP, captação de água alternativa (problemas de saúde).															
		Afluentes	Praia da Lagoa	*																									
			Praia da Ponta Aguda	*																									
			Praia da Figueira	*																									

* praia não monitorada

Tabela 2: Sistematização dos dados da situação atual e das perspectivas do saneamento básico no município de Caraguatatuba.

Bacia hidrográfica			Diagnóstico da situação das praias											Sistema de esgotamento sanitário relacionados às praias (Sistemas existentes)					Avaliação de qualidade das praias	Ações/Projetos	
Bacia	Área (km²)	Principais Corpos d'água	Nome da Praia	Rede de balneabilidade de praias (avaliação semanal em 11 anos)					Rede de monitoramento dos principais corpos d'água que podem afetar a balneabilidade (avaliação semestral no período de 1998 a 2008)					Informações gerais (uso do solo e principais problemas)	Descrição	Vazão Efluentes	Cargas Poluidoras (KgDBO/dia)	Eficiência (%)			Corpo Receptor
				Coordenadas (ponto)		Descrição do Ponto	Evolução da qualidade das praias		Código	Nome	Coliformes termotolerantes (NMP/100/mL)										
				Lat	Long		Qualificação anual (11 anos)	Qualificação anual (2008)			Valor Max.	Valor Med.	Valor Min.								
Tabatinga	23,7 km², sendo que 16,6 em Ubatuba e 7,1 em Caraguatatuba	Rio Tabatinga	Tabatinga (Rio Tabatinga)	23 34 21,4	45 16 47,5	Em frente à Barraca Sol e Mar	Reg/Boa/Ruim	Regular	CRTA010	Rio Tabatinga - próximo à foz	79.000	8.636	490	Mista - tradicional, turistas. Vários condomínios. Economia baseada em serviços relacionados ao turismo. Ocupação em APP	Esgoto tratado individualmente (não há sistema público de coleta e tratamento de esgoto) por meio de fossa séptica/filtro anaeróbico ou infiltrados no solo. Há rede implantada e não operando					No ponto próximo ao Rio Tabatinga, até 2003, a qualificação variou entre Regular e Boa e desde então tem variado entre Ruim e Regular. No ponto junto ao Condomínio Gaivotas, a qualificação tem variado entre Ótima e Boa (com Regular em 2006). As densidades de coliformes nos corpos d'água afluentes indicam tendência de queda de qualidade. Apresenta valor médio de 10 ³ constituindo fonte potencial de contaminação sob o ponto de vista de balneabilidade dessas praias.	Investimento Sabesp de R\$ 1,4 milhões para tratar esgotos de 1.500 pessoas: SES Massaguaçu / Tabatinga Velha em fase final de obras com previsão de início de operação ainda no primeiro semestre de 2009
		Afluentes (deságuam em Caraguatatuba)	Tabatinga (Cond Gaivotas)	23 34 18,4	45 17 18,8	Em frente ao anexo do Cond. Gaivotas	Ótima/Boa	Ótima													
			Prata	*																	
			da Lagoa	*																	
			da Ponta	*																	
			da Figueira	*																	
Mococa	40.2	Rio Mococa	Mococa	23 34 18,7	45 17 58,9	Em frente ao acesso da praia - km 87,5	Ótima/Boa	Boa	CRMO010	Rio Mococa - próximo à foz	23.000	3.557	11	Mista - tradicional, turistas. Vários condomínios. Economia baseada em serviços relacionados ao turismo. Ocupação em APP e ligações domiciliares inadequadas de esgoto podem ser causa do potencial de queda de qualidade					Até 2001 a qualificação anual desta praia foi Ótima e desde então tem sido Boa (menos 2006 que foi Regular). As densidades de coliformes nos corpos d'água afluentes indicam potencial de queda de qualidade, com valores médios de 10 ³		
		Afluentes do Rio Mococa	Cocanha (Massaguaçu)	23 34 39,3	45 18 54,9	Em frente à R. Colômbia	Boa/Regular	Regular	CRCO005	Rio Cocanha - extremo norte da praia	33.000	9.162	49		Grande parte do bairro já conta com rede coletora de esgotos a qual não foi interligada à ETE-Mooca/Massaguaçu, devido à ausência de algumas elevatórias em construção					Essa praia foi classificada como regular nos últimos dois anos. Os cursos d'água apresentam valores médios de 10 ³ constituindo fontes potenciais de contaminação sob o ponto de vista de balneabilidade dessas praias.	O Jd. Adalgiza que pertence à Bacia da Cocanha está com o projeto em andamento e com previsão de contratação da obra após 2010
Massaguaçu Bacuí	35,5	Rio Massaguaçu	Massaguaçu (R. M. Car)	23 34 47,5	45 14 17,9	Em frente ao nº 482 da R. Maria Carlota	Boa	Boa	CRCO010	Rio Bacuí - próximo à foz	23.000	4.721	300	População mista - tradicional e turistas com vários condomínios. Economia baseada principalmente em serviços relacionados ao turismo. ETA e ETE Massaguaçu. Ocupação em APP					Esse ponto teve qualificação boa nos últimos cinco anos. Os cursos d'água apresentam valores médios de 10 ³ constituindo fontes potenciais de contaminação sob o ponto de vista de balneabilidade dessas praias.	Região de ação preferencial das ações caça-esgoto do Projeto Onda Limpa-SMA (Recursos Fecop). Projeto e ações sendo discutidas na região com a participação da Cetesb	
			Córrego Bacuí	Massaguaçu (Av MH C.)	23 35 39,7	45 19 21,1	Em frente à Av. M. Heitor de Carvalho	Ótima/Boa	Ótima						Entre os anos de 1999 e 2004 esse ponto teve qualificação Ótima e de 2005 a 2007, Boa. Os valores de coliformes indicam tendência de queda e qualidade. Os cursos d'água apresentam valores médios de 10 ³ constituindo fontes potenciais de contaminação sob o ponto de vista de balneabilidade dessas praias.						
			Capricórnio (Massaguaçu)		23 35 31,9	45 20 57,5	Em frente à Av. Pavão	Ótima	Ótima						Essa praia manteve qualificação anual Ótima nos últimos dez anos.				Rede elevatória a implantar (Sistema Capricórnio 3 - Cocanha e Capricórnio), sem previsão		
			Lagoa Azul (Massaguaçu)		23 37 17,3	45 21 25,3	Rio Massaguaçu	Sistematicamente Boa	Ótima	CRMG010	Lagoa Massaguaçu	80.000	6.793		20	Esgoto tratado individualmente (não há sistema público de coleta e tratamento de esgoto) por meio de fossa séptica/filtro anaeróbico ou infiltrados no solo.				A qualificação de 2002 a 2005 esteve Sistematicamente Boa, variado entre Ótima e Boa e Regular. As elevadas densidades de coliformes afluentes pelos corpos d'água podem explicar estas variações e indicar tendências de queda de qualidade	Sem previsão.
Guaxinduba	25.3	Rio Guaxinduba	Martin de Sá	23 37 36,4	45 22 53,3	Em frente à R. Horácio Rodrigues	Regular	Boa	CRMS010	Rio Guaxinduba - próximo à foz	170.000.000	8.264.944	4	Ocupação irregular bastante adensada nas áreas Casa Branca e Olaria (Rio Guaxinduba) com prioridade de ação da Secretaria da Saúde; deposição de resíduos sólidos ao longo da sua margem e captações particulares.	Rede implantada e operando: Sistema Martin de Sá: Lodos ativados por batelada (R. Cachetal, 50). A variação de qualidade das praias indica a necessidade da operação caça-esgoto	11.456 19.094	3.818 191	95	R. Guaxinduba	No período entre 2000 e 2005, essa praia teve qualificação Regular. As altas densidades de coliformes nos cursos d'água afluentes é reponsável pela queda de qualidade. O curso d'água mais próximo do ponto de balneabilidade apresenta índices de coliformes muito elevado, constituindo fonte de poluição para a praia.	Faz parte da Bacia da ETE Martin de Sá onde ainda faltam redes nos Bairros: Cidade Jardim, Terralão e Guaxinduba. R\$ 7,7 milhões com previsão em 2012 . O PAE-Onda Limpa da SMA identificou, em conjunto com a Prefeitura e o CBH-LN, a região de Olaria como prioritária para implantação de infraestrutura de saneamento. O projeto já começou a ser elaborado pela Prefeitura e já houve reuniões com as equipes do PAE-Onda Limpa para sua implantação ainda em 2009.
			Prainha	23 37 50,8	45 23 27,6	Meio da praia	Regular	Regular					Essa praia teve qualificação anual Regular nos últimos nove anos.								

* praia não monitorada

Tabela 3: Sistematização dos dados da situação atual e das perspectivas do saneamento básico no município de São Sebastião.

Bacia hidrográfica		Diagnóstico da situação das Praias											Sistema de esgotamento sanitário relacionados às praias (Sistema existente)					Avaliação de qualidade das praias	Ações/Projetos							
Bacia	Área (km²)	Nome da Praia	Rede de balneabilidade de praias (avaliação semanal em 11 anos)				Rede de monitoramento dos principais corpos d'água que podem afetar a balneabilidade (avaliação semestral no período de 1998 a 2008)				Informações gerais (uso do solo e principais problemas)	Descrição	Vazão Efluente (m³/dia)	Cargas poluidoras (kgDBO/dia)	Eficiência (%)	Corpo receptor										
			Coordenadas (ponto)		Descrição do ponto	Evolução da qualidade das praias		Código	Nome	Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)																
			Lat	Long		Qualificação anual (11 anos)	Qualificação anual 2008			Valor Max.							Valor Med.	Valor Min.								
Rio Juqueriquerê	419,8 km² (341,6 km² em Caraguatatuba e 78,2 km² em São Sebastião)	Prainha (São Sebastião) Enseada	23 43 25,9	45 24 42,8	500 m à direita do final da serra	Regular/Boa Regular	Regular												A região possui empreendimento particular com sistema de esgotamento sanitário. Sistema Enseada - R\$ 3,49 milhões com previsão para 2013. Área prioritária de ação do Projeto Marinas da SMA/Cetesb.							
Rio São Francisco	16,8	Cigarras	23 43 48,5	45 23 56,6	100 m ao sul da praia	Regular	Regular	SSCI010	S/N - ao lado da R. Enseada	1.700.000	157.012	14	Composta por população tradicional caiçara, com uma pequena taxa de ocupação composta por migrantes. Possui condomínios e casas de veraneio, bares, pousadas, hotéis, restaurantes, garagens náuticas; há ocupação irregular de APP	Existência da ETE-CDHU e EPC-Emissário das Cigarras	351 1002	180 10	95	mar	Com exceção do ano de 2004, cuja qualificação anual foi boa, a praia tem mantido classificação regular nos últimos dez anos. As elevadas densidades de coliformes nos corpos d'água afluentes indica a incidência de ligações clandestinas de esgotos e necessidade de melhorias operacionais no sistema de esgotamento sanitário.	Há ações da Cetesb junto à Sabesp para melhoria da operação do sistema EPC-Emissário. A Prefeitura tem previsão de investir na infraestrutura das ZELs de Vila dos Mineiros e do Zê Mineiro.						
		São Francisco	23 45 34,2	45 24 28,4	Em frente ao convento N. S. do Amparo	Ruim/Regular	Ruim	SSSF040	R. Martim do Val, 2A	350.000	116.699	2							Dispõe de sistema público de tratamento de esgotos com baixo percentual de ligações à rede e aporte de cargas difusas	Tem grande variação de qualificação mas entre 2003 e 2006, a praia teve qualificação Ruim. As elevadas densidades de coliformes nos corpos d'água afluentes indica a incidência de ligações clandestinas de esgotos.						
		Arrastão	23 46 12,5	45 24 10,8	Em frente à Al. das Covinas	Regular	Regular	SSAR010	Av. Manoel H. do Rego, 2404 - extremo norte	5.000.000	425.365	2									Esta praia manteve-se Regular nos últimos quatro anos mas as elevadas densidades de coliformes afluentes indicam potencial de queda de qualidade e a incidência de ligações clandestinas de esgotos					
		Pontal da Cruz	23 46 37,4	45 23 59,1	Em frente à Al. da Fantasia	Péssima/Ruim	Péssima	SSPC020	Av. Manoel H. do Rego, 1860	9.200.000	1.498.486	700							Existência de pequeno sistema de esgotamento sanitário operado pela Prefeitura, atendendo a 80 casas					Esta praia tem variado entre Péssima e Ruim ao longo dos anos. As elevadas densidades de coliformes afluentes indicam potencial de queda de qualidade e a incidência de ligações clandestinas de esgotos.		
								SSPC030	Canaleta em frente a Al. da Fantasia	23.000.000	2.951.650	3.300														
										SSPC040	S/N - em frente a Av. Manoel H. do Rego, 1168 - próximo ao Hotel do Sol	9.000.000							1.011.616	2.160						
São Sebastião	10,6	Deserta	23 47 07,3	45 23 54,6	Em frente à Av. Hipólito do Rego, 36	Boa/Regular	Ruim	SSDE010	S/N - Av. Manoel H. do Rego, ao lado do nº 210	160.000.000	9.336.095	300	Grande densidade populacional - centro urbano de São Sebastião (comércio e serviço) com grande número de marinas e barcos. Economia baseada em atividades portuárias. Ocupação de APP.	Dispõe de sistema público de tratamento de esgotos com baixo percentual de ligações à rede e aporte de cargas difusas					Entre 2001 e 2002 a qualificação foi Boa, desde então tem sido Regular. As elevadas densidades de coliformes dos corpos d'água afluentes indicam potencial de queda de qualidade e a incidência de ligações clandestinas de esgotos.	Rede atendida pela ERQ- ITATINGA - Sistema Central com rede de coleta. Previsão ampliação do sistema de tratamento - R\$ 6,404 milhões para 1.300 novas ligações + elevatória com previsão após 2013. Estão em curso entendimentos com a Cetesb para melhorias neste sistema para receber também os efluentes líquidos do Porto de São Sebastião. Área prioritária de ação do Projeto Marinas da SMA/Cetesb.						
		Porto Grande	459,384 (UTM)	7,368,665 (UTM)	Em frente à Praça da Vela	Péssima/Ruim	Péssima	SSPG010	S/N - Pça da Vela, em frente a Av. G. M. Lobo, 1440, Hotel Porto Grande	22.000.000	1.354.981	170							Sem sistema público de esgotamento sanitário em todo restante do bairro onde o esgoto é tratado individualmente por fossa séptica/filtro anaeróbico ou infiltrados no solo em fossas negras ou lançado in natura		Nos últimos quatro anos, essa praia teve qualificação péssima em 2005, ruim em 2006, regular em 2007, voltando a ficar péssima em 2008. As elevadas densidades de coliformes dos corpos d'água afluentes indicam potencial de queda de qualidade e a incidência de ligações clandestinas de esgotos.					
		Praia do Centro (Cidade)	*																							
		Praia Varadouro	*																							
		Praia Topolandia	*																							
		Praia Itatinga	*																							
		Praia Morro da Olaria	*																							
		Preta do Norte	23 49 12,9	45 24 38,4	Meio da praia	Regular	Ruim																			A qualificação anual tem permanecido Regular ao longo do período (menos 2002 quando foi Boa).
Grande (Balneário)	23 49 23,7	42 24 52,1	Meio da praia	Boa	Ruim												Em 2003 a praia teve qualificação anual ótima; entre 2004 e 2007 manteve-se Boa.									
Ribeirão Grande	18,1	Barequeçaba	23 49 38,5	45 26 02,7	Em frente à R. Luiz Roldani	Regular/Boa	Boa	SSBQ020	S/N a cerca de 200 m do extremo norte, canal a direita	130.000	12.175	2	Misto de caiçaras e migrantes. Presença de condomínios e casas de veraneio. Economia baseada na prestação de serviços turísticos.	Dispõe de sistema público de tratamento de esgotos - ETE Barequeçaba: todos ativados por batelada (Praia Barequeçaba s/n)	691 1.728	346 17	95	córrego sem nome	A praia manteve-se Boa ao longo dos anos, menos no período 2003-2004 quando passou a Regular. As elevadas densidades de coliformes dos corpos d'água afluentes indicam potencial de queda de qualidade da praia.							
		Guaecá	23 49 14,3	45 27 28,8	Em frente à R. Arthur de Costa e Silva	Ótima/Boa	Boa	SSGU030	Rio Guaecá - próximo à foz	80.000	4.567	1							Sem sistema público de esgotamento sanitário em todo restante do bairro onde o esgoto é tratado individualmente por fossa séptica/filtro anaeróbico	A praia teve qualificação anual ótima de 1999 a 2001, ficando boa nos últimos três anos. As densidades de coliformes dos corpos d'água afluentes não são elevadas mas indicam potencial de queda de qualidade da praia.	Sistema Guaecá - R\$ 4,17 mi. Obras previstas após 2013					
Paúba	21,9	Toque-Toque Grande	23 50 0,10	45 30 35,4	Em frente ao nº 11 da R. Lidio F. Bueno	Ótima/Boa	Boa	SSTG010	S/N - extremo norte	3.000	995	2	Sertão rural, tradicional caiçara, moradores, condomínios, loteamentos, casas de veraneio, pousadas, ocupação irregular de APP	Sem sistema público de esgotamento sanitário em todo restante do bairro onde o esgoto é tratado individualmente por fossa séptica/filtro anaeróbico					A qualificação esteve Ótima entre 1999 e 2002 passando a Boa desde então (menos 2007 quando voltou a ficar ótima). As densidades de coliformes dos corpos d'água afluentes não são elevadas mas indicam estabilidade ou queda da qualificação.	Sistema Toque-Toque Grande - R\$ 1,8 milhões com previsão após 2013						
		Toque-Toque Pequeno	23 49 01,6	45 32 03,4	Em frente ao nº 220 da R. José Menino	Boa/Ótima/Boa	Regular	SSTP020	Canal de drenagem no extremo sul	130.000	21.545	700							Rede antiga em região adensada que tem apresentado problemas operacionais. Também há operação individual de fossas tanto nos condomínios como nas ocupações.	A praia passou de qualificação anual boa em 2007 para regular em 2008. Os cursos d'água apresentam densidades de coliformes na casa de 10³ e 10⁵, próximo do local de balneabilidade, constituindo dessa forma um motivo de atenção em função do adensamento populacional nesse local.	Não é operado pela Sabesp - empreendimento particular. Sem previsão de novos investimentos. O PAE-Onda Limpa da SMA identificou, em conjunto com a Prefeitura e o CBH-LN, esta região como prioritária para implantação de infraestrutura de saneamento. O projeto já começou a ser elaborado pela Prefeitura e já houve reuniões com as equipes do PAE-Onda Limpa para sua implementação ainda em 2009. A Cetesb está realizando gestões junto à Sabesp para melhorias na ETE.					
		Galhetas	*																							
		Santiago	23 48 38,3	45 32 24,5	Na entrada da praia	Boa/Ótima/Boa	Boa	SSST010	Em frente ao acesso à praia	500.000	45.835	330							Sem sistema público de esgotamento sanitário em todo restante do bairro onde o esgoto é tratado individualmente por fossa séptica/filtro anaeróbico						A qualificação tem variado ao longo dos anos: Ótima de 2001 a 2003 e Boa de 2005 a 2008. As elevadas densidades de coliformes dos corpos d'água afluentes indicam potencial de queda de qualidade da praia.	Sistema Santiago - R\$ 1,32 milhões com previsão para após 2013
								SSST020	No meio da praia	500.000	33.010	330													Dispõe de sistema público de tratamento de esgotos mas há necessidade de investigar as ligações à rede. Alguns condomínios particulares operam com sistema anaeróbico e há participação da Prefeitura e Sabesp em alguns casos.	A qualificação tem variado ao longo dos anos: Ótima de 2001 a 2002 e entre Boa e Regular de 2004 a 2008. As elevadas densidades de coliformes dos corpos d'água afluentes indicam potencial de queda de qualidade da praia.
Paúba	23 48 08,1	45 33 09,3	Em frente à R. Cinco	Boa/Ótima/Regular/Boa	Regular	SSPA010	Rio Paúba - extremo sul	500.000	49.273	110																

