

# QUALIDADE DAS ÁGUAS LITORÂNEAS NO ESTADO DE SÃO PAULO

SÉRIE RELATÓRIOS

2007

**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

2008



**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*     *Otávio Okano*

*Diretor de Engenharia, Tecnologia  
e Qualidade Ambiental*     *Marcelo de Souza Minelli*





**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

*Claudia Condé Lamparelli*

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

---

C418r CETESB (São Paulo)

Relatório de qualidade das águas litorâneas do estado de São Paulo

2007 / CETESB. - - São Paulo : CETESB, 2008.

294 p. : il. ; 21 x 29,7 cm. - - (Série Relatórios / CETESB, ISSN 0103-4103)

Publicado anteriormente como: xxxxxxxxxxxx

Documento sem os anexos.

Publicado em CD e On-line, com edição completa.

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

1. xxxxxx – xxxxxx 2. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx I. Título.

II. Série.

CDD (21.ed. Esp.) 628.161 816

CDU (ed. 99 port.) 628.19 (815.6)

---

Catalogação na fonte e normalização das referências: Margot Terada - CRB 8.4422

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL  
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345  
São Paulo SP 05459 900  
Telefone: 11 3133 3000  
[www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br)

## FICHA TÉCNICA

### Elaboração

Biól. Claudia Condé Lamparelli  
Biól. Débora Orgler de Moura  
Biól. Karla Cristiane Pinto  
Geóg. Aparecida Cristina Camolez  
Estat. Dario Nery  
Estag. Camila Bueno Pacheco Pereira

### 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 Radiatividade  
Setor de Química Orgânica  
Setor de Comunidades Aquáticas  
Setor de Ecotoxicologia Aquática  
Setor de Microbiologia e Parasitologia

### Colaboração

Universidade de São Paulo  
Instituto de Geociências  
Profa. Wânia Duleba

### Projeto Gráfico

Centro de Editoração da Secretaria do Meio Ambiente  
Vera Severo

### Editoração

Visiva Design Gráfico

### Impressão e Distribuição

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 Março/2008



## 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 abriga 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 para o Estado e o País, vem desenvolvendo 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 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, hoje 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.

A CETESB, diante da complexidade e extensão das questões ambientais da região costeira, articula seus esforços com instituições de pesquisa por meio de parcerias. Entre elas, podemos destacar os trabalhos desenvolvidos com a Universidade de Taubaté (Unitau) para capacitar seu pessoal técnico para intervir na ocorrência de florações de algas nocivas, chamadas de marés vermelhas e a parceria com a UNISANTOS e a CODESP, no processo estratégico da Agenda Ambiental Portuária.

Todo este trabalho de avaliação dos dados e elaboração dos relatórios de qualidade da CETESB tem passado 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

<b>Capítulo 1 INTRODUÇÃO</b>	13
<b>Capítulo 2 CONCEITOS, PARÂMETROS, PADRÕES E ÍNDICES</b>	17
<b>2.1. Balneabilidade</b>	19
2.1.1. Aspectos de saúde pública	19
2.1.2. Critérios para avaliação da balneabilidade	20
2.1.3. Fatores que influem na balneabilidade	21
2.1.4. Classificação das Praias	22
2.1.5. Resolução Conama nº 274/2000	22
2.1.6. Qualificação Anual	24
2.1.7. Classificação da OMS	24
2.1.8. Divulgação dos resultados	25
2.1.9. Sinalização	26
<b>2.2. Monitoramento das Águas Costeiras</b>	26
2.2.1. A qualidade das águas costeiras	26
2.2.2. A maricultura	27
2.2.3. A maricultura no Estado de São Paulo	27
2.2.4. Estruturas de apoio náutico - Marinas	28
2.2.5. A atividade portuária no litoral paulista	24
2.2.6. Parâmetros	28
2.2.7. Teste de toxicidade	30
<b>2.3. Emissários Submarinos</b>	31
2.3.1. Monitoramento da qualidade das águas	31
2.3.2. Amostragem	31
2.3.3. Parâmetros	31
2.3.4. Monitoramento da qualidade dos sedimentos	32
<b>Capítulo 3 REDES DE MONITORAMENTO</b>	35
<b>3.1. Balneabilidade - Rede de Monitoramentodas Praias Litorâneas</b>	37
3.1.1. Amostragem de água das praias	38
3.1.2. Monitoramento de cursos d'água afluentes às praias	38
3.1.3. Operação Verão Limpo 2007 – Intensificação de amostragens	39
<b>3.2. Monitoramento das Águas Costeiras</b>	41
3.2.1. Locais de amostragem	41
3.2.1.1. Saco da Ribeira – Marinas	41
3.2.1.2. Praia da Cocanha – Maricultura	42
3.2.1.3. Canal de Santos	44
3.2.1.4. Baía de Santos	45

<b>3.3. Emissários Submarinos</b>	46
3.3.1. Os emissários submarinos do Canal de São Sebastião	46
3.3.1.1. Emissário do Araçá	46
3.3.1.2. Emissário das Cigarras	48
3.3.1.3. Emissário do TASSE	48
3.3.1.4. Emissário do Saco da Capela	48
3.3.2. O emissário submarino de Santos e São Vicente	49

## Capítulo 4 QUALIDADE DAS ÁGUAS LITORÂNEAS NO ESTADO DE SÃO PAULO..... 53

<b>4.1. UGRHI 3 – Litoral Norte</b>	55
4.1.1. Balneabilidade das praias	56
4.1.1.1. Ubatuba	56
4.1.1.2. Caraguatatuba	63
4.1.1.3. São Sebastião	67
4.1.1.4. Ilhabela	72
4.1.1.5. Síntese das condições de balneabilidade da UGRHI 3 - Litoral Norte	76
4.1.2. Monitoramento das águas costeiras	78
4.1.2.1. Área de maricultura da Cocanha	78
4.1.2.2. Áreas de marinas do Saco da Ribeira	79
4.1.2.3. Síntese do Monitoramento das águas costeiras da UGRHI 3 – Litoral Norte	81
4.1.3. Monitoramento de Emissários Submarinos	90
4.1.3.1. Emissário submarino do Araçá	90
4.1.3.2. Emissário submarino das Cigarras	94
4.1.3.3. Emissário submarino do TASSE	95
4.1.3.4. Emissário submarino do Saco da Capela	101
4.1.3.5. Tabelas de resultados de qualidade de água e sedimento	103
<b>4.2. UGRHI 7- Baixada Santista</b>	123
4.2.1. Balneabilidade das praias	124
4.2.1.1. Bertioga	124
4.2.1.2. Guarujá	128
4.2.1.3. Santos	132
4.2.1.4. São Vicente	136
4.2.1.5. Praia Grande	140
4.2.1.6. Mongaguá	144
4.2.1.7. Itanhaém	148
4.2.1.8. Peruíbe	152
4.2.1.9. Cubatão	156
4.2.1.10. Síntese das condições de balneabilidade da UGRHI 7 – Baixada Santista	158
4.2.2. Monitoramento das águas costeiras	160
4.2.2.1. Canal de Santos	160
4.2.2.2. Síntese do Monitoramento Costeiro da UGRHI 7 – Baixada Santista	162