* praia não monitorada

Tabela 3: Continuação

Bacia hidrográfica		Diagnóstico da situação das Praias											Sistema de esgotamento sanitário relacionados às praias (Sistema existente)				Avaliação de qualidade das praias	Ações/Projetos									
Bacia	Área (km²)	Nome da Praia	Rede de balneabilidade de praias (avaliação semanal em 11 anos)				Rede de monitoramento dos principais corpos d'água que podem afetar a balneabilidade (avaliação semestral no período de 1998 a 2008)			Informações gerais (uso do solo e principais problemas)	Descrição	Vazão Efluente (m³/dia)	Cargas poluidoras (kgDBO/dia)	Eficiência (%)	Corpo receptor												
			Coordenadas (ponto)		Descrição do ponto	Evolução da qualidade das praias		Código	Nome							Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)											
			Lat	Long		Qualificação anual (11 anos)	Qualificação anual 2008					Valor Max.	Valor Med.	Valor Min.													
Rio Maresias	28.1	Maresias	23 47 29,5	45 34 26,0	Em frente à Praça Benedito João Tavares	Boa/Ótima/Boa	Boa	SSMA010	Rio Maresias - extremo norte, na ponte	23.000	3.758	300	Tradicional caçara, migrantes, condomínios e casas de veraneio, bares, pousadas, hotéis, restaurantes, shopping e comércio, ETA Maresias. Grande adensamento, inclusive em APPs com ocupação desordenada e mista	Sem sistema público de esgotamento sanitário. O esgoto é tratado individualmente por fossa séptica/filtro anaeróbico				Apresentaram valores de 10³ e 10⁴, que também devem alertar para uma atenção à poluição fecal existente, embora não seja tão próximo do ponto de balneabilidade da praia.	Sistema Maresias com ETE para 127 L/s. R\$ 14,7 milhões com previsão após 2014. Prioridade do Programa de Saúde da Família para controle de doenças								
		Praia Brava	*																								
		Praia de Fora	*																								
Rio Grande	33.2	Boiçucanga	23 47 0,8	45 37 39,8	Em frente à R. Sgto Felisbino T. da Sila	Boa/Ótima/Boa	Regular	SSBC010	Rio Boiçucanga - próximo à foz	11.000	2.576	170	Ecoturismo, tradicional caçara, migrantes, condomínios e casas de veraneio, bares, pousadas, hotéis, restaurantes, shopping e comércio, PS e sede da sub-prefeitura costa sul.	Rede implantada e operando com ETE-Boiçucanga: lodos ativados por batelada (Praia Baraqueçaba s/n)	691 1.728	346 17	95	córrego sem nome	A qualificação tem variado ao longo dos anos: Ótima de 2000 a 2003 e Boa/Ótima/ Regular desde então. As densidades de coliformes dos corpos d'água afluentes não são elevadas mas não também não apontam tendência de melhora.	Já possui sistema de esgoto. Sem previsão de novos investimentos							
		Saco da (Banana) Pontinha	*																								
Rio Camburi	36.2	Camburizinho	434.413 (UTM)	7.370.321 (UTM)	Meio da praia	Boa/Regular	Boa						Sertão rural e ecoturismo, tradicional caçara, migrantes, condomínios e casas de veraneio, bares, pousadas, hotéis, restaurantes e comércio. Ocupação desordenada e mista	Sem sistema público de esgotamento sanitário. Parte da região tem rede implantada e não operando					Esta praia tem série curta (4 dados a partir de 2005) e a qualificação tem estado Boa (a menos de 2006 que foi Regular).	Sistema Cambury / Camburizinho com ETE para 30 L/s. R\$ 4,48 milhões com previsão após 2013. O PAE-Onda Limpa da SMA identificou, em conjunto com a Prefeitura e o CBH-LN, esta área prioritária para implantação de infraestrutura de saneamento. O projeto já começou a ser elaborado pela Prefeitura e já houve reuniões com as equipes do PAE-Onda Limpa para sua implementação ainda em 2009.							
		Camburi	23 46 40,4	45 39 08,1	200 m à direita da R. José Inácio	Ótima/Boa	Regular	SSCA010	Rio Camburi - na ponte	50.000	9.855	330															
		Praia do Piavu	*																								
		Ponta da Baleia	*																								
Rio Barra do Sai	24.1	Baleia	23 46 24,2	45 40 27,1	Em frente à Av. Baleia Azul	Ótima	Boa	SSBL010	S/N - extremo norte	300.000	16.632	1	Sertão rural, tradicional caçara, migrantes com ocupação de APP sem infraestrutura que lançam efluentes nos corpos d'água da região como o Rio Sai. Condomínios e casas de veraneio, pousadas, hotéis, restaurantes e comércio.	Sem sistema público de esgotamento sanitário.					Entre 2002 e 2007, a qualificação anual desta praia foi Ótima, passando para Boa em 2008. A ocupação da região da praia e sua fisiografia (larga, de longa extensão), talvez contribuam para a dispersão dos coliformes afluentes pelos corpos d'água.	Sistema Baleia/Sahy - R\$ 18(apenas a parte da Sabesp) milhões com previsão inicial para 2011 mas em fase de revisão no Programa Onda Limpa-Sabesp. Existem um TCM - Termo de Cooperação Mutua entre Sabesp e Prefeitura Municipal de São Sebastião							
		Barra do Sai (Sahy)	23 46 25,3	45 41 43,7	150 m à direita da R. Pontal	Regular/Boa	Regular	SSSA010	Rio Sai - na ponte	30.000	2.832	8									Sem sistema público de esgotamento sanitário.						
Rio Juquehy	14.9	Preta	23 46 15,3	45 42 50,2	Meio da praia	Ótima/Boa	Boa	SSPR010	S/N - extremo norte	280.000	19.442	23	Tradicional caçara, migrantes, condomínios e casas de veraneio, pousadas, hotéis e restaurantes, shopping e comércio, sede da regional Juquehy, sede do PESH	Rede implantada e operando com ETE-Juquehy: lodos ativados por batelada (Praia Rodov. BR s/n, Km 177)	5.339 8.898	1.780 89	95	rio Juquehy	Entre 2005 e 2007, a qualificação anual desta praia foi Ótima, passando para Boa em 2008, apesar da densidade de coliformes afluentes pelos corpos d'água não serem baixas.	Já possui sistema de esgoto. Sem previsão de novos investimentos							
		Juquehy (Trav. Faustino)	23 45 5,5	45 43 46,9	Em frente à travessa Simão Faustino	Ótima/Boa	Boa	SSJU010	Rio Juquehy - na ponte, extremo norte	300.000	38.917	130															
		Juquehy (R. Cristiana)	23 45 59,5	45 44 35,2	Em frente à R. Cristiana	Ótima/Boa	Boa	SSJU020	Em frente a R. Rio de Janeiro	3.000.000	409.882	500															
Rio Una	120.8	Una	23 45 43,6	45 45 49,7	Em frente ao final da R. Brasília	Boa	Ruim	SSUN010	S/N - extremo norte	2.400.000	155.948	49	Reserva indígena do Silveiras, tradicional caçara, migrantes, condomínios e casas de veraneio, sertão do Uma com ecoturismo, RPPN Rizzieri, área rural e ETA Una/Juquehy e ETE Juquehy, pousadas, restaurantes e comércio. Há muitas marinas e garagens náuticas, condomínios e habitações de baixa renda ao longo do curso d'água, inclusive em APP nas margens do Una.	Não há sistema público de coleta e tratamento de esgotos.					A qualificação anual manteve-se Boa entre 1999 e 2003 e 2005 e 2007. A densidade dos coliformes em corpos d'água afluentes às praias é muito alta e indica tendência à queda de qualidade.	Sistema Una/Engenho - R\$ 15 milhões com previsão para 2013. Em fase de readequação. O PAE-Onda Limpa da SMA identificou, em conjunto com a Prefeitura e o CBH-LN, esta área prioritária para implantação de infraestrutura de saneamento. O projeto já começou a ser elaborado pela Prefeitura e já houve reuniões com as equipes do PAE-Onda Limpa para sua implantação ainda em 2009. Área prioritária de ação do Projeto Marinas da SMA/Cetesb.							
		Engenho	23 45 50,1	45 46 52,0	Entrada ao lado do Cond. Vilarajo do Engenho	Boa	Regular	SSEN001	Extremo norte da praia	2.400.000	205.644	1.360															
		Jureia do Norte	23 45 53,8	45 47 13,1	Em frente à Praça Tupi	Boa/Ótima	Regular	SSJR001	Extremo norte	49.000	4.082	4															
			23 45 37,5	45 48 3,5	100 m ao norte da praia	Boa/Regular	Regular	SSBO010	S/N - encosta do morro da Jureia	110.000	14.660	490															
		Boracéia							SSBO020	S/N - 600 m do extremo norte	23.000	5.687									110	Boracéia está dividida em seus 9 km de extensão entre São Sebastião e Bertioga, em nenhuma das regiões dos dois municípios existe coleta de esgotos. Há sistemas individuais servidos por fossas sépticas e ou com efluentes lançados nas valas de drenagem					
		Boracéia (R. Cubatão)			Rua Cubatão	Ótima/Boa	Regular	SSBO100	S/Nº - 3000 m do extremo norte	50.000	7.444	46							A praia manteve-se boa nos anos de 2006 e 2007, passando a regular em 2008.								
								SSBO120	S/N - 3100 m do extremo norte	80.000	10.082	30															
								SSBO130	S/N - 3150 m do extremo norte	52.000	4.272	23															

* praia não monitorada

Tabela 5: Sistematização dos dados da situação atual e das perspectivas do saneamento básico no município de Bertioga.

Bacia hidrográfica			Diagnóstico das praias											Sistemas de esgotamento sanitário relacionados às praias (sistema existente)					Avaliação de qualidade das praias	Ações/Projetos		
Bacia	Área (km²)	Principais corpos d'água	Nome da Praia	Rede de balneabilidade de praias (avaliação semanal em 11 anos)				Rede de monitoramento dos principais corpos d'água que podem afetar a balneabilidade (avaliação semestral no período de 1998 a 2008)					Área de influência na praia (uso do solo e principais problemas)	Descrição	Vazão Efluente (m³/dia)	Cargas poluidoras (kgDBO/dia)	Eficiência (%)	Corpo receptor				
				Coordenadas (ponto)		Descrição do ponto	Evolução da qualidade das praias		Código	Nome	Coliformes termotolerantes (NMP/100/mL)											
				Lat	Long		Qualificação anual (11 anos)	Qualificação anual 2008			Valor Max.	Valor Med.									Valor Min.	
Rio Una (São Sebastião)			Boracéia (Col. Marista)	23 45 28,5	45 51 49,2	Colégio Marista	Boa/Regular	Regular	BTB0010	S/N - 4.600 m do extremo norte	5.000	1.134	20	São 4,7 km de faixa larga de areia e mar aberto até a divisa com São Sebastião. No local, há infra-estrutura com quiosques e campings;						A qualificação esteve Ótima em 2001, e Boa de 2002 a 2005. Nos últimos 3 anos vem oscilando entre Regular e Boa. Apresentam valor médio da ordem de 10³ e mínimos baixos não aparentando serem suficientemente capazes de alterar as condições de balneabilidade das praias		
							BTB0012	S/N - 4.800 m do extremo norte	4.300	1.243	70											
			Boracéia Sul	23 45 18,4	45 49 44,3	100 m da ponta do Itaguá	Ótima/Boa/Regular	Regular	BTB0040	S/N - 7.000 m do extremo norte	22.000	4.288	228									
									BTB0050	S/N - 7.200 m do extremo norte	160.000	13.518	2									
									BTB0060	S/N - 7.400 m do extremo norte	23.000	3.548	2									
Rio Guaratuba	108.8	Rio Vermelho/Rib. Pedra Branca Rib. Do Espigão Carpinteiro Rib. Da Fornoalha Rio Perequê-Mirim	Guaratuba	Meio da praia	Ótima/Boa/Regular	Regular	BTGU070	S/N - 2.800 m do extremo norte	3.500	1.149	30	São 8 km mar aberto e área de condomínios com casas de veraneio. Na ponta norte fica a barra do Rio Guaratuba,							Esse ponto apresentava qualificação variando entre Ótima e Boa, contudo, nos últimos três anos, ele foi classificado como Regular, demonstrando tendência de queda de qualidade. Os corpos d'água afluentes tem potencial de impacto, pois a densidade média de coliformes está em torno de 10⁴ observados e sua proximidade do ponto de monitoramento			
							BTGU080	S/N - 3.150 m do extremo norte	49.000	8.633	330											
Rio das Alhas	108.3	Rio Perequê-Mirim Rio dos Alhas Rio Guaçu	Itaguaré	*									Com acesso pelo Jardim São Lourenço, é um dos locais mais procurados por surfistas. São 3,5 km com faixa de areia dura e larga, mar aberto, sendo que em uma de suas extremidades deságua o rio que leva o mesmo nome, considerada a única praia virgem da região. Com acesso também pela Rio-Santos, sentido Bertioga - São Sebastião, há entrada para a Barra do Itaguaré.									
Rio Itapanhaú	149.3	Rio Itapanhaú	São Lourenço (junto ao morro)	23 47 52,1	46 00 08,7	100 m do morro de São Lourenço	Boa/Regular	Regular	BTSL010	S/N - junto ao morro	13.000	2.616	23	São 4,5 km de mar que abrange desde o empreendimento Riviera de São Lourenço até o Jardim São Lourenço.	O loteamento Rivieria de São Lourenço possui rede coletora e ETE (tratamento primário avançado)					A qualificação anual desse ponto tem variado entre Boa e Regular nos últimos dez anos. Os valores dos corpos d'água afluentes tem densidades em torno de 10³ e 10³, mas há dois cursos d'água que requerem maior atenção, em função da proximidade do ponto de monitoramento		
									BTSL020	S/N - 100 m do extremo norte	130.000	14.739	70									
									BTSL030	S/N - 300 m do extremo norte	17.000	2.149	80									
									BTSL040	S/N - 800 m do extremo norte	2.900	493	4									
			São Lourenço (R. Dois)	23 48 09,5	46 04 11,7	Em frente à R. Dois	Ótima/Boa/Regular	Regular	BTSL115	S/N - 3.000 m do extremo norte	880	514	208								Entre 2000 a 2005 a qualificação esteve Ótima, nos últimos 3 anos tem apresentado Qualificação entre Boa e Regular. Os valores dos corpos d'água afluentes tem densidades em torno de 10² e 10³, mas há dois cursos d'água que requerem maior atenção, em função da proximidade do ponto de monitoramento	
									BTSL120	S/N - 3.100 m do extremo norte	80.000	9.565	29									
									BTSL140	S/N - 3.250 m do extremo norte	5.500	2.237	23									
			Enseada (Indaiá)	23 48 57,1	46 02 56,4	Em frente à R. Daniel Ferreira	Regular	Regular	BTBT030	S/N - 1.100 m do extremo norte	300.000	49.150	1.900								Programa Onda Limpa com investimento de R\$ 47 milhões e previsão para o segundo semestre de 2011: 54 km de redes coletoras, coletores-tronco e linhas de recalque; 4.700 ligações domiciliares; 6 EEE e 1 ETE, com capacidade de tratamento de 84 l/s.	
									BTBT033	S/N - 1.150 m do extremo norte	50.000	9.653	330									
			Enseada (Vista Linda)	23 48 59,6	46 04 39,1	Em frente à R. Nicolau Miguel Obidi	Regular	Regular	BTBT080	S/N - 4.100 m do extremo norte	900.000	50.271	230	Bairros moderadamente adensados; bares, restaurantes, comércio, serviços. Praias bastante procuradas por banhistas turistas, comércio ambulante e quiosques. Poluição difusa com contribuição direta para valas e redes coletoras pluviais, com direcionamento rios ou para o mar; Há córregos, com deságüe no mar, que recebem lançamentos de esgotos domésticos de moradias e submoradias.	Rede coletora de esgotos no centro e parte dos bairros Caraguava (CDHU), Estela Maris, Jangada e Ribamar; ETE-Bertioga						Estes pontos apresentaram qualificação regular nos quatro pontos de monitoramento, nos últimos seis anos. No ponto de monitoramento da Enseada (Vista Linda), valores entre 10³ e 10⁴, contudo um deles apresenta valores máximos elevados, sendo portanto uma área de importância na origem dos esgotos que afluem às praias. Os cursos de água dos pontos de monitoramento da Enseada SESC e Rafael Constabili são os que apresentam os resultados mais elevados e com maior frequência (10⁴ a 10⁵), devido às cargas difusas; seus potencial de contaminação das praias não pode ser descartado	Programa Regional: PAC Sabesp
									BTBT090	S/N - 4.500 m do extremo norte	33.000	6.262	220									
			Enseada (Colônia do Sesc)	23 49 52,2	46 06 43,0	Em frente à Colônia do SESC	Regular	Regular	BTBT145	S/N - 8.200 m do extremo norte	500.000	87.738	1									
									BTBT160	S/N - 8.900 m do extremo norte	500.000	79.994	790									
			Enseada (R. R. Costabili)	23 51 10,6	46 08 02,5	Em frente à R. Rafael Costabili	Regular	Regular	BTBT190	S/N - 8.900 m do extremo norte - 100 m ao norte do Hotel Marazul	240.000	59.291	790									
									BTBT200	S/N - 11.600 m do extremo norte - 600 m ao norte do Hotel Marazul	900.000	121.997	2									

Tabela 15: Sistematização dos dados da situação atual e das perspectivas do saneamento básico no município de Cubatão.

Bacia hidrográfica			Diagnóstico da situação das Praias										Sistemas de esgotamento sanitário relacionados às praias (sistema existente)					Avaliação da qualidade da praia	Ações/Projetos				
Bacia	Área (km²)	Principais corpos d'água	Nome da Praia	Rede de balneabilidade de praias (avaliação semanal em 11 anos)					Rede de monitoramento dos principais corpos d'água que podem afetar a balneabilidade (avaliação semestral no período de 1998 a 2008)					Informações gerais (uso do solo e principais problemas)	Descrição	Vazão Efluente (m³/dia)	Cargas poluidoras (kgDBO/dia)			Eficiência (%)	Corpo receptor		
				Coordenadas (ponto)		Descrição do ponto	Evolução da qualidade das praias		Nome	Coliformes termotolerantes (NMP/100/mL)													
				Lat	Long		Qualificação anual (11 anos)	Qualificação anual 2008		Valor Max.	Valor Med.	Valor Min.											
		Rio Perequê	Perequê			Em frente ao Tobaágua	Boa	Regular							Praia localizada no Rio Perequê, no Parque Ecológico do Perequê no Parque estadual da Serra do Mar. Nos fins de semana chega a receber em torno de 5 mil visitantes.	Sanitários públicos na entrada do Parque com sistema próprio de tratamento						A qualificação anual variou entre Ótima e Sistemáticamente Boa até 2005 e desde então esteve Boa e Regular em 2008; a queda de qualidade esta associada aos resultados elevados de bactérias fecais no Rio, indicando piora da qualidade de suas águas, provavelmente, por uso intensivo e a insuficiência da infraestrutura/serviços no local.	A administração do Parque tem ampliado a fiscalização e definido novas regras de visitação: restrição à permanência de ônibus e do acesso de caminhões e carros (só até 50 m da entrada).

O município de Cubatão possui 36% de rede coletora com 100% de tratamento, carga potencial de 6.855 KgDBO/dia e carga remanescente de 5.127 KgDBO/dia, 70% de eficiência, lançando seus efluentes no Rio Cubatão. As principais ações neste município que poderão ter reflexo na qualidade das praias são: os investimentos do do Programa Regional e do Programa Onda Limpa de R\$ 53 milhões para ampliar a rede coletora e o tratamento de esgotos com a ETE-Casqueiro para 127 L/s com previsão para 2009 e as ações do Programa Estadual da Serra do Mar que diminuirá a população das encostas e promoverá sua realocação para regiões com infraestrutura urbana adequada e revitalizará as regiões dos bairros cota e as regiões de mangue.

Tabela 6: Continuação

Bacia hidrográfica			Diagnóstico das Praias											Sistemas de esgotamento sanitário relacionados às praias (Sistema existente)					Avaliação de qualidade das praias	Ações/Projetos		
Bacia	Área (km²)	Principais corpos d'água	Nome da Praia	Rede de balneabilidade de praias (avaliação semanal em 11 anos)					Rede de monitoramento dos principais corpos d'água que podem afetar a balneabilidade (avaliação semestral no período de 1998 a 2008)					Informações gerais (uso do solo e principais problemas)	Descrição	Vazão Efluente (m³/dia)	Cargas poluidoras (kgDBO/dia)	Eficiência (%)			Corpo receptor	
				Coordenadas (ponto)		Descrição do ponto	Evolução da qualidade das praias		Código	Nome	Coliformes termotolerantes (NMP/100/mL)											
				Lat	Long		Qualificação anual (11 anos)	Qualificação anual 2008			Valor Max.	Valor Med.	Valor Min.									
Ilha de Santo Amaro	142,7	Enseada - R. Chile	23 59 12	46 13 51	Em frente à R. Chile	Boa/Regular	Regular	GUEN070	Av. Miguel Stéfano, 2.309 com Av. Salim Farah Maluf	1.600.000	224.297	220									A qualificação tem variado entre Boa e Regular (predominante), apesar das elevadas densidades de coliformes observados, da ordem de 10 ⁵ ; representando uma das piores situações do município e muito potencial para influenciar na qualidade da praia	
								GUEN080	Av. Miguel Stéfano com R. Chile	160.000	21.804	23										
								GUEN090	Av. Miguel Stéfano, 1.667 - Posto de Salvamento 8	1.600.000	245.129	84										
		Enseada - Av. Sta. Maria	23 59 25,5	46 14 38,2	Enseada em frente à Av. Santa Maria	Boa/Regular	Regular	GUEN097	Av. Miguel Stéfano, 647	540.000	136.591	88										A qualificação tem variado entre Boa e Regular (predominante), apesar das elevadas densidades de coliformes observados, da ordem de 10 ⁵ ; representando uma das piores situações do município e muito potencial para influenciar na qualidade da praia
								GUEN100	Av. Miguel Stéfano, 97	1.600.000	123.790	1.180										
		Pitangueiras - Av. Puglisi	23 59 47,7	46 15 19,1	Enseada em frente à Av. Puglisi	Regular	Regular	GUPT011	Av. Mal. Deodoro da Fonseca, 604	500.000	65.914	2										A qualificação tem sido predominantemente Regular, menos de 2000 e 2002 quando foi Boa. As densidades de coliformes variam de valores médio entre 3.000 e 65.000, havendo, no entanto, um caso de 10 ⁵ ; relativamente próximo do local de amostragem, indicando potencial de queda de qualidade, notadamente no período de chuvas
								GUPT012	Av. Mal. Deodoro da Fonseca, 678	5.000	2.900	800										
		Pitangueiras - R. Sílvia Valadão	23 59 56,2	46 15 44,8	Em frente à R. Sílvia Valadão Azevedo	Boa/Regular	Regular	GUPT015	Av. Mal. Deodoro da Fonseca, 1.530	130.000	23.729	230	Bairro adensado, grande número de prédios; Bares, restaurantes, comércio, serviços, shopping; Praia bastante procurada por banhistas turistas, comércio ambulante, mas com falta de banheiros públicos									A qualificação tem variado entre Boa e Regular (sendo Ótima em 2002). Entretanto, ocorrem elevadas densidades de coliformes que variam entre 10 ⁴ e 10 ⁵ , este último relativamente próximo do local de amostragem, indicando potencial de queda de qualidade, notadamente no período de chuvas.
								GUPT017	Av. Mal. Deodoro da Fonseca, 1.664	500.000	85.850	300										
								GUPT020	Av. Mal. Deodoro da Fonseca, 1.844	900.000	127.188	330										
		Astúrias	24 00 31,7	46 16 4,1	Em frente ao nº 570 da Av. Gal. Monteiro	Regular	Regular	GUAS010	S/N - Av. Gal. Monteiro de Barros, 200	900.000	140.128	2	Bairro adensado, grande número de prédios; Bares, restaurantes, comércio, serviços e clubes; Praia bastante procurada por banhistas turistas; Canto do mar utilizado para atracação de embarcações de recreio; intenso comércio ambulante								Essa praia manteve qualificação regular nos últimos seis anos. Os valores médios de coliformes estiveram entre 10 ⁴ e 10 ⁵ , em cursos d'água muito próximos do local de amostragem, sendo, portanto, de significativa importância na qualidade da praia	
								GUAS020	S/N - Av. Gal. Monteiro de Barros, 352	350.000	48.276	2										
		Tombo	24 00 50,6	46 16 23,3	Em frente à R. Nicolau Lopez	Boa/Regular	Regular	GUTO010	Tubulação de esgoto - extremo norte	160.000	160.000	160.000	Bairro pouco adensado com bares e restaurantes, Praia bastante procurada por banhistas turistas; comércio ambulante intenso e quiosques									A qualificação tem variado entre Boa (predominante) e Regular (sendo Ótima em 2002). O valor médio de coliformes é elevado. Isso, somado ao fato de que a fisiografia da praia sugere problemas de dispersão dessas águas, desfavorece a qualidade para fins de balneabilidade
								GUTO020	Tubulação de concreto - em frente a R. da Corvina	1.600.000	630.110	80										
								GUTO030	S/N - junto ao Morro do Pinto, extremo sul	1.600.000	244.030	2.300										
		Munduba	*										Acesso controlado, instalação/base militar									
		Guaiúba	21 01 19	46 17 29,1	Em frente à R. Marino Mota	Regular	Regular	GUGB010	Snº - Morro dos Andrades - extremo norte	1.600.000	285.800	15.000	Bairro pouco adensado com bares e restaurantes; Praia bastante procurada por banhistas turistas, com comércio ambulante									A qualificação tem variado entre Boa e Regular (predominante). Apresentam médias muito elevadas (10 ⁵), sendo comparativamente os piores resultados do município, havendo portanto um elevado potencial de contaminação dessa praia
GUGB020	S/N - meio da praia							1.600.000	388.392	23												
GUGB030	S/N - extremo sul							920.000	179.486	4.900												
Gongava	*										Ocupada principalmente por habitação de baixa renda; Atividades pesqueiras, não sendo normalmente, utilizada por banhistas turistas; Pequena baía protegida, na entrada do canal do Porto de Santos.											

* : Praia não monitorada

Obras do Programa Onda Limpa no distrito de Vicente de Carvalho; serão 77 km de redes coletoras, coletores-tronco e linhas de recalque, 8.700 ligações domiciliares, 8 Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) e 1 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) com capacidade de tratamento de 480 l/s. Investimento de cerca de R\$ 97.000.000,00 Os bairros beneficiados serão: Jardim Progresso, Vila Aurea, Jardim Santana, Jardim Esplanada, do Castelo, Jardim Boa Esperança, Jardim Conceiçãozinha e Conjunto Habitacional Jardim Conceição

Tabela 7: Sistematização dos dados da situação atual e das perspectivas do saneamento básico no município de Santos.

Bacia hidrográfica			Diagnóstico da situação das Praias										Sistemas de esgotamento sanitário relacionados às praias (sistema existente)				Avaliação de qualidade da praia		Ações/Projetos			
Bacia	Área (km²)	Principais corpos d'água	Nome da Praia	Rede de balneabilidade de praias (avaliação semanal em 11 anos)			Rede de monitoramento dos principais corpos d'água que podem afetar a balneabilidade (avaliação semestral no período de 1998 a 2008)			Código	Nome	Coliformes termotolerantes (NMP/100/mL)			Descrição	Vazão Efluente (m³/dia)	Cargas poluidoras (kgDBO/dia)	Eficiência (%)		Corpo receptor	Aspectos gerais	Aspectos específicos
				Coordenadas (ponto)		Descrição do ponto	Evolução da qualidade das praias		Valor Max.			Valor Med.	Valor Min.									
				Lat	Long		Qualificação anual (11 anos)	Qualificação anual 2008														
Ilha de São Vicente	85,8		Ponta da Praia	23 59 8,8	46 18 35,1	Em frente ao Aquário Municipal	Ruim/Péssima	Péssima	SANT040	Canal 6 (divisa Ponta da Praia/Aparecida)	1.600.000	440.101	230	Bairros adensados, grande número de prédios; bares, restaurantes, comércios, serviços, shopping, clubes; Praia bastante procurada por banhistas turistas; comércio ambulante, barracas de associações e quiosques. O sistema de drenagem de Santos é dividido na zona Leste (praias) e a zona noroeste. A região dos morros drena em parte para zona leste por meio dos canais 7, 8 e 9 e em parte para zona noroeste. Os assentamentos sub-normais (principalmente na região dos morros), associados a outros fatores, promove a ocorrência de poluição difusa que somadas às ligações de esgoto realizadas diretamente no sistema de drenagem (sejam clandestinas ou realizadas a mais tempo), promovem e contribuição direta para os canais, que possuem comportas e extravasores para direcionamento de suas águas para o emissário de submarino Santos. Na ocorrência de chuvas, as comportas dos canais são abertas, para descarte de suas águas, diretamente no mar; assim, uma vez que, até determinado nível, os canais também funcionam como "bacia de acumulação", em todo a sua extensão, as primeiras águas, certamente, estão poluídas pelos esgotos e pelas fontes difusas diversas, tais como fezes animais e lixos de calçadas e ruas, águas descartadas por comércios, serviços e prédios, etc.	3,5		0% (remoção de sólidos grosseiros); Após implantação do sistema de tratamento primário avançado a eficiência será em torno de 60%	Mar	Entre 1999 e 2002 a qualificação alternou entre Ruim e Regular. Entre 2002 e 2008 a qualificação vem alternando entre Ruim e Péssima indicando a maior queda de qualidade entre as praias de Santos, principalmente quando relacionadas às elevadas densidade de coliformes	Investimentos do Programa Onda Limpa (SABESP) de R\$ 133 milhões: para o segundo semestre de 2011: 2 km do Interceptor Rebouças, ampliação da capacidade da EPC de 3,5 m³/s para 5,3 m³/s, reforma de três Estações Elevatórias de Esgoto, e melhorias do emissário terrestre, adequação do Emissário Submarino. Vai contribuir para melhoria da balneabilidade na medida que vai otimizar o sistema de admissão de água dos Canais 1 a 6 minimizando os aportes de carga poluidora para o mar e permitirá o melhor encaminhamento dos esgotos de Santos e de São Vicente para a EPC-Emissário.		
			Aparecida	23 59 0,8	46 18 3,6	Em frente à R. Marechal Rondon	Regular/Ruim	Ruim	SANT050	Canal 5 (divisa Aparecida/Embaré)	1.600.000	360.826	170						Depois da Ponta da Praia e Embaré, esta praia é a terceira praia em Santos que apresenta maior queda de qualidade; a qualificação variou entre 1999 a 2002 de Regular a Ruim e de 2003 a 2008 entre Regular e Ruim, menos em 2005 quando foi Péssima			
			Embaré	23 58 34,0	46 19 7,6	Em frente à casa da Vovó Anita	Regular/Ruim	Ruim	SANT060	Canal 4 (divisa Embaré/Boqueirão)	1.600.000	629.136	8.000						Praia que apresenta a segunda maior queda de qualidade em Santos; a qualificação esteve Ruim entre 1999 e 2001, 2002 esteve Regular e desde então esteve Ruim a menos de 2005 quando esteve Péssima			
			Boqueirão	23 58 19,7	46 19 34,7	Em frente à R. Angela Guerra	Regular/Ruim	Ruim	SANT070	Canal 3 (divisa Boqueirão/Gonzaga)	1.600.000	434.273	17.000						Melhores Praias de Santos, estando entre 1999 a 2003 entre Regular e Ruim		Atividades da Prefeitura de Santos que trarão melhorias para as praias: Programa Canal Limpo desenvolvido em conjunto com a SABESP no valor de R\$ 9 milhões, fundamental na localização/regulização das ligações inadequadas e clandestinas, principal causa da queda de qualidade das praias; Programa "Santos Novos Tempos" que visa a recuperação urbana da zona noroeste (incluindo sistema de drenagem), programas para reter materiais flutuantes advindos de regiões externas à Baía de Santos onde se localizam as praias (realizado também pela prefeitura de São Vicente).	
			Gonzaga	23 58 13,1	46 19 54,8	Em frente à Av. Ana Costa	Regular/Ruim	Ruim	SANT080	Canal 2 (divisa Gonzaga/José Menino)	1.600.000	359.559	3.300						Há tendência de deposição de partículas de areia finas, matérias orgânicas/vegetação e lixos.		A CETESB está participando ativamente deste processo pela Agenda Cetesb-Sabesp: na otimização do licenciamento ambiental nas ações de gestão no acompanhamento do "Canal Limpo".	
			José Menino - Olavo Bilac	23 58 6,3	46 20 39,9	Em frente à R. Olavo Bilac	Regular/Ruim	Péssima	SANT090	Canal 1 (José Menino)	1.600.000	304.955	8.000						Entre 1999 e 2003 esta praia apresentou qualificação Regular nos dois pontos. Entretanto de 2003 a 2007 os dois pontos estiveram na qualificação Ruim e 2008 ambos estiveram na qualificação Péssima indicando queda de qualidade, principalmente quando relacionado às elevadas densidades de coliformes termotolerantes			
			José Menino - Ozanan	23 58 5,7	46 20 47,5	Em frente à R. Frederico Ozanan	Regular/Ruim	Péssima														