4.2.3. Monitoramento de Emissários Submarinos .....	169
4.2.3.1. Emissário submarino de Santos .....	169
<b>4.3. UGRHI 11- Ribeira de Iguape/Litoral Sul .....</b>	<b>177</b>
4.3.1. Balneabilidade das praias .....	178
4.3.1.1. Iguape.....	178
4.3.1.2. Ilha Comprida.....	180
4.3.1.3. Síntese das condições de balneabilidade da UGRHI 11 – Litoral Sul .....	183
<b>4.4. Verão Limpo 2007 .....</b>	<b>184</b>
<b>Capítulo 5 VISÃO GERAL - SÍNTESE .....</b>	<b>187</b>
5.1. Aspectos climáticos e físicos .....	189
5.2. Aspectos Demográficos .....	192
5.3. O saneamento básico no Litoral de São Paulo .....	195
5.4. Situação da qualidade das praias do litoral paulista .....	199
5.5. Monitoramento das águas costeiras: Conclusões da qualidade das águas e sedimentos.....	208
5.6. Monitoramento de Emissários Submarinos .....	210
<b>Capítulo 6 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>213</b>
<b>Capítulo 7 ANEXOS .....</b>	<b>217</b>
<b>Anexo 1 Localização dos pontos da rede de monitoramento .....</b>	<b>218</b>
<b>Anexo 2 Resultados - Praias .....</b>	<b>225</b>
<b>Anexo 3 Resultados - Cursos d'Água.....</b>	<b>234</b>
<b>Anexo 4 Legislação .....</b>	<b>257</b>
<b>Anexo 5 Resolução Conama 274/00 .....</b>	<b>263</b>
<b>Anexo 6 Imagens de satélite com as Evoluções das qualificações anuais por UGRHI .....</b>	<b>267</b>



# Capítulo 1

Introdução



O litoral paulista engloba três regiões que estão relacionadas a três UGRHIs: 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. Em cada uma delas existem tipos diferenciados de usos das águas litorâneas. Cada uso requer um nível de qualidade da água, além disso, pode também provocar impactos nessa qualidade. O crescimento populacional e o desenvolvimento econômico dessas regiões têm aumentado muito as pressões sobre os recursos hídricos litorâneos. Desse modo, o acompanhamento dessa qualidade é importante para garantir esses usos sem prejuízo da saúde pública e do ambiente marinho.

Esse acompanhamento se dá pelo monitoramento da qualidade das águas litorâneas que é atribuição da CETESB. Esse monitoramento 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 e regiões com concentração de marinas. 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.



# 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: 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 co-

**Tabela 2.1:** Microorganismos e doenças associadas.

Microorganismo	Doenças
Bactérias	Febre tifóide, febre paratífóide, outras salmoneloses, shigelose (disenteria bacilar), diarreia por patogênica, cólera, Legionelose.
Vírus	Gastroenterite por rotavírus, ou por outros vírus, enterovirose, hepatite A e hepatite E.
Protozoários	Amebíase, giardíase, criptosporidíase.
Helmintos (vermes)	Esquistossomose, ascaridíase

mum 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.

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; eles na sua grande maioria recebem 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.**

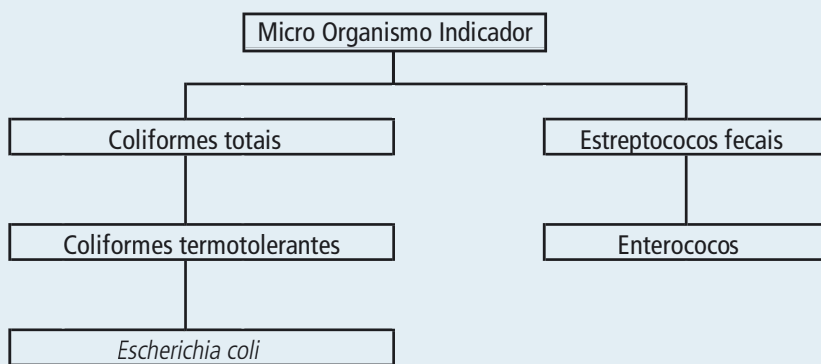
### **2.1.2. Critérios para avaliação da balneabilidade**

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 todo, 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



**Figura 2.1:** Grupos de microorganismos indicadores de poluição fecal.

*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.

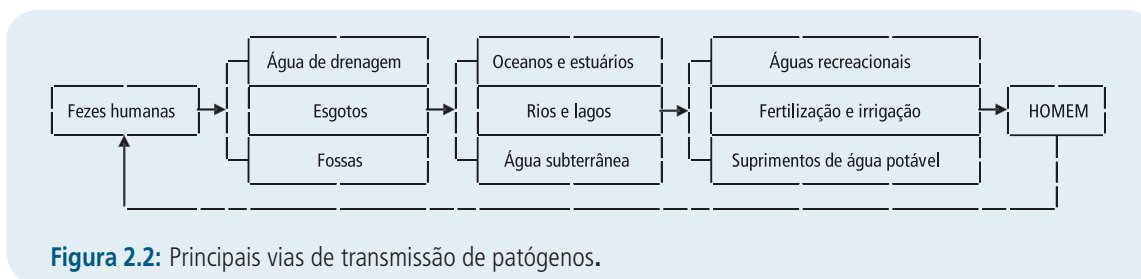
Assim, altas densidades de coliformes, *Escherichia coli* ou enterococos em águas marinhas indicam um elevado nível de contaminação por esgotos, o que poderá colocar em risco a saúde dos banhistas, e cujas conseqüências dependem basicamente da saúde da população que gera esses esgotos, das condições 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

Conforme mencionado, o parâmetro indicador básico para a classificação das praias, quanto à sua balneabilidade, é a densidade de bactérias fecais. Fatores circunstanciais, tais como a incidência de surtos epidêmicos de doenças de veiculação hídrica, derrame acidental de petróleo, ocorrência de maré vermelha ou floração de algas tóxicas poderão tornar, temporariamente, uma região do litoral Imprópria para recreação de contato primário. Considerando-se, no entanto, a freqüência com que esses episódios ocorrem, pode-se considerar que as praias são classificadas quase que exclusivamente pela quantidade de esgotos sanitários que a elas afluem, expressa pela densidade bactérias indicadoras.

Diversos são os fatores que concorrem para a presença de esgotos nas praias. Entre eles, pode-se citar como mais relevantes, a existência de sistemas de coleta e disposição dos efluentes domésticos gerados nas proximidades, a existência de córregos afluindo ao mar, o aumento da população durante os períodos de temporada, a fisiografia da praia, a ocorrência de chuvas e as condições de maré.

Em sua grande maioria, os municípios litorâneos paulistas são desprovidos de sistemas adequados para a coleta, tratamento e disposição final dos esgotos. A deficiência desses sistemas tem como conseqüência o lançamento direto ou indireto dos esgotos nos cursos d'água mais próximos, que acabam por afluir às praias. A Figura 2.2 mostra as principais vias de transmissão de patógenos.



Com o aumento da população durante os períodos de férias e feriados prolongados, os sistemas de coleta de esgotos existentes não são suficientes para afastar os despejos, que terminam por serem lançados em galerias de águas pluviais, córregos ou praias, o que naturalmente prejudica as condições de balneabilidade.

A presença de cursos d'água afluindo diretamente a uma determinada praia é um indicativo de condições de balneabilidade suspeitas. Na maioria das vezes, mesmo galerias de drenagem e córregos, recebem lançamentos clandestinos no seu curso, causando o aporte de grande quantidade de esgotos para o mar.

Com relação à fisiografia da praia, é importante ressaltar que 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.

As chuvas constituem-se em uma das principais causas da deterioração da qualidade das águas das praias. Esgoto, lixo e outros detritos, na ocorrência de chuvas, são carregados para as praias pelas galerias, córregos e canais de drenagem, produzindo, assim, um aumento considerável na densidade de bactérias nas águas litorâneas. Deve-se lembrar ainda, 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, que também são muito prejudiciais à qualidade sanitária das águas das praias.

Durante as marés de enchente, o grande volume de água afluyente, além de favorecer a diluição dos esgotos presentes nas águas das praias, age no sentido de barrar cursos d'água eventualmente contaminados. Já nas marés vazantes, ocorre o fenômeno inverso, havendo uma drenagem das águas dos córregos para o mar, levando maior quantidade de esgotos às praias.