Tabela 8: Sistematização dos dados da situação atual e das perspectivas do saneamento básico no município de São Vicente.

Bacia hidrográfica			Diagnóstico da situação das Praias											Sistemas de esgotamento sanitário relacionados às praias (sistemas existentes)				Avaliação da qualidade das praias		Ações/Projetos										
Bacia	Área (km²)	Principais corpos d'água	Nome da Praia	Rede de balneabilidade de praias (avaliação semanal em 11 anos)					Rede de monitoramento dos principais corpos d'água que podem afetar a balneabilidade (avaliação semestral no período de 1998 a 2008)					Descrição	Vazão Efluente (m³/dia)	Cargas poluidoras (kgDBO/dia)	Eficiência (%)	Corpo receptor	Aspectos gerais		Aspectos específicos									
				Coordenadas (ponto)		Descrição do ponto	Evolução da qualidade das praias		Código	Nome	Coliformes termotolerantes (NMP/100/mL)											Média	Potenc. Reman.							
				Lat	Long		Qualificação anual (11 anos)	Qualificação anual 2009			Valor Max.	Valor Med.	Valor Min.																	
Ilha de São Vicente	85.8	Divisa	Divisa	23 58 08,4	46 21 30,9	Em frente ao quiosque Talismã	Regular	Ruim	SANT100	José Menino - divisa Santos/São Vicente	1.600.000	218.687	1	Bairros adensados, grande número de prédios; bares, restaurantes, comércios, serviços, shopping, clubes; Praias bastante procuradas por banhistas turistas; comércio ambulante e quiosques. Poluição difusa com contribuição direta para os pequenos canais que descartam diretamente nas águas do mar e/ou extravasores para direcionamento de suas águas para o emissário submarino de Santos.	Bairro dotado de rede coletora de esgotos, com recalque para o emissário submarino de Santos;					Os corpos d'água afluentes apresentam valores mínimos de coliformes de (10 ²) e médios (10 ⁴ e 10 ⁵), suficientes para causar profundas alterações na qualidade das praias. Há corpos de água também muito próximos dos pontos de balneabilidade, que constituem problemas. Em função das características hidrodinâmicas da região, as praias podem sofrer influência de outras fontes poluidoras como os descartes das ocupações irregulares/favelas (Canal dos Barreiros). Há nesta praia, condição geográfica mais favorável em relação ao restante da baía de Santos, em função da existência do aterro da Ilha Porchat, que serve de barreira para as águas provenientes da baía de São Vicente e canal do Barreiros.	Passou a ser monitorada a partir de 2004 vem variando a qualificação entre Regular (predominante) e Ruim									
									SVIT010	Divisa com Santos	1.600.000	647.896	230																	
		SVIT020	Av. Manoel da Nóbrega, 1.427	1.600.000	226.983	23																								
		SVIT030	Av. Manoel da Nóbrega, 1.118	500.000	122.192	4																								
		SVIT040	Posto de Salvamento 2	540.000	79.477	1																								
		Ilha Porchat	Ilha Porchat	23 58 22,4	46 22 08,2	Em frente à R. Onze de Junho	Regular	Ruim																					Os corpos d'água afluentes às praias atingem valores máximos de coliformes da ordem de 10 ⁶ e médios entre 10 ⁴ e predominantemente 10 ⁵ , suficientemente capazes de alterar as condições de balneabilidade, somado ao fato de que se localizam significativamente próximos aos pontos de monitoramento dessas praias. Deve-se acrescentar ainda a fisiografia das praias, que por serem muito fechadas, dificultam sobremaneira as trocas de água e tem por isso condições ainda piores de qualidade quando comparadas com outras praias do litoral (baixa energia da baía, agravada pelo aterro da Ilha Porchat)	Praia com melhor qualificação em São Vicente; Regular desde 1999 com qualificação Boa em 2002 mas Ruim em 2008
		SVM1015	Córrego na R. Manoel de Nóbrega, ao lado do nº 30	1.600.000	233.538	500																								
		Gonzaguinha	Gonzaguinha	23 58 08,9	46 22 55,1	Av. Embaixador Pedro de Toledo, 191	Péssima	Péssima	Péssima	Péssima	SVSV020	Pça. 9 de Julho - em frente à Sabesp	500.000									82.282	400	Bairros adensados, grande número de prédios; bares, restaurantes, comércios, serviços, shopping, clubes, etc; Praias bastante procuradas por banhistas turistas; comércio ambulante e quiosques. Há Influência de descartes de ocupações irregulares/favelas nas drenagens da região e do canal dos Barreiros.	Bairro dotado de rede coletora de esgotos, com recalque para o emissário submarino de Santos;					Praias com a pior qualificação na Baixada Santista; Ruim desde 1999
											SVSV030	Sabesp	1.600.000									282.132	5.000							
SVSV090	Córrego do Sapateiro										750.000	120.898	1																	
Rio Piaçabuçu		Rio da Cruz	Prainha	*																										
																					Rio Guaramar	Paranapuã	*							
																						Itaquitanduva	*							

* : Praia não monitorada

Esgotamento sanitário, drenagem urbana e qualidade das praias - A cidade, na parte insular e na continental, várias vezes por ano, é submersa e há favelas nos leitos dos rios provocando obstruções, e conseqüentemente aumento da ocorrência de doenças de veiculação hídricas.
 - Ligações clandestinas de esgoto;
 - A expansão de favelas em terrenos de manguezais aterrados e em palafitas ocorre de forma dispersa nas zonas periféricas;
 - Assentamentos subnormais, com destaque para as ocupações precárias de Humaitá e Sambaiatuba; existência de pontos passíveis de enchentes por ocasião das chuvas.

Ações da Prefeitura:

Investimento de R\$ 13 milhões no combate às enchentes no Parque São Vicente (beneficiando 50.000 moradores) com recursos do PAC – Drenagem
 - ETE Samaritã para uma população de 30.000 habitantes com tratamento preliminar da fase líquida, lodos ativados por aeração prolongada e desinfecção do efluente final e tratamento da fase sólida (adensamento e desidratação de lodos); vazão médio de esgotos de 94Lts, corpo potencial de 1993 kp/dia e remanescente de 80 kg/dia (90% eficiência) com lançamento de afluentes no Rio Boturoca.
 - ETE Humaitá para uma população de 30.000 habitantes com SES semelhante ao anterior, vazão médio de 64,0 Lts, corpo potencial de 1596kg/dia e remanescente de 80 kg/dia (80%) no canal do Rio Mariano.

Investimentos do Programa Onda Limpa (SABESP) de R\$ 133 milhões: para o segundo semestre de 2011: 2 km do Interceptor Rebouças, ampliação da capacidade da EPC de 3,5 m³/s para 5,3 m³/s, reforma de três Estações Elevatórias de Esgoto, e melhorias do emissário terrestre, adequação do Emissário Submarino

Tabela 9: Sistematização dos dados da situação atual e das perspectivas do saneamento básico no município de Praia Grande.

Bacia hidrográfica			Diagnóstico da situação das Praias											Sistemas de esgotamento sanitário relacionados às praias				Avaliação das praias		Ações/Projetos			
Bacia	Área (km²)	Principais corpos d'água	Nome da Praia	Rede de balneabilidade de praias (avaliação semanal em 11 anos)					Rede de monitoramento dos principais corpos d'água que podem afetar a balneabilidade (avaliação semestral no período de 1998 a 2008)					Informações gerais (uso do solo e principais problemas)	Descrição	Vazão Efluente (m³/s)	Cargas poluidoras (kgDBO/dia)	Eficiência (%)	Corpo receptor		Aspectos Gerais	Aspectos específicos	
				Coordenadas (ponto)		Descrição do ponto	Evolução da qualidade das praias		Código	Nome	Coliformes termotolerantes (NMP/100/mL)												
				Lat	Long		Qualificação anual (11 anos)	Qualificação anual 2008			Valor Max.	Valor Med.	Valor Min.			Média	Potenc. Reman.						
Rio Piaçabuçu	58.6	Rio da Cruz	Canto do Forte	357.142 (UTM)	7.343.395 (UTM)	Av. Mal. Mascarenhas de Moraes	Regular	Ruim	PGBO045	Av. Rio Branco com Av. Castelo Branco, 754	540.000	160.775	300	Bairros adensados, grande número de prédios; bares, restaurantes, comércios, serviços; Praia bastante procurada por banhistas turistas; comércio ambulante e quiosques. Poluição difusa com contribuição direta para as redes coletoras pluviais, que são interceptadas, entre a av Ecológica e a orla da praia, com direcionamento de suas águas para os emissários de submarinos, até o limite de 90 L/seg; ultrapassado esse valor há extravasão para as praias. Há córregos, com deságüe no mar, que recebem lançamentos de esgotos domésticos de moradias e submoradias localizadas no sopé do morro.	Bairros dotados de rede coletora de esgotos, com recalque para os Subsistemas Praia Grande: Praia do Forte (1)- 3.300 extensão, 1 m de diâmetro, 12,5 m de profundidade;	1.041	0% (remoção de sólidos grosseiros); Após implantação do sistema de tratamento primário avançado em Praia Grande-1, 2 e 3 a eficiência será em torno de 60%	mar	Os cursos de água que afluem às praias de Canto do Forte, Boqueirão e Guilhermina apresentam valores mínimos e médios elevados, da ordem de 10 ⁵ . Estes cursos de água fazem parte da zona de cobertura do sistema do emissário submarino de Praia Grande 1, mostrando, portanto deficiências na infra-estrutura existente e tendo elevado potencial de comprometimento da qualidade dessas praias. A fisionomia desta praia não contribui para dispersão.	Essa praia é monitorada há quatro anos e tem variado a qualificação entre Regular e Ruim			
			Rio Guaramar	Boqueirão	356.312 (UTM)	7343545 (UTM)	Entre R. Londrina e R. Pernambuco	Ruim/Regular	Ruim	PGBO100	R. Londrina com Av. Castelo Branco, 1.330	920.000	159.192							2.600	Essa praia tem variado a qualificação entre Regular e Ruim		
		Guilhermina	24 00 55,6	46 25 38,2	Em frente à Av. das Américas	Ruim/Regular	Ruim	PGVG020	R. São Salvador com Av. Castelo Branco, 2.360	500.000	114.735	2	Bairros adensados, grande número de prédios; bares, restaurantes, comércios, serviços; Praia bastante procurada por banhistas turistas; comércio ambulante e quiosques. Poluição difusa com contribuição direta para as redes coletoras pluviais, que são interceptadas, entre a Via Expressa Sul e a orla da praia, com direcionamento de suas águas para os emissários de submarinos, até o limite de 90 L/seg.; ultrapassado esse há extravasão para as praias.							Vila Tupy (2): 3.415 m, 1 m de profundidade (com gradeamento e cloração).	1.4	Os cursos de água afluentes às praias de Aviação e Vila Tupy apresentam valores mínimos elevadíssimos (10 ⁴) e médios elevados (10 ³), denotando um grande potencial de contaminação das praias, dada inclusive a pequena distância em relação aos pontos de balneabilidade. Esses cursos de água fazem parte da zona de cobertura do sistema do emissário submarino de Praia Grande 2, e, portanto deveriam estar interligados à rede de coleta que alimenta o mesmo, o que não se observa na prática	Essa praia tem variado a qualificação entre Regular e Ruim (predominante), tendo qualificação péssima em 2006, demonstrando tendência de queda de qualidade
								PVG060	R. Venezuela com Av. Castelo Branco, 3.278	1.600.000	345.214	270											Essa praia tem variado a qualificação entre Regular e Ruim
		Aviação	353 424 (UTM)	7.342.968 (UTM)	Entre Av. S. Pedro e Av. Gal. Marcondes	Regular	Ruim	PGAV080	R. João Pereira Inácio	1.600.000	575.000	21.000	Os cursos de água afluentes às praias de Aviação e Vila Tupy apresentam valores mínimos elevadíssimos (10 ⁴) e médios elevados (10 ³), denotando um grande potencial de contaminação das praias, dada inclusive a pequena distância em relação aos pontos de balneabilidade. Esses cursos de água fazem parte da zona de cobertura do sistema do emissário submarino de Praia Grande 2, e, portanto deveriam estar interligados à rede de coleta que alimenta o mesmo, o que não se observa na prática							Essa praia é monitorada há quatro anos e tem variado a qualificação entre Regular e Ruim			
								PGAV110	R. Pero Vaz de Caminha com Av. Castelo Branco, 4.450	1.600.000	719.689	3.300											