#### 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 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 consu-

midos 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 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 5), 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 *Escherichia 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 2000 UFC/100 mL e 400 UFC/100 mL na última amostragem (respectivamente), caracterizam a

Tabela 2.2: Limites de coliformes termotolerantes, *E. coli* e enterococos por 100 mL de água, para cada categoria.

CATEGORIA		Coliforme Termotolerante (UFC/100 mL)	<i>Escherichia coli</i> (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
	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.

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 2.2 indica os limites, por categoria, utilizados para a classificação.

### 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 2.3.

**Tabela 2.3:** Especificações que determinam a Qualidade Anual para as praias com amostragem semanal.

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

De modo semelhante estabeleceu 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 2.4.

**Tabela 2.4:** Especificações que determinam a Qualidade Anual para as praias com amostragem mensal.

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

### 2.1.7. Classificação da OMS

A Cetesb também classifica as praias de acordo com os critérios da Organização Mundial da Saúde (OMS). A OMS (WHO, 2003) classifica as águas recreacionais em 4 grupos de acordo com o percentil 95 da concentração de enterococos (isto é, 95% das amostras, de um determinado período, apresentam concentração de enterococos abaixo desse valor) e está associada diretamente com o risco em se contrair gastroenterites e doenças respiratórias febris, baseado em estudos epidemiológicos realizados na Europa. A Tabela 2.5 apresenta essa classificação.

A OMS considera aceitável um risco inferior a 2% (equivalente a 19 indivíduos contraindo a doença em 1000 banhistas) para doenças respiratórias febris e inferior a 5% (equivalente a 1 indivíduo contraindo a doença em 20 banhistas) para gastroenterites.

**Tabela 2.5:** Critérios de classificação das praias segundo a OMS e riscos associados.

Grupo	Percentil 95 Enterococos UFC/100mL	Risco de contrair Gastroenterite	Risco de contrair Doenças respiratórias febris
A	$\leq 40$	$< 1\%$	$< 0,3\%$
B	De 41 a 200	1 a 5%	0,3 a 1,9%
C	De 201 a 500	5 a 10%	1,9 a 3,9%
D	$> 500$	$> 10\%$	$> 3,9\%$

A diferença existente entre os critérios OMS e Cetesb deve-se ao valor considerado para efeito de classificação. Enquanto a Cetesb utiliza o valor da concentração de enterococos nas últimas 5 semanas, a OMS utiliza o percentil 95 dessa concentração ao longo do ano.

### 2.1.8. 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 todas as prefeituras do litoral, órgãos de saúde e meio ambiente, serviços de turismo e 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](http://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 2.3).



**Figura 2.3:** Página do site da Cetesb ([www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br)).



### 2.1.9. 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.

Os dois tipos de bandeiras utilizadas na sinalização são apresentados na Figura 2.4.



**Figura 2.4:** Bandeiras de sinalização da qualidade das praias.

## 2.2. Monitoramento das Águas Costeiras

### 2.2.1. A qualidade das águas costeiras

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 carreados 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.

As principais atividades econômicas do litoral paulista são: o turismo, as atividades industriais e portuárias, a maricultura e a pesca. Essas atividades concentram-se em diferentes municípios e são também potenciais fontes de poluição, que podem interferir na qualidade dos recursos hídricos locais. Um outro fator



importante no litoral é o crescimento acelerado da população, produzindo grande quantidade de efluentes de esgotos que são despejados em rios, córregos ou diretamente no mar, muitas vezes sem o devido tratamento, já que os municípios litorâneos possuem sistemas insuficientes de saneamento básico. Os esgotos domésticos são fontes de poluição encontradas em todos os municípios e figuram como uma das principais preocupações no que se refere à qualidade da água.

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 ao bem-estar e à 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.

### 2.2.2. A maricultura

A maricultura, ou seja, a aquicultura em águas marinhas é uma outra forma de exploração dos recursos marinhos. Segundo o Código de Pesca e Aquicultura do Estado de São Paulo, aquicultura é o cultivo de organismos hidróbios de interesse econômico e constitui uma atividade agropecuária; já a Resolução Conama 357/05, define aquicultura 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.

### 2.2.3. A maricultura no Estado de São Paulo

É crescente a criação de organismos aquáticos marinhos no litoral paulista. As espécies mais cultivadas são os moluscos bivalves - mexilhão e a ostra. A miticultura ou o cultivo de mexilhão é praticado essencialmente no Litoral Norte paulista, em sistemas flutuantes fundeados e em "long-lines" (espinhel de superfície), 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 inserção 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.

#### 2.2.4. 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.

#### 2.2.5. 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, movimenta em torno de 400 mil toneladas/ano, e os principais produtos são ([www.dersa.sp.gov.br/porto](http://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](http://www.portodesantos.com.br)).

#### 2.2.6. Parâmetros

As amostragens de água e sedimento foram realizadas semestralmente. 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 2.6. O sedimento foi coletado nos mesmos pontos da amostragem de água e os parâmetros selecionados para esse compartimento estão na Tabela 2.7.

**Tabela 2.6:** Parâmetros determinados na água.

Parâmetros	Descrição	
Físicos	Temperatura da água Transparência Turbidez Condutividade Série de sólidos	
Químicos	Biocidas Organoclorados Cianeto Cloreto Fenóis totais Fósforo total Ortofosfato Óleos e graxas totais Oxigênio dissolvido	PAHs 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 2.7:** 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 (PAHs) 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 definidos na Resolução Conama 357/05, uma vez que ainda não ocorreu o enquadramento dessas águas.

No sedimento, como 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 o feito limiar (ISQG ou TEL – threshold effect level) e outro acima do qual são observados efeitos severos (PEL – probable effect level). Ainda para sedimento, a Resolução Conama nº 344/04 estabelece como valores orientadores para nutrientes 4.800 mg/kg para nitrogênio Kjeldahl e 2.000 mg/kg para fósforo total.

### 2.2.7. 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. Para detectar diferenças significativas de cada amostra em relação ao controle, foi utilizado o teste de bioequivalência contido no programa estatístico TOXSTAT 3.5 (WEST INC. & GULLEY, 1996). 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 2.8. Tendo em vista a proteção do ambiente, nos casos com resultados qualitativos diferentes foi utilizado o diagnóstico mais restrito para classificar cada amostra, em termos ecotoxicológicos.

**Tabela 2.8:** Classificação das amostras de acordo com os resultados ecotoxicológicos.

Diagnóstico	<i>Leptocheirus plumulosus</i>	<i>Lytechinus variegatus</i>
ÓTIMO	Não tóxico <sup>(a)</sup>	Não tóxico <sup>(a)</sup>
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

### 2.3.1. Monitoramento da qualidade das águas

As amostragens são realizadas em cerca de 10 pontos na área de influência do lançamento do emissário distribuídos num raio de aproximadamente 500m. Os pontos de amostragem são georreferenciados e a amostragem é feita sempre no mesmo local com o apoio de um GPS. A frequência amostral adotada é 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.

### 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 YSI. 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 2.9.

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 *Vibrio 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 2.9:** Parâmetros de qualidade da água.

Grupo	Parâmetros	Tipo de Amostragem	Pontos
Físicos	Turbidez Condutividade Sólidos totais	Superfície, meio e fundo	
Químicos	Carbono Orgânico total Fenol Fósforo total N Kjeldahl Nitrato Nitrito Nitrogênio amoniacal total Óleos e graxas * Sulfeto	Superfície, meio e fundo	Todos os pontos + controle
Outros	Metais	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 pontos de amostragem coincidentes com os pontos de amostragem de água. Nessas amostras de sedimento superficial são realizadas determinações de parâmetros físico-químicos, granulométricos, geoquímicos, microbiológicos e ecotoxicológicos (Tabela 2.10).

A Cetesb tem uma parceria com o IGc (Instituto de Geociências da USP) em um projeto financiado pelo Fundo de Apoio à Pesquisa no Estado de São Paulo (Fapesp) e, por meio deste, com o Laboratório de Sedimentologia do IGc, são realizadas as análises granulométricas e geoquímicas. São também realizadas as determinações qualitativas e quantitativas dos foraminíferos (organismos indicadores) presentes nos sedimentos (Tabela 2.10).

Para a análise dos foraminíferos, o sedimento foi fixado e corado, durante as coletas de campo para evitar o ataque bacteriano e o corante serve para diferenciar os foraminíferos vivos dos mortos. Em laboratório foram retiradas alíquotas do sedimento corado, que variaram em função da quantidade de foraminíferos vivos presentes na amostra. Uma vez os foraminíferos separados do sedimento, todas as carapaças coradas foram triadas, contadas e identificadas.

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

**Tabela 2.10:** Parâmetros de qualidade dos sedimentos.

Grupo	Parâmetros	Pontos	Laboratório
Granulometria	Areia, Silte, Argila	10 pontos + controle	IGC - USP
Físicos	Sólido volátil Umidade Granulometria Sólidos totais	10 pontos + controle	-
Químicos	Carbono Orgânico total EH Enxofre total Fenol Fósforo total Nitrogênio total Óleos e graxas pH	10 pontos + controle	Cetesb IGC - USP
Orgânicos	Benzo-a-pireno	3 pontos + controle	Cetesb
Outros	Metais Sulfeto	3 pontos + controle	Cetesb
Microbiológicos	Coliformes Termotolerantes <i>Clostridium perfringens</i>	3 pontos + controle	Cetesb
Hidrobiológicos	Toxicidade crônica (Ouriço)	3 pontos + controle	Cetesb
Fauna	Foraminíferos	10 pontos + controle	IGC - USP

No sedimento, os resultados de metais e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos foram comparados com os valores estabelecidos no CCME (Canadian Council os Ministers of the Environment) de 2002.





# 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.

#### 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 deve-se 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.

**Tabela 3.1:** Resumo da rede de monitoramento de balneabilidade em 2007.

Resumo da Rede de Monitoramento de Balneabilidade em 2007					
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
<b>Litoral Norte</b>	<b>184</b>	<b>129</b>	<b>96,5</b>	<b>83</b>	<b>77</b>
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
<b>Baixada Santista</b>	<b>85</b>	<b>163</b>	<b>124</b>	<b>67</b>	<b>54</b>
Iguape	6	27	7,5	2	2
Ilha Comprida	7	64	7	3	3
Cananéia	13	45	0	0	0
<b>Litoral Sul</b>	<b>26</b>	<b>136</b>	<b>14,5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<b>Total</b>	<b>295</b>	<b>428</b>	<b>235</b>	<b>155</b>	<b>136</b>

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 frequência 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 frequentemente contribuição de esgotos domésticos não tratados. O conhecimento da qualidade sanitária dessas águas é fundamental para se compreender os resultados observados no “Programa de Balneabilidade das Praias Paulistas”.

O monitoramento desses cursos d'água tem como objetivo fornecer subsídios para o Programa de Balneabilidade das Praias. Para tanto, a Cetesb vem realizando duas campanhas por ano, com a finalidade de avaliar o grau de contaminação dos diversos rios, córregos e canais que afluem às praias monitoradas.

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 é realizada 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. Vale ressaltar que nas campanhas de amostragens 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 10755/77, na Classe 2. A Resolução Conama nº 357/05 estabelece para coliformes termotolerantes um padrão de 1000 NMP/100 mL para corpos de água de Classes 2 (água doce) e Classe 1 (água salobra).

### 3.1.3. Operação Verão Limpo 2007 – 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 freqüência 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 fluxo 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 fluxo 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.

**Critérios 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 25 praias que tiveram sua amostragem intensificada na Operação Verão Limpo 2007.

**Tabela 3.2:** Praias intensificadas no Verão Limpo 2007.

Município	Praia
UBATUBA	Rio Itamambuca Enseada
CARAGUATATUBA	Prainha Indaiá
SÃO SEBASTIÃO	Porto Grande
ILHABELA	Siriúba Itaguaçu
BERTIOGA	Enseada-Indaiá Enseada – Colônia do Sesc
GUARUJÁ	Enseada (Av. Atlântica)
SANTOS	Ponta da Praia Aparecida Embaré Boqueirão Gonzaga José Menino-R. Olavo Bilac José Menino-R. Fred. Ozanan
SÃO VICENTE	Itararé
PRAIA GRANDE	Boqueirão Vila Tupi
MONGAGUÁ	Central Sta Eugênia
ITANHAÉM	Suarão Centro
PERUÍBE	Peruíbe (Balneário S. João Batista)

## 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: ocupação urbana com geração de esgoto doméstico, marinas, atividades portuárias e a maricultura.

Os pontos de amostragens 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
Praia de Cocanha	Caraguatatuba	Maricultura	3 pontos de amostragem e 1 ponto controle
Canal de Santos	Santos	Área de influência do Porto	3 pontos de amostragem
Baía de Santos	Santos	Área de influência de emissário submarino da Sabesp	3 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).

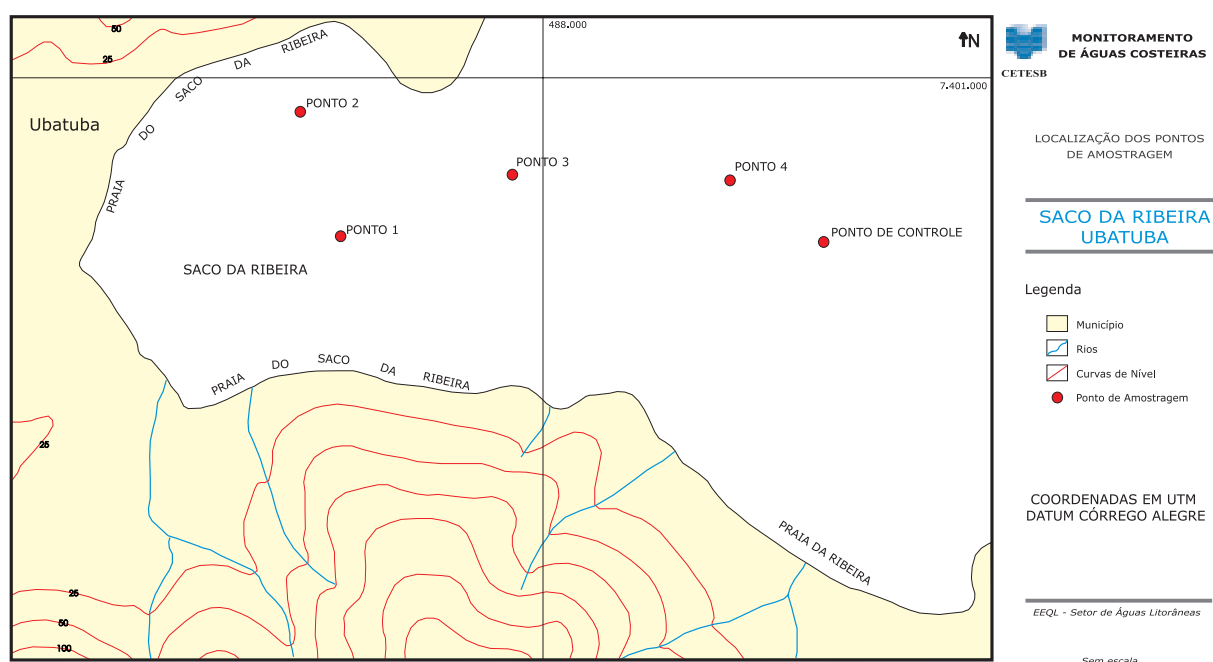
#### 3.2.1.1. Saco da Ribeira – Marinas

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. 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.