Tabela 9: Continuação

Bacia hidrográfica			Diagnóstico da situação das Praias											Sistemas de esgotamento sanitário relacionados às praias					Avaliação das praias		Ações/Projetos							
Bacia	Área (km²)	Principais corpos d'água	Nome da Praia	Rede de balneabilidade de praias (avaliação semanal em 11 anos)				Rede de monitoramento dos principais corpos d'água que podem afetar a balneabilidade (avaliação semestral no período de 1998 a 2008)					Informações gerais (uso do solo e principais problemas)	Descrição	Vazão Efluente (m³/s)	Cargas poluidoras (kgDBO/dia)	Eficiência (%)	Corpo receptor	Aspectos Gerais	Aspectos específicos								
				Coordenadas (ponto)		Descrição do ponto	Evolução da qualidade das praias		Código	Nome	Coliformes termotolerantes (NMP/100/mL)				Média	Potenc. Reman.												
				Lat	Long		Qualificação anual (11 anos)	Qualificação anual 2008			Valor Max.	Valor Med.										Valor Min.						
Rio Piaçabuçu	58.6		Vila Tupi	351.823 (UTM)	7.432.400 (UTM)	Entre R. Tupy e R. Potiguares	Ruim/Regular	Ruim	PGTU050	Av. Castelo Branco, 5.960 - em frente a R. Portinari	1.600.000	615.148	330	Idem anterior, embora o bairro seja dotado de rede de esgoto, existem algumas ruas onde esta melhoria ainda não foi implantada.						Desde 2003 a qualificação tem estado Ruim (a menos de 2006 quando esteve Péssima)	Idem anterior, embora seja necessário uma revisão desta situação por parte da SABESP (parte das edificações só foram ligadas à rede no início de 2008 com acompanhamento do "Programa Esgoto Certo").							
			Ocian	24 01 44,9	46 28 24,5	Em frente à Av. Dom Pedro II	Ruim/Regular	Ruim								Idem anterior mais impactos das regiões sem rede de esgoto e sub-moradia na balneabilidade.						Essa praia tem variado a qualificação entre Regular e Ruim (predominante), menos de 2006 quando esteve Péssima)	Idem anterior mas é necessária uma revisão desta situação por parte da SABESP.					
Rio Botuoca	182.8		Vila Mirim	348.421 (UTM)	7.340.995 (UTM)	Em frente ao nº 9000 da Av. Castelo Branco	Ruim/Regular	Péssima	PGMI030	Av. Castelo Branco, 9.000	1.600.000	395.625	5.000	Idem anterior mais impactos das regiões sem rede de esgoto e sub-moradia na balneabilidade.	Bairro atendido em parte pelo Subsistema 1 (com rede coletora até a R. Primeiro de Janeiro) e desta em diante será atendida pelo Subsistema Praia Grande-3 EPC- Emissário Submarino de Vila Caiçara (em execução). Há presença de sub-moradias no bairro Nova Mirim (além da Via Expressa sul) e ausência de rede de esgoto.	Subsistema 1: 1,4 e Subsistema 2: 1,4	0% (remoção de sólidos grosseiros); Após implantação do sistema de tratamento avançado em Praia Grande-1, 2 e 3 a eficiência será em torno de 60%	mar	Entre 1999 e 2002 a qualificação variou entre Regular e Ruim, mas desde então tem estado Péssima (a menos de 2007 quando esteve Ruim) indicando queda de qualidade	Idem anterior								
			Maracanã	347.261 (UTM)	7.340.437 (UTM)	Entre Av. Carlos Alb. Perrone e Av. Anita Barrella	Regular/Ruim/Péssima	Péssima	PGMI160	R. Daigiro Matsuda	2.300.000	1.017.857	50.000								Bairros moderadamente adensados, com bares, restaurantes, comércio ambulante e quiosques. Poluição difusa com contribuição direta para as redes coletoras pluviais e daí para a praia; impactos das regiões sem rede de esgoto na balneabilidade.	Bairros não dotados de rede coletora; serão atendidos pelo Subsistema Vila Caiçara (3) : EPC com tratamento primário avançado, com extensão de 4.400 m e profundidade de 1.000m (em execução)	1.4	Após implantação do sistema de tratamento primário avançado em Praia Grande-1, 2 e 3 a eficiência será em torno de 60%	Esgotos in natura lançados em rios e córregos; a partir da instalação do Subsistema Praia Grande-3 o lançamento será no mar	Os valores observados para os cursos de água das Praias de Vila Mirim, Vila Caiçara, Maracanã, Praia Real, Flórida e Solemar são elevados, com valores mínimos e médios elevadíssimos (10 ⁴ e quase 10 ⁶ , os maiores dos cursos de água investigados até o presente), também com elevado potencial de comprometimento das praias dada a curta distância que se localizam das zonas de banho. É fundamental que as obras de infra-estrutura de coleta e afastamento sejam implantadas e de interligação ao futuro emissário de Praia Grande 3	Essa praia é monitorada há quatro anos e tem variado entre Regular, Ruim e Péssima	Programa Onda Limpa (SABESP) com investimento de 184 milhões: 186 km de redes coletoras, coletores-tronco e linhas de recalque; 28.700 ligações domiciliares; 14 estações elevatórias de esgoto (EEE); estação de pré-condicionamento (EPC) de 1,4 m³/s; 4 km de emissário submarino e 1,35 km de emissário terrestre; Bairros beneficiados: Solemar, Balneário Flórida, Jd. Real com previsão para 2013 VI., Balneária, Jd. Imperador, Caiçara, Vilamar, Vl. Caiçara, Balneário Paquetá, Balneário Maracanã, Balneário Pires e Jd. Aloha com previsão para 2011 (2º semestre); Parte dos bairros Jdm do Tevo/ Samambaia há obras previstas do CDHU com apoio da Prefeitura.
Vila Caiçara	24 03 6,4	41 31 34,2	Em frente à Av. N. S. de Fátima	Ruim/Péssima	Ruim	PGVC140	R. Maria Tognini - Norte	1.600.000	568.182	17.000	Idem anterior mas o Bairro Real tem maior densidade habitacional do que os vizinhos, com predominância de população fixa em residências unifamiliares; impactos das regiões sem rede de esgoto na balneabilidade.							A qualificação tem variado entre Ruim e Péssima										
Real	342.026 (UTM)	7.337.780 (UTM)	Entre a R. Azaléia e a R. S. Lourenço	Ruim/Péssima	Péssima	PGFL080	R. São Lourenço	1.600.000	427.045	5.000	Bairros moderadamente adensados, com bares, restaurantes, comércio ambulante e quiosques. Poluição difusa e contribuição direta para córregos e redes coletoras pluviais e daí para a praia; impactos das regiões sem rede de esgoto na balneabilidade								A qualificação tem variado entre Ruim e Péssima									
						PGFL082	R. Azaléia	1.600.000	481.136	5.000																		
						PGFL210	R. Miosótis	1.600.000	327.911	2.300																		
Flórida	340.042 (UTM)	7.336.735 (UTM)	Em frente à R. Manacás	Ruim	Péssima	PGFL220	R. Manacás	1.600.000	231.567	300									Praia monitorada há 4 anos; qualificação tem variado entre Ruim e Péssima									
						PGFL230	R. das Orquídeas	240.000	95.273	3.000																		
Jd. Solemar	338.025 (UTM)	7.335.638 (UTM)	Em frente à R. Augusto dos Anjos	Ruim	Ruim	PGSO160	R. Cristiano Solano	1.600.000	433.300	13.000									A qualificação tem variado entre Regular, Ruim (Predominante) e Péssima									
						PGSO180	Rio Itinga - R. Graça Aranha	300.000	57.050	3.000																		

OBS- Os bairros localizados do lado direito da Via Expressa Sul, (sentido Mongaguá), com predominância de residências unifamiliares, de população fixa, não dotados de rede pública de esgotamento sanitário exercem impactos negativos sobre as condições de balneabilidade, pois devido aos cursos d'água naturais acabam por transportar o esgoto gerado, nestes bairros, para o mar.

Tabela 10: Sistematização dos dados da situação atual e das perspectivas do saneamento básico no município de Mongaguá.

Sub-Bacia			Diagnóstico da situação das Praias											Sistemas de esgotamento sanitário relacionados às praias (sistema existente)				Avaliação das praias		Ações/Projetos		
Bacia	Área (km²)	Principais corpos d'água	Nome da Praia	Rede de balneabilidade de praias (avaliação semanal em 11 anos)				Rede de monitoramento dos principais corpos d'água que podem afetar a balneabilidade (avaliação semestral no período de 1998 a 2008)					Informações gerais (uso do solo e principais problemas)	Descrição	Vazão Efluente (L/s)	Cargas poluidoras (kgDBO/dia)	Eficiência (%)	Corpo receptor	Aspectos gerais		Aspectos específicos	
				Coordenadas (ponto)		Descrição do ponto	Evolução da qualidade das praias		Código	Nome	Coliformes termotolerantes (NMP/100/mL)											Média
				Lat	Long		Qualificação anual (11 anos)	Qualificação anual 2008			Valor Max.	Valor Med.			Valor Min.							
Rio Aguapeú	188,1		Itapoã - Vl. São Paulo	24 05 26,6	46 36 33,2	Em frente à Av. do Mar, 516	Ruim/Regular	Ruim	MOIP010	Av. do Mar, 430	240.000	44.681	800	Bairros moderadamente adensados; bares, restaurantes, comércios, serviços. Praias bastante procuradas por banhistas turistas; comércio ambulante e quiosques.	Rede coletora de esgotos no Centro e parte dos bairros Aguapeú, Vera Cruz e Pedreira, correspondendo a 19% ; SABESP; ETE Bichoró: lodos ativados por batelada com desinfecção e tratamento da fase sólida.	94,3	2.370 90	88	Canal de drenagem nº 2	Poluição difusa com contribuição direta para valas e redes coletoras pluviais, com direcionamento rios ou para o mar. Há córregos, com deságüe no mar que recebem lançamentos de esgotos domésticos de moradias e submoradias. Os cursos de água das praias de Itapoã e Central apresentam valor médio da densidade de coliformes da ordem de 10 ⁴ e valores mínimos elevados, suficientemente capazes de alterar as condições de balneabilidade das praias	A qualificação esteve Regular entre 2000 e 2003 e, desde então, a qualificação vem variando entre Regular e Ruim, indicando queda de qualidade	<p>O Programa Onda Limpa (SABESP) prevê investimentos de R\$ 129 milhões no município: 213 km de redes coletoras; coletores-tronco e linhas de recalque; 23.700 ligações domiciliares; 26 estações elevatórias de esgoto (EEE) e a ETE-Aguapeú para 200 L/s. Bairros beneficiados: Balneários; Adimação, Agenor de Campos, América, Anchieta, Araty, Barigui, Cascais, Costa Azul, Costa do Sol, Esther, Europa, Flórida Mirim, Guapura, Guaraçai, Iraguai, Itaóca, Jussara, Litoral Paulista, Mar e Sol, Marajá, Marrocos, Martinez, Oceanópolis, Palmeiras Patrimônio das Américas, Plataforma, Plataforma I, Plataforma II, Praiamar, Rainha do Mar, Regina Maria, Samas, Santista, Santa Eugênia, Umarama, Veneza, Verde Mar, Walquene; Chácara Alzira, Chácara Dezoito, Copacabana Paulista, Jd. Colúmbia, Jd. Itapoã, Jd. Marabá, Jd. N. Sra. de Lourdes, Jd. Praia Grande, Jd. Riviera, Jd. Santana, Jd. S. Francisco, Pq. Baln. Comodoro, Pq. Marinho, Pq. Verde Mar, Vila Anhanguera, Vila Atlântica, Vila Dinópolis, Vila N. Sra. de Fátima, Vila Oceanópolis, Vila Seabra, Vila Vera Cruz, Vila Loty e Vila Operária</p> <p>Início de operação da nova ETE previsto para dezembro de 2009.</p>
			Central	24 05 49,1	46 37 16,1	Em frente ao Posto de Salvamento	Ruim/Regular	Ruim	MOCE010	Rio Mongaguá	50.000	20.892	230							A qualificação esteve Regular entre 2000 e 2002 e, desde então, a qualificação vem variando entre Regular e Ruim, indicando queda de qualidade		
			Vera Cruz	24 06 21,8	46 38 25,2	Em frente à R. Sete de Setembro	Regular	Ruim	MOVC015	Av. do Mar, 3.884	28.000	7.608	230							A qualificação esteve Regular entre 2001 e 2005 e, desde então, a qualificação vem variando entre Regular e Ruim, indicando queda de qualidade		
									MOVC019	Av. do Mar com R. 7 de Setembro	1.600.000	854.311	2.300									
									MOVC020	Av. do Mar, 4274 - confluência	900.000	169.788	2.300									
			Santa Eugênia	24 06 50,8	46 39 16,3	Em frente à Av. do Mar, 5844	Ruim/Regular	Ruim	MOVC060	Av. do Mar, 5.638	1.600.000	248.078	300							A qualificação esteve Regular entre 1999 até 2003 e, desde então, a qualificação vem variando entre Regular e Ruim (predominante), indicando queda de qualidade		
									MOVC070	Av. 9 de Julho com Av. do Mar, 6.338	300.000	28.865	790									
			Itaóca	24 07 16,3	46 40 15,3	Em frente à R. Cidade São Carlos	Regular	Ruim	MOIC020	Av. do Mar, 7.450	790.000	78.733	500							Praia que apresentou melhor qualificação do município; a qualificação esteve Regular entre 1999 e 2005, a menos de 2002 quando esteve Boa. Entre 2006 e 2008 a qualificação variou entre Regular e Ruim (predominante), indicando queda de qualidade		
									MOAC010	R. Pe. Manoel da Nóbrega, entre 8.566 e 8.570	280.000	28.300	3.500									
			Agenor de Campos	24 04 49,5	46 41 12,4	Em frente à Av. N. S. de Fátima	Ruim/Regular	Ruim	MOAC020	R. Minas Gerais	580.000	203.500	500							A qualificação esteve Regular entre 1999 e 2003, a menos de 2002 quando esteve Boa. Entre 2004 e 2008 a qualificação variou entre Regular e Ruim (predominante), indicando queda de qualidade		
MOAC040	R. Thiessen com Av. do Mar, 9.556	240.000							48.673	230												

Tabela 11: Sistematização dos dados da situação atual e das perspectivas do saneamento básico no município de Itanhaém.

Bacia hidrográfica			Diagnóstico da situação das Praias											Sistemas de esgotamento sanitário relacionados às praias (Sistema existente)				Avaliação da qualidade das praias		Ações/Projetos													
Bacia	Área (km ²)	Principais corpos d'água	Nome da Praia	Rede de balneabilidade de praias (avaliação semanal em 11 anos)				Rede de monitoramento dos principais corpos d'água que podem afetar a balneabilidade (avaliação semestral no período de 1998 a 2008)					Informações gerais (uso do solo e principais problemas)	Descrição	Vazão Efluente (L/s)	Cargas poluidoras (kgDBO/dia)	Eficiência (%)	Corpo receptor	Aspectos gerais		Aspectos específicos												
				Coordenadas (ponto)		Descrição do ponto	Evolução da qualidade das praias		Código	Nome	Coliformes termotolerantes (NMP/100/mL)																						
				Lat	Long		Qualificação anual (11 anos)	Qualificação anual 2008			Valor Max.	Valor Med.			Valor Min.																		
Rio Aguapeú	188,1 (parte em Mongaguá)		Campos Eliseos	24 08 59,0	46 43 18,9	Em frente à Al. Campos Eliseos	Regular	Ruim	ITCE070	Em frente a Condomínio	24.000	3.966	40	Bairros moderadamente adensados; bares, restaurantes, comércios, serviços; praias bastante procuradas por banhistas turistas; comércio ambulante e quiosques; poluição difusa com contribuição direta para valas e redes coletoras pluviais, com direcionamento rios ou para o mar; há 2 córregos e tubulações de água pluvial com deságüe na praia que recebem lançamentos de esgotos domésticos de moradias e submoradias.	Soluções particulares de tratamento de esgoto (com fossas sépticas e poço absorvente); mas com grande dificuldade de absorção dos efluentes no solo.						Entre 1999 e 2006, a qualificação foi Regular, passando desde então a Ruim. Os cursos de água da praia apresentam elevadas densidades de coliformes da ordem de de 10 ³ indicando potencial de queda de qualidade	Programa Onda Limpa (SABESP) Investimento de R\$ 158 milhões e previsão para o segundo semestre de 2011: 303 km de redes coletoras, coletores-tronco e linhas de recalque; 24.000 ligações domiciliares; 21 estações elevatórias de esgoto e uma estação de tratamento de esgoto, com capacidade de tratamento de 372 L/s;											
									ITCE080	1º córrego depois do ponto da Av. Campos Eliseos	56.000	5.829	230																				
									ITSU040	900 m ao norte da R. Cap. Afonso Tessitore	63.000	23.086	330																				
Rio Itanhaém	102,6	Rio Branco	Verdemar	*									Bairros moderadamente adensados; serviços, etc praias procuradas por banhistas turistas; comércio ambulante; poluição difusa com contribuição direta para valas e drenagem de águas pluviais; há tubulações de águas pluviais com deságüe na praia que recebem lançamentos de esgotos domésticos de moradias;																				
																					Ribeirão Bicudo	Suarão	24 09 27,6	46 44 9,9	Em frente ao reservatório da Sabesp	Regular	Regular	ITSU070	100 m ao norte da Av. Ipiranga	33.000	6.449	23	Bairro com maior adensamento, comércio e serviços. praias bastante procuradas por banhistas e turistas; comércio ambulante; poluição difusa com contribuição direta para a drenagem de águas pluviais; há tubulações de águas pluviais com deságüe na praia que recebem lançamentos de esgotos domésticos de moradias;
																												ITSU080	Caixa d'água da Sabesp - Av. Ipiranga	50.000	9.095	50	
																					Centro	Pq. Balneário	24 10 28,7	46 45 52,9	Em frente à R. Ernesto Zwarg	Regular	Regular						
ITCT010	Rio Itanhaém	500.000	69.771	460	Bairro com maior adensamento, comércio e serviços. praias bastante procuradas por banhistas e turistas; comércio ambulante e quiosques; poluição difusa com contribuição direta para as redes coletoras pluviais; há tubulações de águas pluviais com deságüe na praia que recebem lançamentos de esgotos domésticos de moradias e sub-moradias; O Rio Itanhaém, que tem como principais formadores os Rios Branco e Preto e desagua na Praia do Centro influencia os índices de balneabilidade, uma vez que sua área de drenagem é bastante extensa.	Rede coletora de esgotos no Centro e parte dos bairros Anchieta, Fazendinha e Ivoti, a 6 % das ligações e 9,4 % das economias de águas SABESP; ETE - Cid. Anchieta: Iodos ativados por batelada	207,2	3.311 83	83	Rio Itanhaém	A qualificação tem variado entre Regular e Ruim desde 2000	Bairros beneficiados: Balneários: Aclimação, Auri Verde, Beatriz, Calíornia, Campos Eliseos, Esther, Gaivota, Guapura, Guaraçai, Jd. Itanhaém, Marajá, Marazul, Marrocos, Novaro, Paranapuan, Pigalle, Pouso Alegre, Praiamar, Rainha do Mar, Raul Cury, S. Francisco, San Marcos, Santista, São Jorge, Scigliano, Tropical, Veneza, Waldemar R. Magalhães, Walquene.; Cidade Sta. Júlia, Conj. Hab. Aguapeú, Estância Baln. Jd. Itanhaém, Estância Baln. Tupy, Estância Baln. Beira Mar, Gaivota, Jd. América, Jd. Bopiranga, Jd. Cidade Branca, Jd. Comendador, Jd. Corumbá, Jd. das Palmeiras III, Jd. Diplomata, Jd. Edél, Jd. Eneida, Jd. Grandesp, Jd. Guacira, Jd. Iberá, Jd. Itamar, Jd. Itapel, Jd. Jamaica, Jd. Lindomar, Jd. Luizamar, Jd. Magalhães, Jd. Marilu, Jd. N. Sra. do Sion, Jd. Oasis, Jd. Paraíso, Jd. Regina, Jd. Ritamar, Jd. Sabaúna, Jd. São Fernando, Jd. São João, Jd. Sta. Terezinha, Jd. Suarão Praia, Jd. Valéria, Nova Itanhaém Praia, Pq. Baln. Itanhaém I, Pq. Itanhaém Umuarama, Pq. Jequitibá, Pq. Residencial Augustus, Recanto Antonella, Recanto dos Bandeirantes, Recanto Glaura, Rosália Ferraro, Savoy, Sítio Fazendinha, Suarão, Vl. Anchieta, Vl. Jacy, Vl. Leopoldina, Vl. Lili, Vl. Loty, Vl. São Roque e Vl. Verde Mar. Início de operação de ETE - Aguapeú previsto para dezembro de 2010																					