### 3.2.1.2. Praia da Cocanha – Maricultura

Esta praia é localizada na região norte do município de Caraguatatuba, em área de ocupação baixa a média, intensificada em períodos de férias, com fontes de poluição originadas principalmente de efluentes domésticos de esgotos e da intensa atividade de maricultura desenvolvida na área, principalmente próximo às Ilhas da Cocanha Grande (Massaguaçu) e da Cocanha Pequena. Nesta área, também foram realizadas coletas em locais afastados da atividade principal para servirem de pontos de controle.

A criação de mexilhões desenvolvida na Cocanha é feita pelo sistema de “long lines” como mostram as Figuras 3.3 e 3.4, nesse sistema, os mexilhões ficam pendurados em linhas presas perpendicularmente ao cabo principal, em profundidade equivalente ao meio da coluna d’água ( $\pm 2$  m).



Neste ponto é amostrado o material biológico (mexilhões) para análise de *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp baseando-se na Resolução RDC<sup>1</sup> nº 12 de 02.01.01. Analisou-se também *Vibrio parahaemolyticus* e coliformes termotolerantes, mas para estes microrganismos não há padrão na resolução citada.

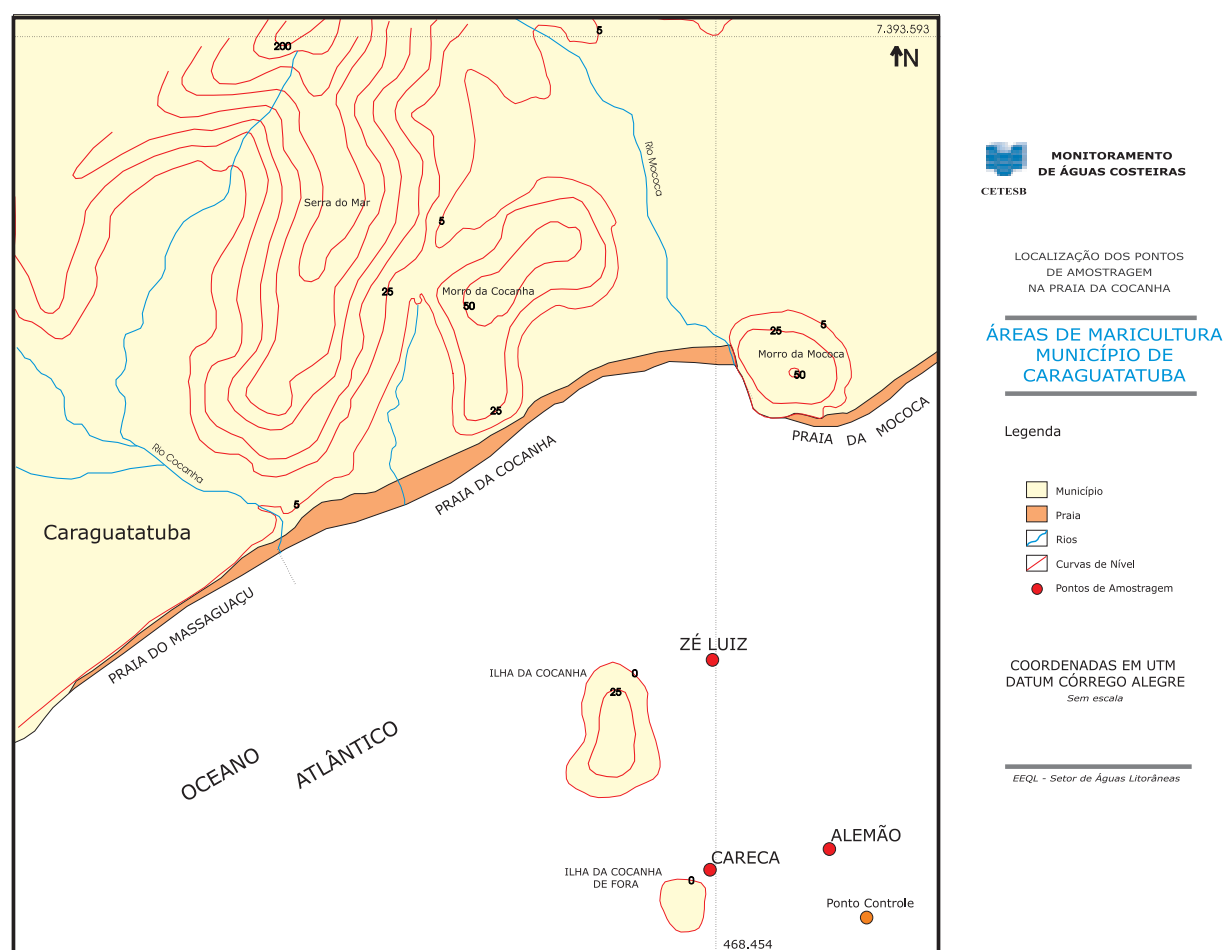
O mapa da Figura 3.5, mostra os pontos de coleta de água que são monitorados.



**Figura 3.3:** Amostragem de mexilhões.



**Figura 3.4:** Long lines.



**Figura 3.5:** Localização dos pontos de amostragens – Cocanha.

<sup>1</sup> RDC: Resolução de Diretoria Colegiada (Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa)

### 3.2.1.3. Canal de Santos

O Canal de Santos tem cerca de 14 km de extensão, com profundidade média de 12 a 14 metros. Localiza-se a leste da Ilha de Santo Amaro, interligando a parte interna do Estuário de Santos à Baía (Figura 3.6).

A principal atividade nessa área é mantida pelo Porto de Santos que ocupa mais de 7 milhões de m<sup>2</sup>. O Canal recebe a drenagem dos municípios de Cubatão, Santos e Guarujá, além do Canal de Bertioga. É uma área intensamente impactada pela atividade portuária e pela presença, nas adjacências, de parque industrial que envolve indústrias como a COSIPA, Ultrafertil e Dow Química, além de esgotos domésticos. Para manutenção da atividade portuária, há a necessidade de dragagem periódica do canal de navegação e, dada a natureza desse material, é necessário o monitoramento do ambiente tanto na área dragada quanto das áreas próximas ao local de disposição (quadrilátero próximo à ponta da Munduba).