* praias não monitoradas

Tabela 11: Continuação

Bacia hidrográfica			Diagnóstico da situação das Praias											Sistemas de esgotamento sanitário relacionados às praias (Sistema existente)				Avaliação da qualidade das praias		Ações/Projetos			
Bacia	Área (km²)	Principais corpos d'água	Nome da Praia	Rede de balneabilidade de praias (avaliação semanal em 11 anos)				Rede de monitoramento dos principais corpos d'água que podem afetar a balneabilidade (avaliação semestral no período de 1998 a 2008)					Informações gerais (uso do solo e principais problemas)	Descrição	Vazão Efluente (L/s)		Cargas poluidoras (kgDBO/dia)	Eficiência (%)	Corpo receptor		Aspectos gerais	Aspectos específicos	
				Coordenadas (ponto)		Descrição do ponto	Evolução da qualidade das praias		Código	Nome	Coliformes termotolerantes (NMP/100/mL)				Média	Potencial Remanescente							
				Lat	Long		Qualificação anual (11 anos)	Qualificação anual 2008			Valor Max.	Valor Med.					Valor Min.						
Rio Itanhaém			Pescadores	24 11 26,5	46 47 36,9	Em frente ao nº 147 da R. Padre Anchieta	Regular	Regular													A qualificação entre 1999 e 2003 foi Regular (menos 2000 quando foi Ruim); de 2004 a 2008 a qualificação variou bastante entre Ruim, Boa, Regular		
			Sonho	24 11 34,4	46 47 48,7	Em frente ao Posto de Salvamento	Boa/Regular	Regular	ITSO010	Av. Vicente de Carvalho, 720	1.600.000	155.050	5.000								A qualificação variou entre Boa (predominante) e Regular até 2003 e manteve qualificação anual regular nos últimos três anos		
			Jd. Cibratel	24 12 7,0	46 49 7,1	Em frente à Av. Desembargador Justino M. Pinheiro	Boa/Regular	Regular													A qualificação variou entre Boa (predominante) e Regular até 2003 e manteve qualificação anual Regular desde 2004		
			Santa Júlia	*																			
			Estância Balneária	24 12 38,7	46 50 2,1	Em frente à Av. José de Anchieta	Regular	Regular	ITCI008	R. Frederico de Souza Q. Filho	900.000	178.132	490	Soluções particulares de tratamento de esgoto (com fossas sépticas e poço absorvente); mas com grande dificuldade de absorção dos efluentes no solo. Uma pequena parte tem rede coletora de esgoto.								Os cursos de água das Praias de Estância Balneária e Jd. São Fernando enquadram-se no grupo anterior, porém com ligeira melhora em função de não haver o mesmo adensamento urbano das mesmas	
	ITCI005	S/N - Av. Gonçalves Monteiro							170.000	49.395	2												
			Jd. São Fernando	24 13 16,4	46 51 5,3	Av. Pedro Valmor de Araújo c/ Av. Europa	Boa/Regular	Regular	ITSF010	Camping Club do Brasil	500.000	46.352	230	Bairros moderadamente adensados, com serviços; praias bastante procuradas por banhistas e turistas; comércio ambulante e 8 quiosques nas imediações; banheiros públicos nos quiosques; poluição difusa com contribuição direta para valas e drenagem de águas pluviais; há um córrego e tubulações de águas pluviais com deságüe na praia que recebem lançamentos de esgotos domésticos de moradias e sub-moradias;									
									ITSF020	5.100 m do Rio Piaçaguera	220.000	18.758	20										
			Balneário Gaivotas	24 14 40,7	46 53 16,1	Em frente à Av. Flácides Ferreira	Boa/Regular	Regular	ITBG060	700 m do Rio Piaçaguera	670.000	235.194	460	Bairro com maior adensamento, comércio e serviços. Comércio ambulante e quiosques nas imediações; poluição difusa com contribuição direta para a drenagem de águas pluviais; há tubulações de águas pluviais com deságüe na praia que recebem lançamentos de esgotos domésticos de moradias e sub-moradias	Soluções particulares de tratamento de esgoto (com fossas sépticas e poço absorvente); mas com grande dificuldade de absorção dos efluentes no solo. Parte da região ainda carece de rede de abastecimento de água.								O comportamento dos cursos de água da Praia do Balneário Gaivotas, com valores entre 10 ⁴ e 10 ⁵ sinaliza também forte potencial de impacto em relação à balneabilidade dessa praia
									ITBG070	Lado esquerdo do Terminal Turístico Gaivotas	280.000	62.452	110										
		PEIC010							Rio Piaçaguera	180.000	10.886	8											

* : Praia não monitorada

Esgotamento sanitário , drenagem urbana e qualidade das praias - A baixa cobertura da rede oficial de esgotos em toda cidade (só o centro da cidade, um conjunto habitacional e uma pequena parte da Praia do Sonho a possui) obrigou as construções a terem soluções particulares de tratamento de esgoto (com fossas sépticas e poço absorvente); mas a dificuldade de absorção de efluentes no solo (devido ao lençol freático quase aflorante e o tipo de solo em alguns locais), leva muita gente a fazer uma ligação das fossas para as valas de drenagem e para as galerias de águas pluviais;

- Há ocupações dispersas em terrenos de manguezais aterrados, algumas palafitas, em algumas regiões há ocupação de beira rio nas zonas periféricas do município em cursos d'água;

- As inundações provocadas pelo Rio Branco e Aguapeu, que atingem os bananais e algumas pastagens são espontâneas, devido às baixas cotas dos terrenos e são agravadas pelas marés, que dificultam o escoamento da água doce

Ações da Prefeitura Municipal de Itanhaém

1) projetos com financiamentos do FEHIDRO: cinco projetos referentes à drenagem para contenção da ocorrência alagamentos: "Plano Diretor de Macro Drenagem", e "Projeto Executivo das Obras de Regularização do Rio do Poço e Campininha", Plano Diretor de Macro Drenagem (2a Etapa - projeto de macro-drenos) e dois contratos para obras de canalização de trechos específicos (sendo um deles a iniciar as obras e outro em licitação) e um projeto sobre coleta de lixo em manguezais – Projeto Rio Itanhaém – Lixo Zero (iniciando a 2a Etapa) que trabalha diretamente com educação ambiental e disposição inadequada de resíduos e efluentes. 2) Não há programa "caça-esgotos", mas tanto a fiscalização do setor de obras quanto a da Vigilância Sanitária fazem este tipo de fiscalização corriqueiramente;

Tabela 13: Sistematização dos dados da situação atual e das perspectivas do saneamento básico no município de Iguape.

Bacia hidrográfica			Diagnóstico da situação das Praias										Sistemas de esgotamento sanitário relacionados às praias (Sistema existente)					Avaliação de qualidade das praias	Ações/Projetos
Bacia	Área (km²)	Principais corpos d'água	Nome da Praia	Rede de balneabilidade de praias (avaliação semanal em 11 anos)			Rede de monitoramento dos principais corpos d'água que podem afetar a balneabilidade (avaliação semestral no período de 1998 a 2008)			Informações gerais (uso do solo e principais problemas)	Descrição	Vazão Eficiente (m³/dia)	Cargas poluidoras (kgDBO/dia)	Eficiência (%)	Corpo receptor				
				Coordenadas (ponto)		Descrição do ponto	Evolução da qualidade das praias		Nome							Coliformes termotolerantes (NMP/100/mL)			
				Lat	Long		Qualificação anual (11 anos)	Qualificação anual 2008				Valor Max.	Valor Med.	Valor Min.	Média	Potencial Remanescente			
Rio Ribeira de Iguape	1.184 km²		Una	*															
			Rio Verde	*															
			Itacolomi	*															
			da Juréia	24 39 22,4	47 23 04,0	Em frente à R. São Pedro	Boa	Boa											A qualificação tem variado bastante desde 1999: Ótima, Boa, Regular
			da Barra	*															
			do Leste	24 40 22,8	47 24 55,4	Em frente à entrada da praia	Boa/Regular	Boa											
		Icapara	*															A qualificação tem variado bastante desde 1999: Ótima, Boa, Regular	

* : Praia não monitorada

O Município é provido de rede coletora e tratamento de esgoto, sendo lançada no Rio Ribeira de Iguape; ETE – Iguape –sede (Três Barras) – esgoto coletado 59%, esgoto tratado 100%

Não há programas de saneamento. Existe um termo de compromisso com a SABESP, porém com prazo de execução muito extenso; necessidade de implantação rede coletora/ estação Barra/Icapara.

Tabela 14: Sistematização dos dados da situação atual e das perspectivas do saneamento básico no município de Ilha Comprida.

Bacia hidrográfica			Diagnóstico da situação das Praias											Sistemas de esgotamento sanitário relacionados às praias (Sistema existente)				Avaliação da qualidade das praias	Ações/Projetos	
Bacia	Área (km²)	Principais corpos d'água	Nome da Praia	Rede de balneabilidade de praias (avaliação semanal em 11 anos)			Rede de monitoramento dos principais corpos d'água que podem afetar a balneabilidade (avaliação semestral no período de 1998 a 2008)					Informações gerais (uso do solo e principais problemas)	Descrição	Vazão Efluente (m³/dia)		Cargas poluidoras (kgDBO/dia)	Eficiência (%)			Corpo receptor
				Coordenadas (ponto)		Descrição do ponto	Evolução da qualidade das praias		Código	Nome	Coliformes termotolerantes (NMP/100/mL)			Média	Potencial Remanescente					
				Lat	Long		Qualificação anual (11 anos)	Qualificação anual 2008			Valor Max.							Valor Med.	Valor Min.	
Vertente Marítima Sul	1.544,20	Centro	Em frente à Av. Copacabana	24 45 02,7	47 33 07,0	Sist. Boa	Boa	ICSA130	48.800 m ao norte a partir da bandeira de balneabilidade da Cetesb	250.000	25.430	50							A qualificação foi sistematicamente Boa entre 1999 até 2005. Em 2006 essa praia teve qualificação anual Ruim, passando a Boa em 2007 e 2008. Observa-se que quanto mais distante da praia mais elevada é a densidade de coliformes, indicando impacto da deposição dos resíduos sólidos que fica nesta área do município. Ao aproximar-se da praia ocorre a autodepuração e diluição das carga poluidoras mas ainda assim potencial de impacto para queda de qualidade	Não há programas de saneamento. A Prefeitura implantará operação caça-egoto com apoio da SABESP. O Programa Onda Limpa (SMA) está contribuindo na operação caça-egoto e na resolução do problema de resíduos sólidos.
								ICIC120	49.500 m ao norte a partir da bandeira de balneabilidade da Cetesb	350.000	41.477	4								
								ICMC140	44.900 m a partir da bandeira de balneabilidade da Cetesb	630.000	42.026	9								
		Pontal (Boqueirão Sul)	Em frente à entrada da praia	25 01 68,5	47 53 00,5	Sist.Boa	Boa	ICPS200	24.800 m ao norte a partir da bandeira de balneabilidade da Cetesb	5.000	984	8						Esta praia manteve qualificação anual boa nos últimos três anos e não tem elevada densidade de coliformes afluentes pelos corpos d'água		
		Prainha (balsa)		25 01 23,9	47 55 08,1	Regular	Regular												Em 2006 e 2007, essa praia teve qualificação anual ruim, passando a regular em 2008	

Tabela 15: Sistematização dos dados da situação atual e das perspectivas do saneamento básico no município de Cubatão.

Bacia hidrográfica			Diagnóstico da situação das Praias										Sistemas de esgotamento sanitário relacionados às praias (sistema existente)					Avaliação da qualidade da praia	Ações/Projetos				
Bacia	Área (km²)	Principais corpos d'água	Nome da Praia	Rede de balneabilidade de praias (avaliação semanal em 11 anos)					Rede de monitoramento dos principais corpos d'água que podem afetar a balneabilidade (avaliação semestral no período de 1998 a 2008)					Informações gerais (uso do solo e principais problemas)	Descrição	Vazão Efluente (m³/dia)	Cargas poluidoras (kgDBO/dia)			Eficiência (%)	Corpo receptor		
				Coordenadas (ponto)		Descrição do ponto	Evolução da qualidade das praias		Nome	Coliformes termotolerantes (NMP/100/mL)													
				Lat	Long		Qualificação anual (11 anos)	Qualificação anual 2008		Valor Max.	Valor Med.	Valor Min.											
		Rio Perequê	Perequê			Em frente ao Tobaágua	Boa	Regular							Praia localizada no Rio Perequê, no Parque Ecológico do Perequê no Parque estadual da Serra do Mar. Nos fins de semana chega a receber em torno de 5 mil visitantes.	Sanitários públicos na entrada do Parque com sistema próprio de tratamento						A qualificação anual variou entre Ótima e Sistemáticamente Boa até 2005 e desde então esteve Boa e Regular em 2008; a queda de qualidade esta associada aos resultados elevados de bactérias fecais no Rio, indicando piora da qualidade de suas águas, provavelmente, por uso intensivo e a insuficiência da infraestrutura/serviços no local.	A administração do Parque tem ampliado a fiscalização e definido novas regras de visitação: restrição à permanência de ônibus e do acesso de caminhões e carros (só até 50 m da entrada).

O município de Cubatão possui 36% de rede coletora com 100% de tratamento, carga potencial de 6.855 KgDBO/dia e carga remanescente de 5.127 KgDBO/dia, 70% de eficiência, lançando seus efluentes no Rio Cubatão. As principais ações neste município que poderão ter reflexo na qualidade das praias são: os investimentos do do Programa Regional e do Programa Onda Limpa de R\$ 53 milhões para ampliar a rede coletora e o tratamento de esgotos com a ETE-Casqueiro para 127 L/s com previsão para 2009 e as ações do Programa Estadual da Serra do Mar que diminuirá a população das encostas e promoverá sua realocação para regiões com infraestrutura urbana adequada e revitalizará as regiões dos bairros cota e as regiões de mangue.

Anexo

5

Legislação

Os aspectos jurídicos envolvendo os oceanos são complexos. Primeiramente têm-se as legislações internacionais como a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM), assinado pelo Brasil em 1982, que define cinco zonas no oceano descritas na Tabela 1 e mostradas na Figura 1.

No Brasil a Lei 8617/93 definiu os limites do mar territorial sob jurisdição nacional estabelecidos pela convenção (Figura 2). As linhas de base, por sua vez, foram estabelecidas de acordo como decreto 4983 de fevereiro de 2004 (Figura 3).

Tabela 1: Características das cinco zonas oceânicas.