Os pontos de amostragem foram selecionados com o objetivo de englobar as diversas fontes potenciais de poluição que afluem para essas águas. Na margem esquerda (Guarujá), além de terminais portuários, há também moradias de baixa renda, representada por favelas (ponto 1). Já na margem direita (Santos), predo-

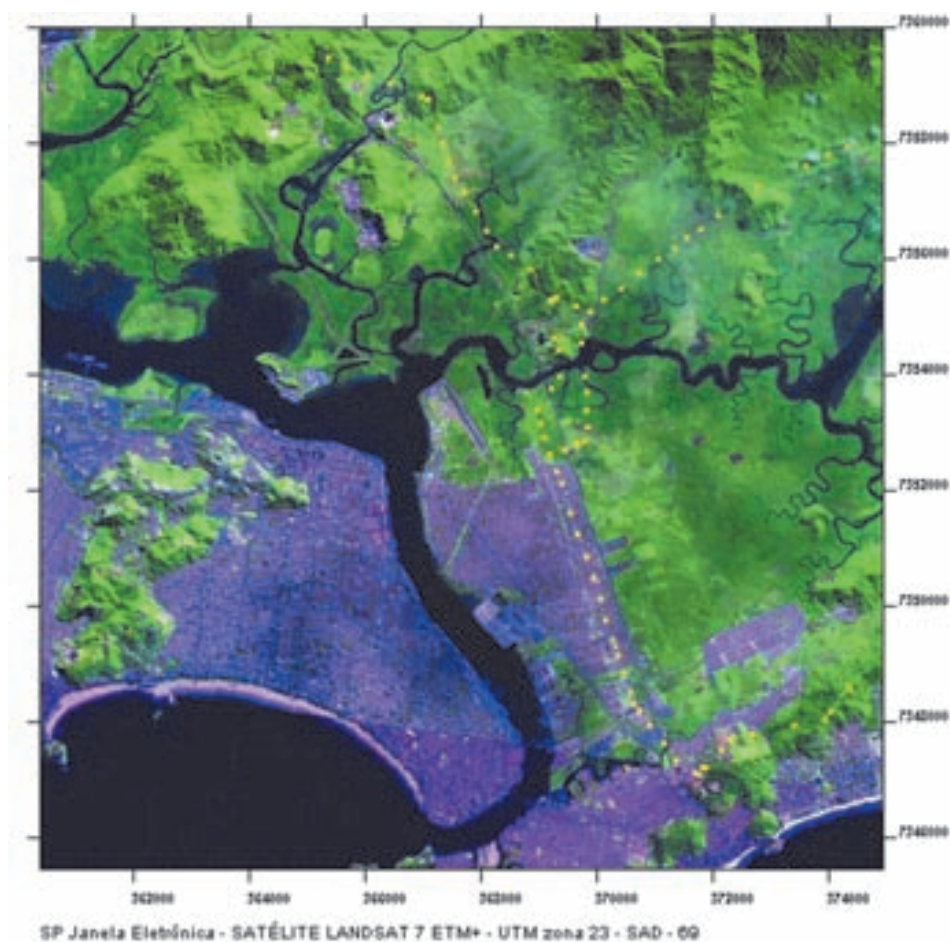
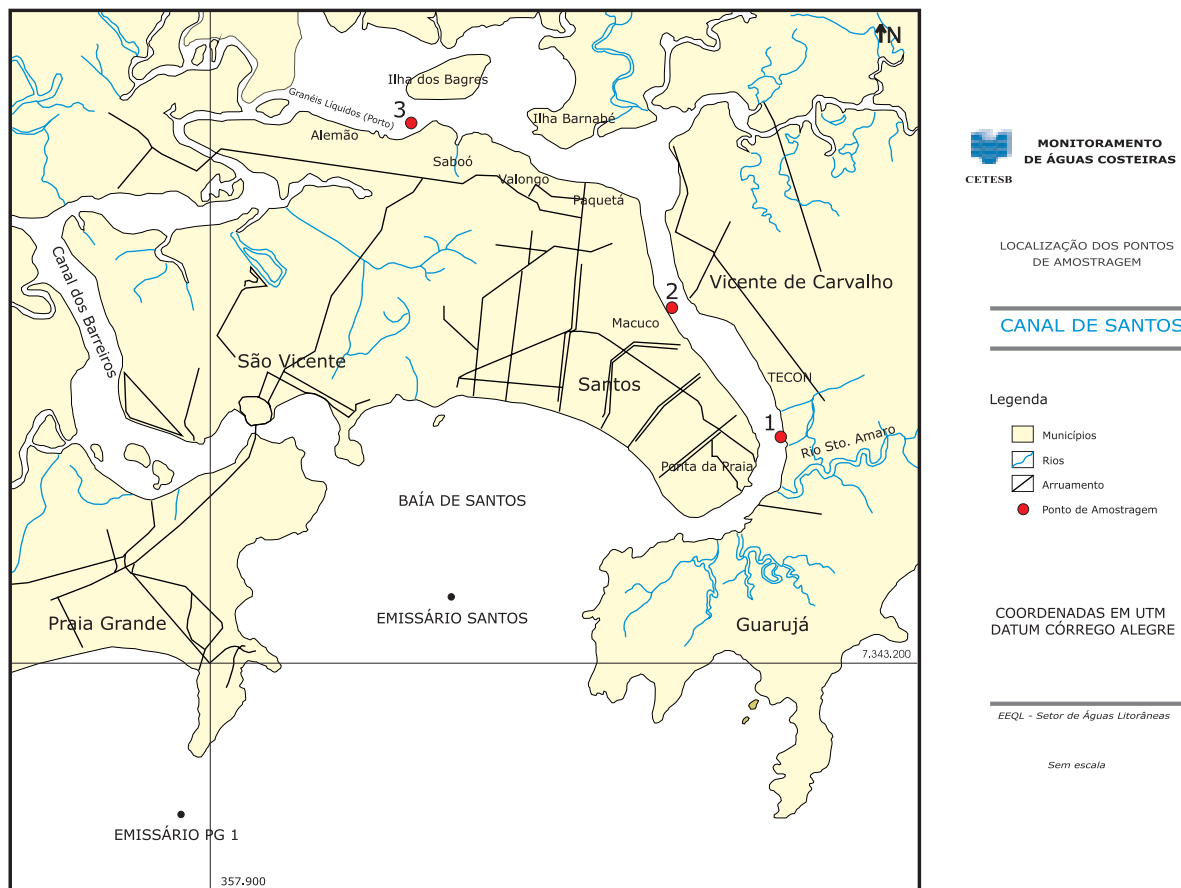


Figura 3.6: Canal de Santos.



**Figura 3.7:** Localização dos pontos de amostragem – Canal de Santos.

minam as atividades portuárias e drenagem urbana (ponto 2). É possível ainda encontrar algumas manchas de manguezal, principalmente na margem esquerda e próximo ao terminal de granéis líquidos (ponto 3). O mapa da Figura 3.7, mostra os pontos de monitoramento.

#### 3.2.1.4. Baía de Santos

A baía de Santos tem cerca de 7 km de largura na parte central e 11 km na parte final, entre as Pontas de Itaipu a oeste e do Munduba a leste e uma profundidade média de 5 a 10 m. Ao norte, é delimitada pelas praias de Santos e São Vicente. Recebe águas do estuário de Santos e do estuário de São Vicente, constituindo-se numa área de mistura da água do mar com as águas continentais.

Além da poluição causada pelo Porto de Santos e pelas indústrias da região de Cubatão carreada até a baía pelo canal do porto, uma outra fonte de poluição são os esgotos domésticos despejados tanto nos estuários quanto através do emissário submarino cuja saída do efluente está localizada a 4 km da costa, no centro da baía. Todos esses fatores fazem deste um local bastante impactado.

Os resultados deste monitoramento serão discutidos no item 4.2.3., Monitoramento de emissários submarinos.

### 3.3. Emissários Submarinos

No Estado de São Paulo há sete emissários submarinos de esgotos domésticos que lançam seus efluentes no mar após pré-condicionamento, a maioria em funcionamento desde a década de 1990. Estes sistemas, embora tragam benefícios para a qualidade das praias na medida em que afastam o esgoto para o mar, podem também trazer prejuízos ambientais se não forem bem dimensionados e operados, por esse motivo, o monitoramento ambiental na área próxima ao lançamento é imprescindível. Desse modo a Cetesb iniciou, a partir de 2002, o monitoramento de dois deles o emissário de Santos (Figura 3.8), localizado na Baixada Santista, e o emissário do Araçá localizado no Canal de São Sebastião (Figura 3.9) (LAMPARELLI & ORTIZ, 2007).

Em 2005 esse monitoramento foi ampliado também para todos os emissários do Canal de São Sebastião. Essa ampliação foi possível com o projeto financiado pelo Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Fehidro), aprovado pelo Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte (CBH-LN). Neste projeto é avaliado o desempenho dos quatro emissários submarinos existentes no Canal, a saber: Saco da Capela, Araçá, Cigarras e Terminal Aquaviário de São Sebastião – Petrobras (TASSE).

Os emissários do Araçá, do Saco da Capela e das Cigarras são para lançamento de efluentes domésticos (responsabilidade da Sabesp). O emissário do TASSE é para lançamento de efluentes líquidos gerados na drenagem dos fundos dos tanques de petróleo e de navios, águas pluviais e industriais contaminadas com óleo e suas características estão apresentadas na Tabela 3.4.

**Tabela 3.4:** Descrição das características dos emissários submarinos do Canal de São Sebastião.

Município	População Máxima (habitantes)	Vazão Max (m³/s)	Comp. (m)	Prof. (m)	Diâmetro (m)	Tubo difusor (m)	Nº de orifícios
Ilhabela Saco da Capela	4.848	0,03	220	24	0,25	2,5	24
São Sebastião Pta. Cigarras	1.600	0,012	1.068	8,5	0,16	3,5	7
São Sebastião Pta. Araçá	21.396	0,14	1.061	8	0,4	10,1	17
São Sebastião TASSE	-	0,208	1.500	22	0,25	60	6

#### 3.3.1. Os emissários submarinos do Canal de São Sebastião

##### 3.3.1.1. Emissário do 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.





**Figura 3.8:** Localização do emissário de Santos.



**Figura 3.9:** Localização dos emissários no Canal de São Sebastião.

### 3.3.1.2. Emissário das Cigarras

A Praia Cigarras está localizada na costa norte de São Sebastião. A EPC do emissário dessa praia foi implantada em 1994 e trata uma vazão média de 12 L/s.

O sistema de pré-condicionamento possui um sistema de gradeamento médio, onde os resíduos gerados são levados para o aterro municipal, com limpeza semanal das grades. O efluente ainda recebe cloração, antes de ser encaminhado para o emissário submarino. O emissário terrestre, ao invés de seguir diretamente para o mar, percorre uma distância de 45 m paralelos à praia, desde a estação elevatória nas proximidades da Ponta do Arpoador.

### 3.3.1.3. Emissário do TASSE

O Terminal Aquaviário de São Sebastião (TASSE)<sup>2</sup> foi construído em 1967 pela Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras), para recepção marítima, armazenamento e bombeamento de petróleo e derivados. É o maior terminal da América Latina, contendo 40 tanques de armazenamento, representando no total uma capacidade de tancagem de 2 milhões de m<sup>3</sup> (para petróleo e derivados), destinados a abastecer quatro refinarias no Estado por oleodutos.

O terminal é constituído de um oleoduto ligando duas plataformas situadas no meio do Canal de São Sebastião (a aproximadamente 1 km da costa) a um conjunto de 40 tanques de armazenamento (na parte terrestre). As plataformas foram construídas nessa distância devido à profundidade do canal ser de até 40 m na região central, permitindo a atracação de navios de maior porte (até 300 mil toneladas).

O terminal produz dois tipos principais de efluentes líquidos (as linhas 1 e 2), que são misturados, antes de serem enviados para os emissários, sendo:

Linha 1: os efluentes líquidos gerados na drenagem dos fundos dos tanques e dos navios (enviado para o terminal ao atracar);

Linha 2: as águas pluviais e industriais contaminadas com óleo (água de incêndio, vazamento de válvulas, etc.).

As duas linhas do emissário submarino feitas de Polietileno de Alta Densidade (PEAD) são chamadas de Linha Norte e Linha Sul e recebem os efluentes misturados da Linha 1 e 2, citados acima. A Linha sul tem um comprimento aproximado de 1.600 m e a norte de 1.400 m. Essas linhas do emissário estão assentadas ao lado da plataforma do Pier Sul. O emissário I (correspondente à linha Norte) situa-se a profundidade de 19,45 m, e o emissário II (linha Sul), a profundidade é de 25,15 m. Na ponta de cada linha existe uma seção difusora com três "risers" (tubulações verticais, também de PEAD) com aproximadamente 1,5 m de altura e diâmetro igual a 0,15 m cada, voltados para a superfície (FORTIS, 2005).

A estação de tratamento implantada em 1986 é baseada em técnicas muito simples de separação e tratamento físico-químico. Cada uma das duas linhas de esgotos tem um tratamento específico.

### 3.3.1.4. Emissário do Saco da Capela

O município de Ilhabela possui atualmente 538 ligações e 675 economias de esgoto, cuja coleta é feita por 31,8 km de rede coletora de esgotos somente na região central da cidade perfazendo 5% de atendimento. Todo esse esgoto coletado é encaminhado à Estação de pré-condicionamento do Saco da Capela implantada

<sup>2</sup> Anteriormente denominado Tebar (Terminal Almirante Barroso).

em 1997. Essa EPC é composta das seguintes etapas: gradeamento, caixa de areia, peneira estática, tanque de contato (desinfecção) e emissário submarino.

Esse emissário que atende à região central do município possui a extensão de 220 m lançando o esgoto a 24 m de profundidade, com uma vazão de 10 L/s e capacidade máxima de 30 L/s.

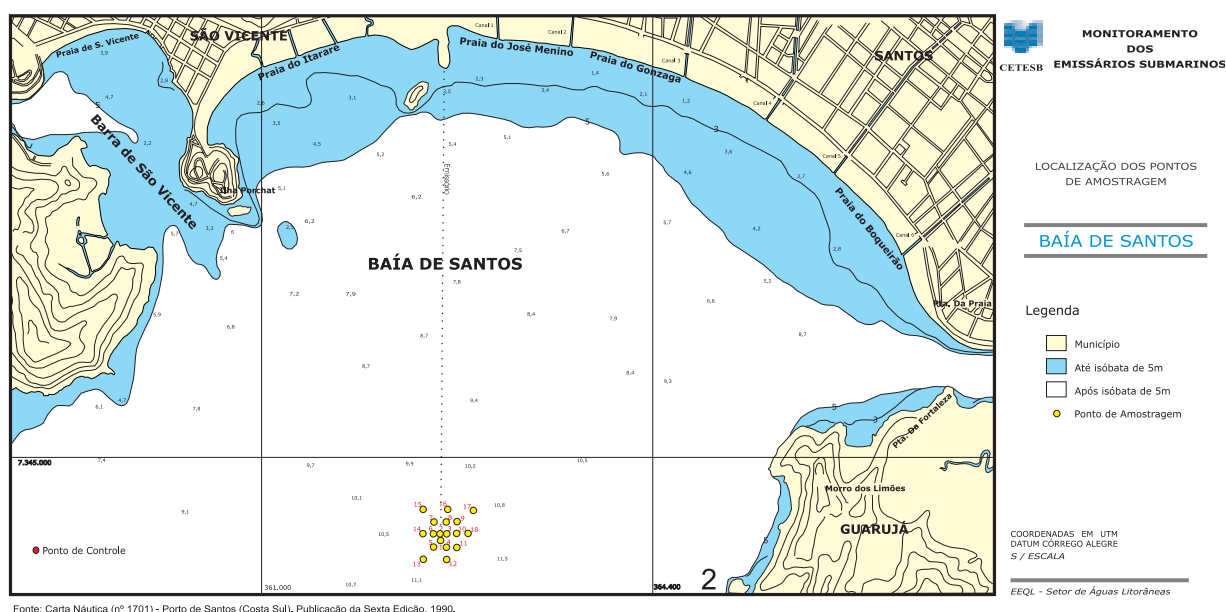
### 3.3.2. O emissário submarino de Santos e São Vicente

O emissário submarino de Santos entrou em operação em 1979 e está localizado na praia José Menino, na cidade de Santos, São Paulo. Foi construído com tubos de aço de 1,75 m de diâmetro interno, revestido externamente de concreto a fim de garantir um peso de lastro; sua extensão total é de 4.007 m.