ZONA	Extensão	Características legais
Mar territorial	Até 12 milhas náuticas a partir da costa ou linhas de base de cada país	É considerada parte do território do país costeiro que te soberania sobre esse espaço.
Zona Contígua	12 milhas adicionais a partir do Mar Territorial	O país tem direito de controlar imigração, alfândega e poluição.
Zona Econômica Exclusiva	Estende-se até 200 milhas náuticas a partir da costa	Direitos de soberania para fins de exploração e aproveitamento, conservação e gestão dos recursos naturais das águas sobrejacentes ao leito do mar, do leito do mar ao seu subsolo.
Plataforma Continental	Compreende o leito e o subsolo das áreas submarinas até a borda da margem continental. No mínimo 200 milhas náuticas até 350 milhas náuticas da costa	O país tem direito sobre os recursos minerais dessa plataforma inclusive petróleo
Mar aberto	Zona marítima que se estende além das áreas de jurisdição nacional	Uso comum

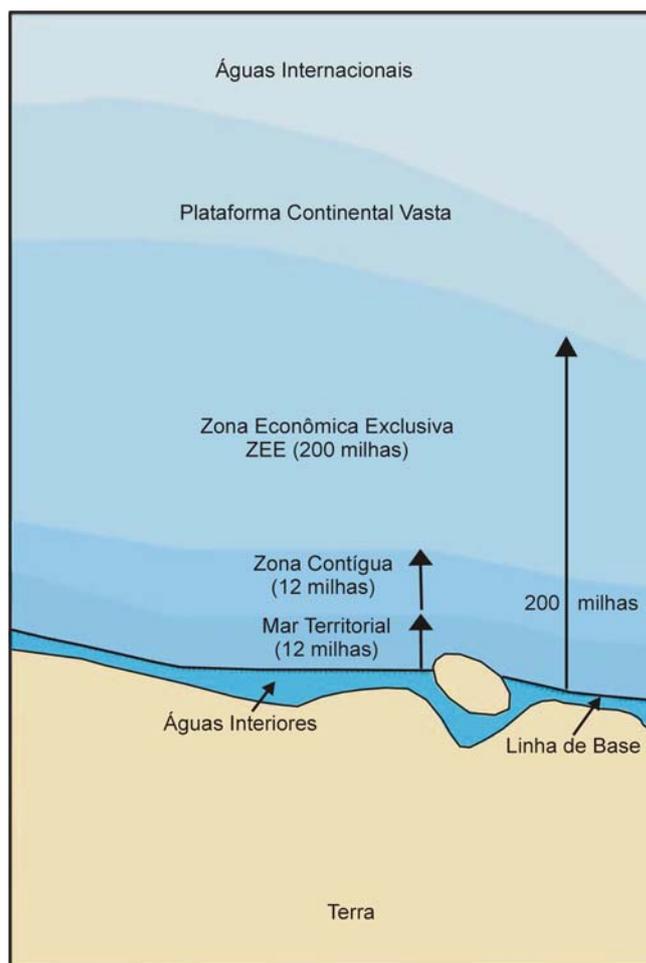


Figura 1: Representação esquemática das cinco zonas oceânicas.

Fonte: Wikipédia – Portail eau

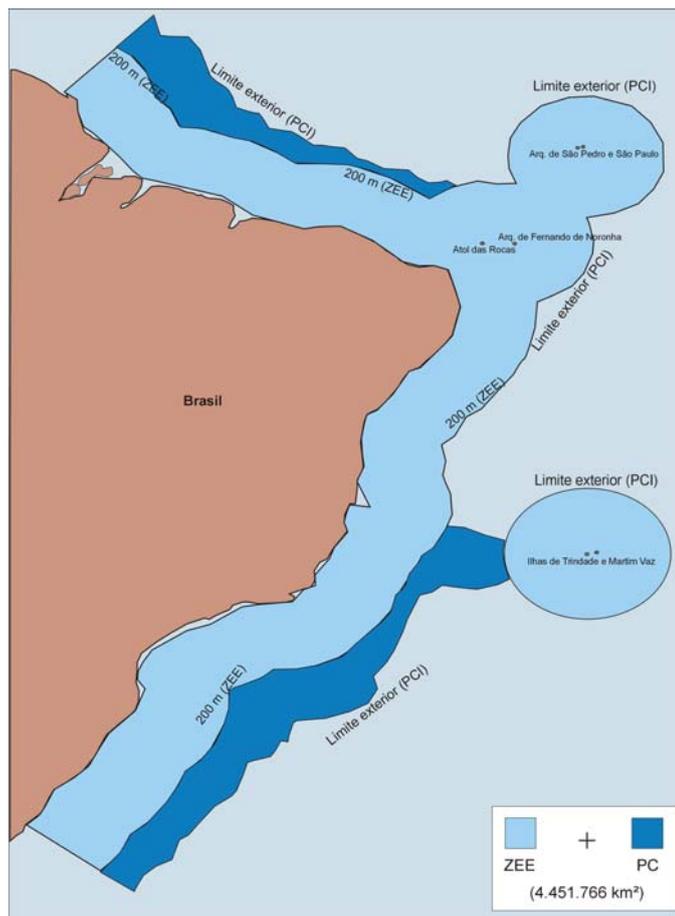


Figura 2: Limites do mar territorial brasileiro.

Fonte: página oficial da Marinha do Brasil www.mar.mil.br

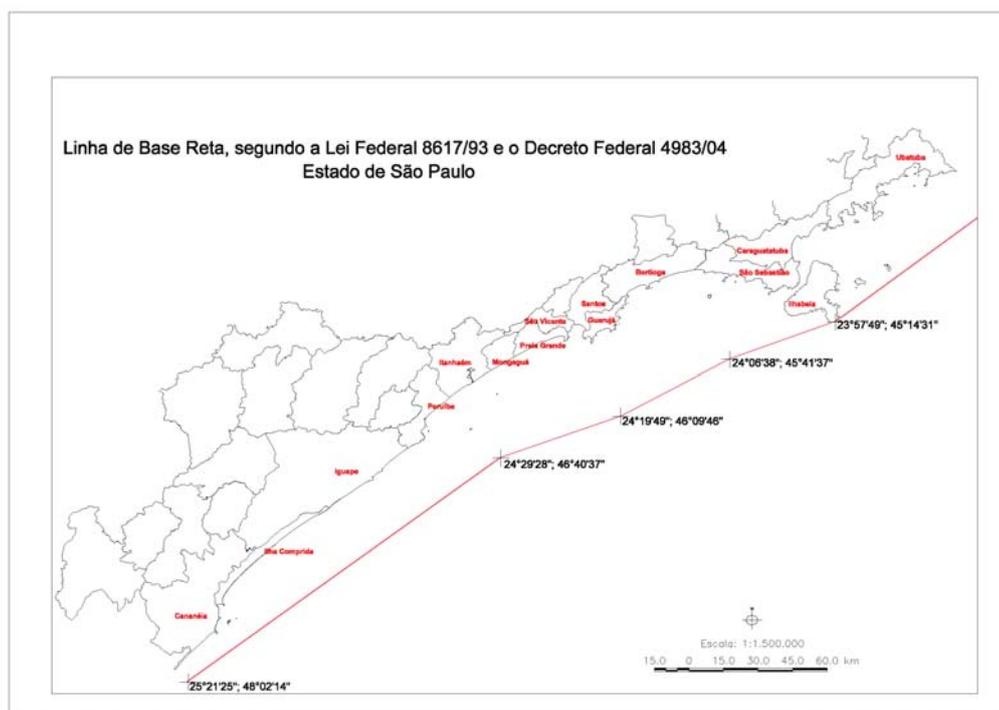


Figura 3: Representação da Linha de Base no litoral de São Paulo.

O gerenciamento Costeiro

Considerado parte integrante da Política Nacional para os Recursos do Mar (PNRM) e da Política Nacional do Meio Ambiente, o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), foi instituído pela lei 7.661, de 16 de maio de 1988. Em 1997 foi aprovado o PNGC-II regulamentado por atos da Comissão Interministerial para os recursos do mar (CIRM) e coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente.

O Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro foi instituído em 1998 pela lei estadual 10.019 que estabeleceu os objetivos, diretrizes, metas e os instrumentos para sua elaboração, aprovação e execução, com a finalidade de disciplinar e racionalizar a utilização dos recursos naturais da Zona Costeira, visando à melhoria da qualidade de vida das populações locais e a proteção dos ecossistemas. Esse plano definiu Zona Costeira como *“o espaço geográfico delimitado, na área terrestre, pelo divisor de águas de drenagem atlântica no território paulista, e na área marinha até a isóbata de 23,6 metros representada nas cartas de maior escala da Diretoria de Hidrografia e Navegação do Ministério da Marinha. Engloba todos os ecossistemas e recursos naturais existentes em suas faixas terrestres, de transição e marinha”*.

Mais recentemente, dois diplomas legais, um de âmbito federal e outro de âmbito estadual, ambos editados no DOU 07 de dezembro de 2004, constituem até o presente momento, as últimas etapas desse processo.

No âmbito federal o Decreto nº 5.300 estabeleceu os limites, princípios, objetivos, instrumentos e competências para a gestão, bem como as regras de uso e ocupação da zona costeira, especialmente a orla marítima.

No âmbito estadual o decreto nº 49.215 dispôs sobre o zoneamento do Litoral Norte, considerando a necessidade de promover o ordenamento territorial e de disciplinar os usos e atividades de acordo com a capacidade de suporte do ambiente, bem como de estabelecer as formas e os métodos de manejo dos organismos aquáticos e os procedimentos relativos às atividades de pesca e aquicultura de modo a resguardar a pesca artesanal. Sua importância está também no fato de fornecer os subsídios necessários à fiscalização e ao licenciamento ambiental.

Legislação referente à qualidade das águas

Com relação à qualidade das águas marinhas e salobras, há duas resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) que tratam do assunto: a Resolução 357/05 que define classes de águas e padrões máximos para os principais poluentes; e a Resolução 274/00 específica sobre balneabilidade.

Resolução do Conama 357/2005

Na década de 1980 a Resolução Conama 20/86 estabeleceu classes de qualidade para águas salinas e salobras. Em 2005, concluiu-se a revisão dos critérios e classes de qualidade de águas vigentes desde então, com a aprovação da nova Resolução 357.

No que se referem às águas salinas e salobras os avanços foram muitos, sendo os principais:

- a inclusão dos nutrientes como parâmetros, o que permite a identificação de eutrofização do ambiente.
- o estabelecimento de quatro categorias de classes de qualidade de águas (Especial, classes 1, 2 e 3) tanto para águas salinas quanto salobras, substituindo as duas classes anteriormente existentes, cujas características principais estão descritas a seguir:

Classe Especial: mais restritiva - manutenção das condições e do equilíbrio natural

Classe 1: não verificação de efeito tóxico crônico a organismos

Classe 2: não verificação de efeito tóxico agudo a organismos

Classe 3: menos restritiva - poucos padrões

Os padrões estabelecidos para as classes citadas estão de acordo com os usos previstos para cada uma delas. Cabe ressaltar que enquanto não for realizado o enquadramento dessas águas, serão todas consideradas como classe 1.

Nas Tabelas 2 e 3 são apresentados alguns dos padrões estabelecidos para as classes de águas salinas e salobras no que se refere aos nutrientes e outros indicadores de eutrofização e os indicadores bacteriológicos para os diversos usos.

Tabela 2: Padrões para as classes de qualidade de água.

Composto	Águas Salinas			Águas Salobras		
	Classe 1 (mg/L)	Classe 2 (mg/L)	Classe 3 (mg/L)	Classe 1 (mg/L)	Classe 2 (mg/L)	Classe 3 (mg/L)
Oxigênio Dissolvido	6,0	5,0	4,0	5,0	4,0	3,0
Carbono Orgânico Total	3,0	5,0	10,0	3,0	5,0	10,0
Nitrogênio Amoniacal total	0,40	0,70	-	0,40	0,70	-
Nitrito	0,07	0,20	-	0,07	0,20	-
Nitrato	0,40	0,70	-	0,40	0,70	-
Fósforo	0,062	0,093	-	0,124	0,186	-
Polifosfato	0,031	0,046	-	0,062	0,093	-

Tabela 3: Padrões de coliformes termotolerantes (UFC/100 mL) para os diversos usos previstos.

Classes	Recreação de contato primário	Cultivo de moluscos bivalves	Recreação de contato secundário /Irrigação	Demais usos
Classe 1	< 1000 em 80% < 2500 em 90% 5 amostras semanais	M. geométrica < 43 e < 88 em 90% 15 amostras (5x/ano)	< 200 (salobra)	< 1000 em 80% (6 amostras/ ano)
Classe 2	-	-	< 2500 em 80% (6 amostras/ ano)	< 2500 em 80% (6 amostras/ ano)
Classe 3	-	-	-	< 4000 em 80% (6 amostras/ ano)

A Tabela 4 apresenta uma comparação entre as resoluções 20/86 e 357/05, destacando os principais avanços atingidos.

Tabela 4: Classificação dos corpos d'água segundo os usos preponderantes das águas salinas e salobras – comparação entre as Resoluções Conama 20/86 e 357/05.

CLASSIFICAÇÃO		Resolução Conama N° 20/86 (uso retirado)	Resolução Conama N° 357/05 (uso adicionado)
ÁGUAS SALINAS	Classe Especial (nova)	-	Preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas
	Classe 1	Criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas a alimentação humana	Aqüicultura e à atividade de pesca
	Classe 2 (nova)	-	Pesca amadora Recreação de contato secundário
	Classe 3	Recreação de contato secundário	Navegação Harmonia paisagística
ÁGUAS SALOBRAS	Classe Especial (nova)	-	Preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas
	Classe 1	Criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas a alimentação humana	Abastecimento para consumo humano após tratamento Irrigação de hortaliças e frutas Aqüicultura e à atividade de pesca
	Classe 2 (nova)	-	Pesca amadora Recreação de contato secundário
	Classe 3	Recreação de contato secundário	Navegação Harmonia paisagística

Anexo 6

Resolução Conama 274/00

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 274/00

Balneabilidade

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA, no uso das competências que lhe são conferidas pela Lei n. 6938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto n. 99.274, de 06 de junho de 1990, e tendo em vista o disposto na Resolução CONAMA n. 20, de 18 de junho de 1986 e em seu Regimento Interno, e

Considerando que a saúde e o bem-estar humano podem ser afetados pelas condições de balneabilidade;

Considerando ser a classificação das águas doces, salobras e salinas essencial à defesa dos níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos, de modo a assegurar as condições de balneabilidade;

considerando a necessidade de serem criados instrumentos para avaliar a evolução da qualidade das águas, em relação aos níveis estabelecidos para a balneabilidade, de forma a assegurar as condições necessárias à recreação de contato primário;

Considerando que a Política Nacional do Meio Ambiente, a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) recomendam a adoção de sistemáticas de avaliação da qualidade ambiental das águas, resolve:

Art. 1º Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

a) águas doces: águas com salinidade igual ou inferior a 0,50 ‰;

b) águas salobras: águas com salinidade compreendida entre 0,50 ‰ e 30 ‰;

c) águas salinas: águas com salinidade igual ou superior a 30 ‰;

d) coliformes fecais (termotolerantes): bactérias pertencentes ao grupo dos coliformes totais caracterizadas pela presença da enzima β -galactosidase e pela capacidade de fermentar a lactose com produção de gás em 24 horas à temperatura de 44-45°C em meios contendo sais biliares ou outros agentes tenso-ativos com propriedades inibidoras semelhantes. Além de presentes em fezes humanas e de animais podem, também, ser encontradas em solos, plantas ou quaisquer efluentes contendo matéria orgânica.

e) *Escherichia coli*: bactéria pertencente à família Enterobacteriaceae, caracterizada pela presença das enzimas β -galactosidase e β -glicuronidase. Cresce em meio complexo a 44-45°C, fermenta lactose e manitol com produção de ácido e gás e produz indol a partir do aminoácido triptofano. A *Escherichia coli* é abundante em fezes humanas e de animais, tendo, somente, sido encontrada em esgotos, efluentes, águas naturais e solos que tenham recebido contaminação fecal recente.

f) Enterococos: bactérias do grupo dos estreptococos fecais, pertencentes ao gênero *Enterococcus* (previamente considerado estreptococos do grupo D), o qual se caracteriza pela alta tolerância às condições adversas de crescimento, tais como: capacidade de crescer na presença de 6,5% de cloreto de sódio, a pH 9,6 e nas temperaturas de 10° e 45°C. A maioria das espécies dos *Enterococcus* são de origem fecal humana, embora possam ser isolados de fezes de animais.

g) floração: proliferação excessiva de microorganismos aquáticos, principalmente algas, com predominância de uma espécie, decorrente do aparecimento de condições ambientais favoráveis, podendo causar mudança na coloração da água e/ou formação de uma camada espessa na superfície.

h) isóbata: linha que une pontos de igual profundidade;

i) recreação de contato primário: quando existir o contato direto do usuário com os corpos de água como, por exemplo, as atividades de natação, esqui aquático e mergulho.

Art. 2º As águas doces, salobras e salinas destinadas à balneabilidade (recreação de contato primário) terão sua condição avaliada nas categorias própria e imprópria.

§ 1º As águas consideradas próprias poderão ser subdivididas nas seguintes categorias:

Excelente: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 250 coliformes fecais (termotolerantes) ou 200 *Escherichia coli* ou 25 enterococos por 100 mililitros;

Muito Boa: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 400 *Escherichia coli* ou 50 enterococos por 100 mililitros;

Satisfatória: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo 1.000 coliformes fecais (termotolerantes) ou 800 *Escherichia coli* ou 100 enterococos por 100 mililitros.

§ 2º Se for utilizado mais de um indicador microbiológico, as águas terão as suas condições avaliadas, de acordo com o critério mais restritivo.

§ 3º Os padrões referentes aos enterococos aplicam-se, somente, às águas marinhas.

§ 4º As águas serão consideradas impróprias quando no trecho avaliado, for verificada uma das seguintes ocorrências:

- a) não atendimento aos critérios estabelecidos para as águas próprias;
- b) o valor obtido na última amostragem for superior a 2500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 2000 *Escherichia coli* ou 400 enterococos por 100 mililitros;
- c) incidência elevada ou anormal, na Região, de enfermidades transmissíveis por via hídrica, indicada pelas autoridades sanitárias ;
- d) presença de resíduos ou despejos, sólidos ou líquidos, inclusive esgotos sanitários, óleos, graxas e outras substâncias, capazes de oferecer riscos à saúde ou tornar desagradável a recreação;
- e) pH < 6,0 ou pH > 9,0 (águas doces), à exceção das condições naturais;
- f) floração de algas ou outros organismos, até que se comprove que não oferecem riscos à saúde humana;
- g) outros fatores que contra-indiquem, temporária ou permanentemente, o exercício da recreação de contato primário.

§ 5º Nas praias ou balneários sistematicamente impróprios, recomenda-se a pesquisa de organismos patogênicos.

Art. 3º Os trechos das praias e dos balneários serão interditados, se o órgão de controle ambiental, em quaisquer das instâncias (municipal, estadual ou federal), constatar que a má qualidade das águas de recreação de contato primário, justifica a medida.

§ 1º Consideram-se como passíveis de interdição os trechos em que ocorram acidentes de médio e grande porte, tais como: derramamento de óleo e extravasamento de esgoto, a ocorrência de toxicidade ou formação de nata decorrente de floração de algas ou outros organismos e, no caso de águas doces, a presença de moluscos transmissores potenciais de esquistossomose e outras doenças de veiculação hídrica.

§ 2º A interdição e a sinalização, por qualquer um dos motivos mencionados no caput e no § 1º deste artigo, devem ser efetivadas, pelo órgão de controle ambiental competente.

Art. 4º Quando a deterioração da qualidade das praias ou balneários ficar caracterizada como decorrência da lavagem de vias públicas pelas águas da chuva, ou como consequência de outra causa qualquer, essa

circunstância deverá ser mencionada no boletim de condição das praias e balneários, assim como qualquer outra que o órgão ambiental julgar relevante.

Art. 5º A amostragem será feita, preferencialmente, nos dias de maior afluência do público às praias ou balneários, a critério do órgão ambiental competente.

Parágrafo único. A amostragem deverá ser efetuada em local que apresentar a isóbata de um metro e onde houver maior concentração de banhistas.

Art. 6º Os resultados dos exames poderão, também, abranger períodos menores que cinco semanas, desde que cada um desses períodos seja especificado e tenham sido colhidas e examinadas, pelo menos, cinco amostras durante o tempo mencionado, com intervalo mínimo de 24 horas entre as amostragens.

Art. 7º Os métodos de amostragem e análise das águas devem ser os especificados nas normas aprovadas pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial – INMETRO ou, na ausência destas, no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater-APHA- AWWA- WPCF, última edição.

Art. 8º Recomenda-se as órgãos ambientais a avaliação das condições parasitológicas e microbiológicas da areia, para futuras padronizações.

Art. 9º Aos órgãos de controle ambiental compete a aplicação desta Resolução, cabendo-lhes a divulgação das condições de balneabilidade das praias e dos balneários e a fiscalização para o cumprimento da legislação pertinente.

Art. 10 Na ausência ou omissão do órgão de controle ambiental, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis- IBAMA atuará, diretamente, em caráter supletivo.

Art. 11 Os órgãos de controle ambiental manterão o IBAMA informado sobre as condições de balneabilidade dos corpos de água.

Art. 12 A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios articular-se-ão entre si e com a sociedade, para definir e implementar as ações decorrentes desta Resolução.

Art. 13 O não cumprimento do disposto nesta Resolução sujeitará os infratores às sanções previstas na Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981; 9605, de 12 de fevereiro de 1998 e o Decreto n. 3.179, de 21 de setembro de 1999.

Art. 14 Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 15 Ficam revogados os artigos nº. 26 a 34, da Resolução do CONAMA n. 20, de 18 de junho de 1986.

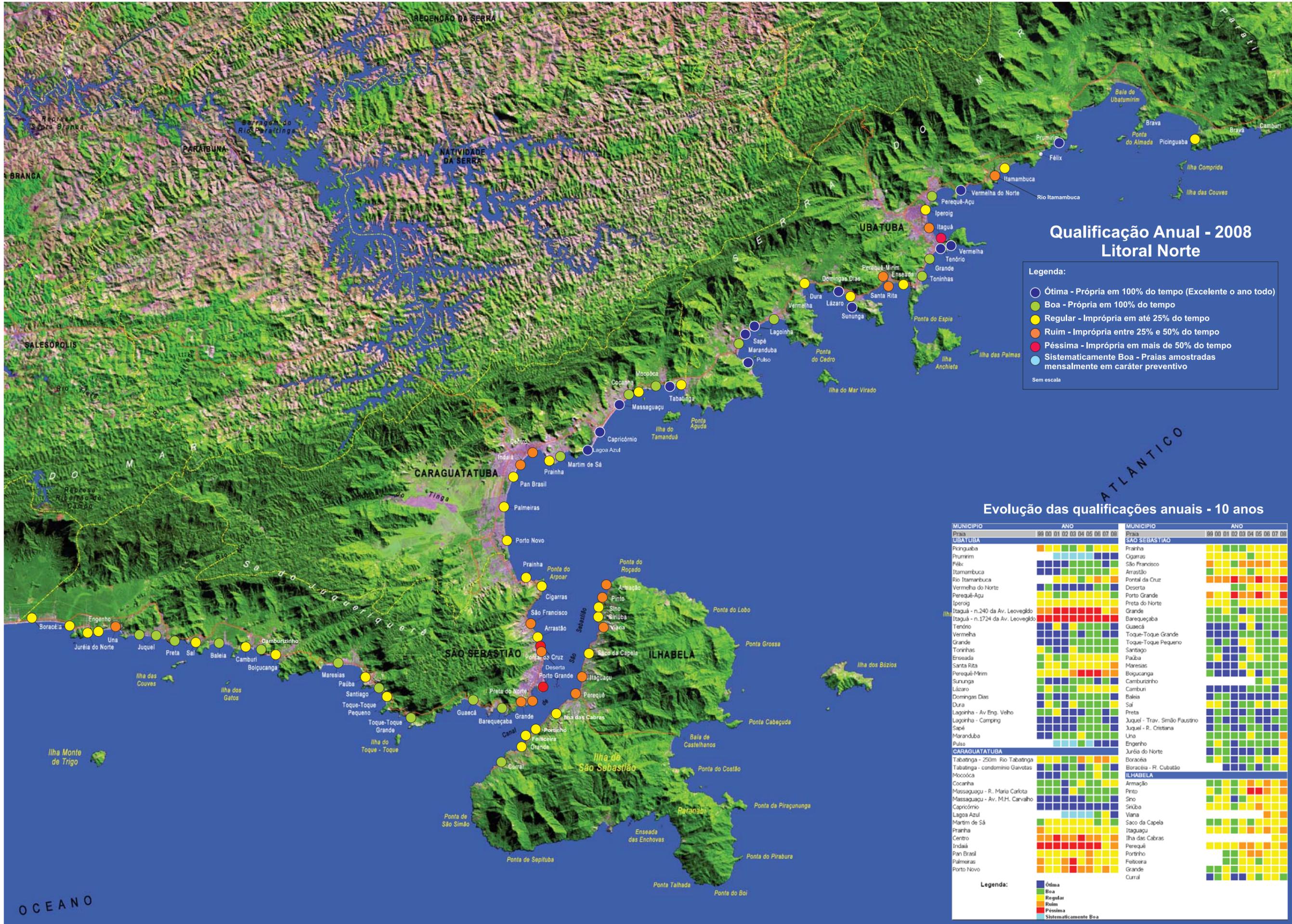
JOSÉ SARNEY FILHO – Presidente do Conselho

(D.O.U. Executivo, de 08.01.2001 – Pág. 23. Republicada em 25.01.2001 – Pág. 70)

Anexo

7

Evoluções das qualificações
anuais por UGRHI



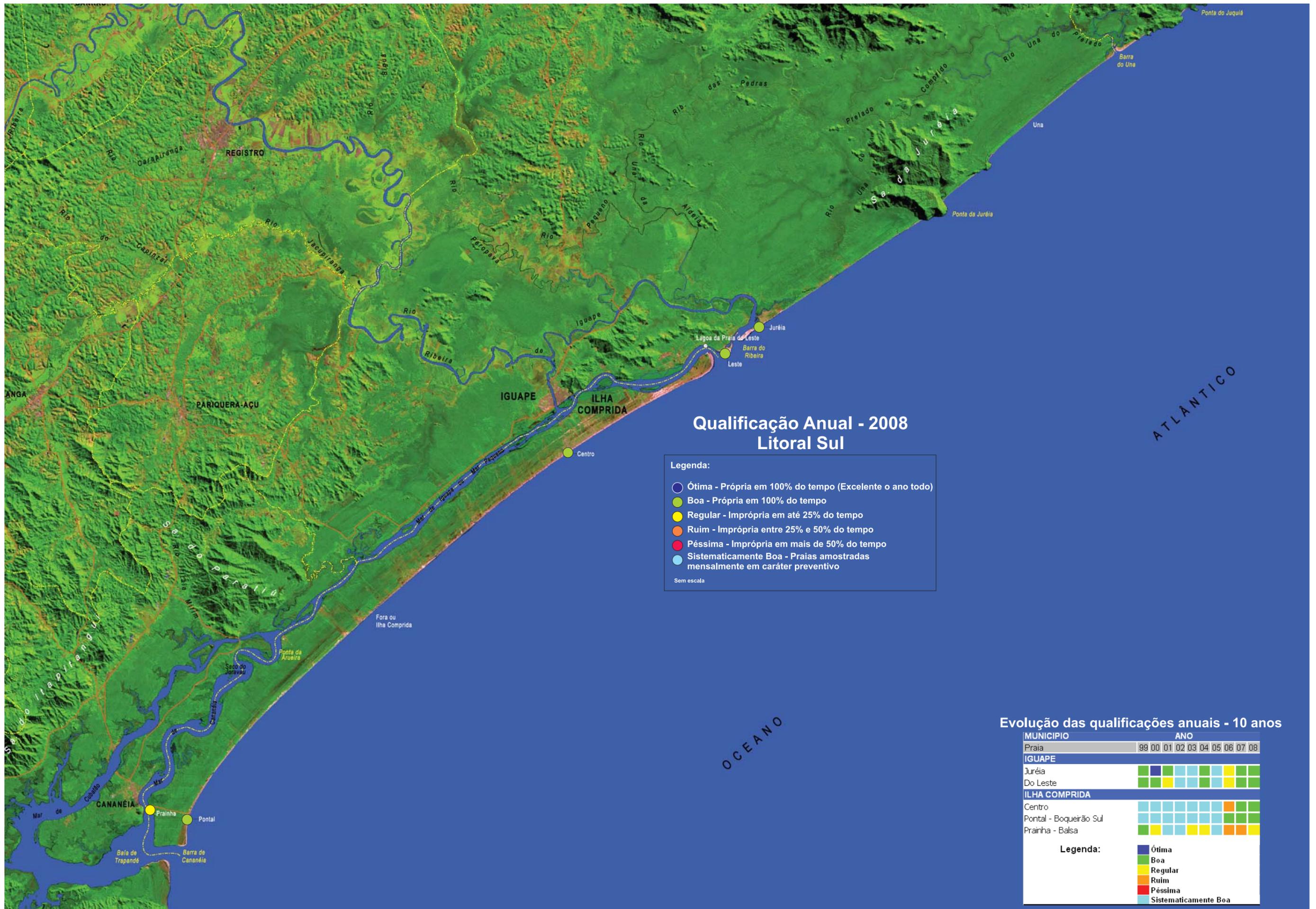
Qualificação Anual - 2008 Litoral Norte

- Legenda:**
- Ótima - Própria em 100% do tempo (Excelente o ano todo)
 - Boa - Própria em 100% do tempo
 - Regular - Imprópria em até 25% do tempo
 - Ruim - Imprópria entre 25% e 50% do tempo
 - Péssima - Imprópria em mais de 50% do tempo
 - Sistemáticamente Boa - Praias amostradas mensalmente em caráter preventivo
- Sem escala

Evolução das qualificações anuais - 10 anos

MUNICIPIO	ANO	MUNICIPIO	ANO
UBATUBA	98 00 01 02 03 04 05 06 07 08	SÃO SEBASTIÃO	98 00 01 02 03 04 05 06 07 08
Praia Ubatuba	Ótima	Praia São Sebastião	Ótima
Picinguaba	Boa	Praia Cigarras	Boa
Prumirim	Boa	Praia São Francisco	Boa
Félix	Boa	Praia Arrastão	Boa
Itamambuca	Boa	Praia Pontal da Cruz	Boa
Rio Itamambuca	Boa	Praia Deserta	Boa
Vermelha do Norte	Boa	Praia Porto Grande	Boa
Perequê-Açu	Boa	Praia Preta do Norte	Boa
Iperoig	Boa	Praia Grande	Boa
Itaguá	Boa	Praia Barequeçaba	Boa
Vermelha Tenório	Boa	Praia Guacá	Boa
Grande Toninhas	Boa	Praia Toque-Toque Grande	Boa
Perequê-Mirim	Boa	Praia Toque-Toque Pequeno	Boa
Enseada	Boa	Praia Santiago	Boa
Santa Rita	Boa	Praia Paúba	Boa
Dura Vermelha	Boa	Praia Maresias	Boa
Lázaro	Boa	Praia Boqueçanga	Boa
Sununga	Boa	Praia Camburizinho	Boa
Ponta do Cedro	Boa	Praia Camburi	Boa
Ilha do Mar Virado	Boa	Praia Baleia	Boa
Ilha Anchieta	Boa	Praia Sal	Boa
Ilha das Palmas	Boa	Praia Preta	Boa
Ilha do Tamanduá	Boa	Praia Juquel - Trav. Simão Faustino	Boa
Capricórnio	Boa	Praia Juquel - R. Cristiana	Boa
Lagoa Azul	Boa	Praia Una	Boa
Indaíá	Boa	Praia Engenho	Boa
Praia Prainha	Boa	Praia Juréia do Norte	Boa
Pan Brasil	Boa	Praia Boracéia	Boa
Palmeiras	Boa	Praia Boracéia - R. Cubatão	Boa
Porto Novo	Boa	ILHABELA	
Praia Ponta do Arpoar	Boa	Praia Armação	Boa
Praia Arrastão	Boa	Praia Pinto	Boa
Praia Ponta do Roçado	Boa	Praia Sino	Boa
Praia Arrastão	Boa	Praia Sikiúba	Boa
Praia Arrastão	Boa	Praia Viana	Boa
Praia Arrastão	Boa	Praia Saco da Capela	Boa
Praia Arrastão	Boa	Praia Itaguagu	Boa
Praia Arrastão	Boa	Praia Ilha das Cabras	Boa
Praia Arrastão	Boa	Praia Perequê	Boa
Praia Arrastão	Boa	Praia Portinho	Boa
Praia Arrastão	Boa	Praia Fátima	Boa
Praia Arrastão	Boa	Praia Grande	Boa
Praia Arrastão	Boa	Praia Curral	Boa

- Legenda:**
- Ótima
 - Boa
 - Regular
 - Ruim
 - Péssima
 - Sistemáticamente Boa



Qualificação Anual - 2008 Litoral Sul

Legenda:

- Ótima - Própria em 100% do tempo (Excelente o ano todo)
- Boa - Própria em 100% do tempo
- Regular - Imprópria em até 25% do tempo
- Ruim - Imprópria entre 25% e 50% do tempo
- Péssima - Imprópria em mais de 50% do tempo
- Sistemáticamente Boa - Praias amostradas mensalmente em caráter preventivo

Sem escala

Evolução das qualificações anuais - 10 anos

MUNICÍPIO	ANO									
Praia	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08
IGUAPE										
Juréia	Ótima	Boa								
Do Leste	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa
ILHA COMPRIDA										
Centro	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa
Pontal - Boqueirão Sul	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa
Prainha - Balsa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa

Legenda:

- Ótima
- Boa
- Regular
- Ruim
- Péssima
- Sistemáticamente Boa



CETESB

SECRETARIA DO
MEIO AMBIENTE



GOVERNO DE
SÃO PAULO