A tubulação difusora (última seção componente do sistema de disposição oceânica) tem 200 m de extensão e possui 40 orifícios com tubos verticais (*risers*) espaçados de 5 m e diâmetro interno de 30 cm. Os tubos afloram a uma altura de 50 cm do assoalho submarino.

O esgoto coletado é encaminhado para a EPC onde passa por gradeamento, peneiramento e desinfecção por cloro. Esse emissário, além de receber as contribuições dos coletores de esgotos, recebe também as águas dos canais de drenagem. Nas saídas desses canais foram instaladas comportas que são mantidas fechadas, bloqueando as descargas na água do mar em períodos de pouca chuva. Este procedimento evita a poluição das praias, uma vez que todos os canais recebem uma carga de poluição difusa por ligações irregulares, ao mesmo tempo em que não permite a entrada de areia nos canais em decorrência das variações das marés. Na ocorrência de fortes precipitações essas comportas são abertas, permitindo a saída das águas pluviais diretamente para o mar.

As Figuras 3.10 a 3.14 apresentam a distribuição dos pontos de amostragem nos emissários monitorados.



**Figura 3.10:** Distribuição dos pontos de amostragem de água na área de influência do emissário de Santos.

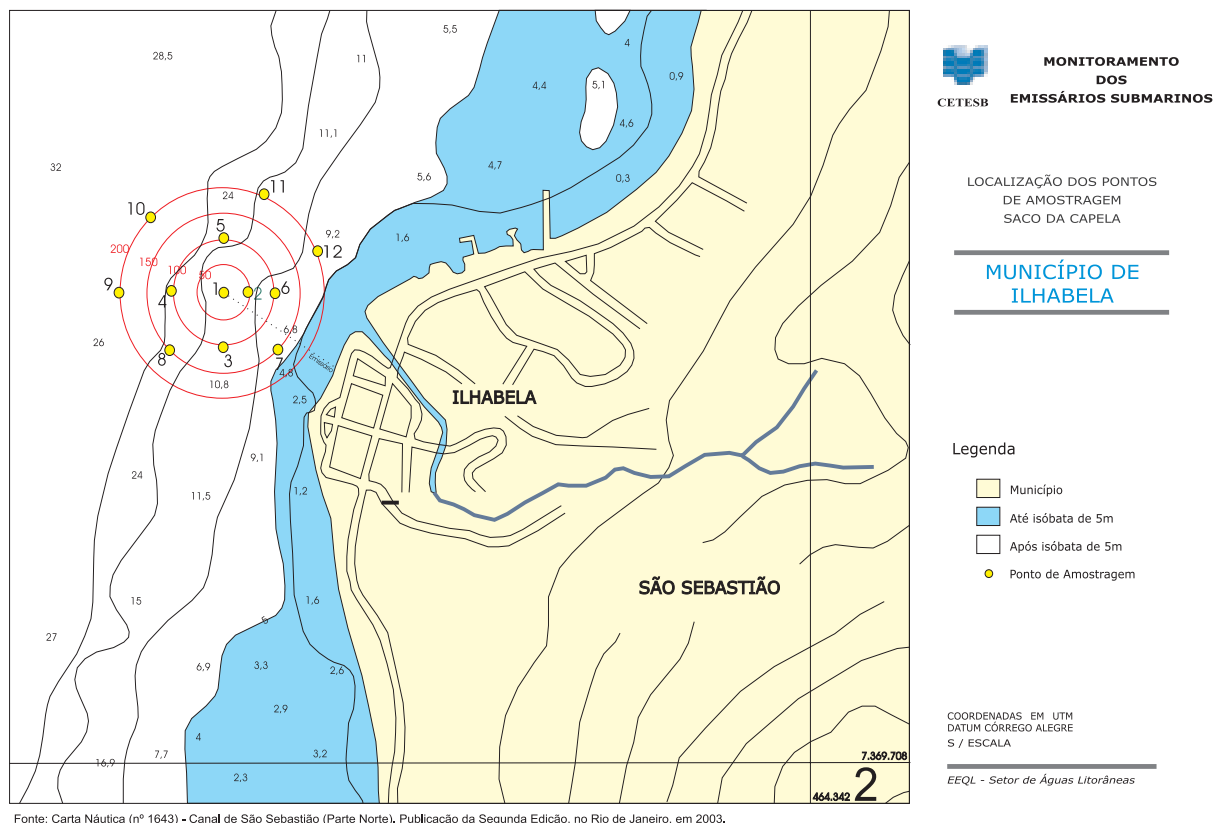


**Figura 3.11:** Distribuição dos pontos de amostragem de água na área de influência do emissário do Araçá.

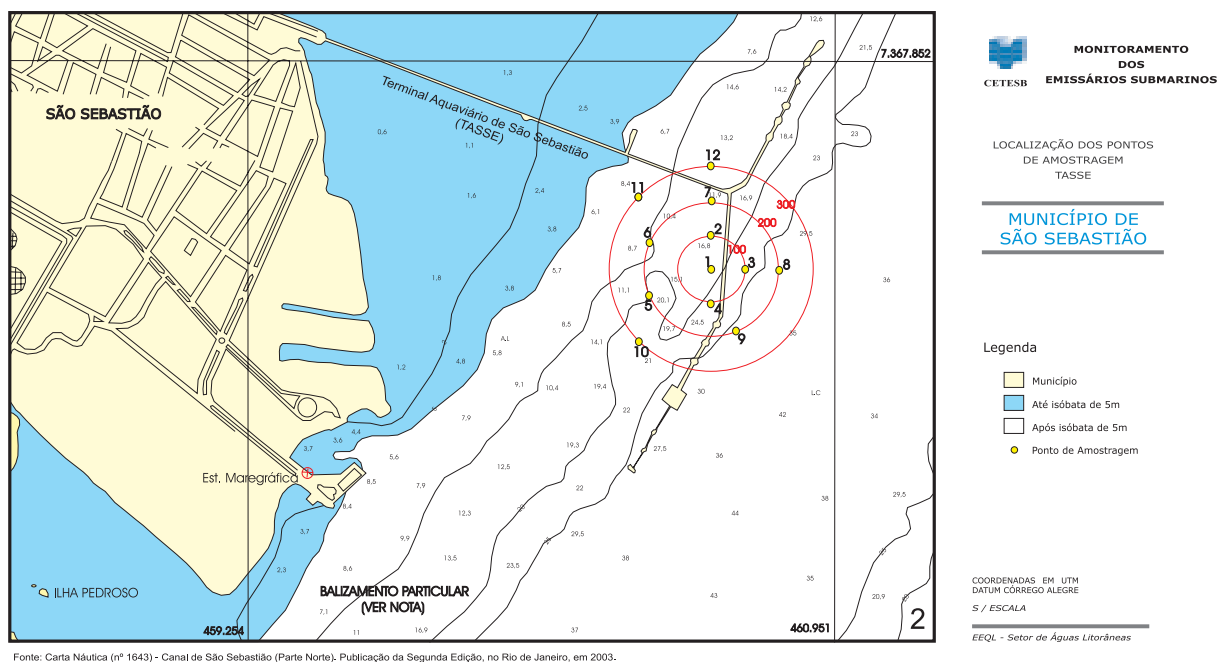


**Figura 3.12:** Distribuição dos pontos de amostragem de água na área de influência do emissário das Cigarras.





**Figura 3.13:** Distribuição dos pontos de amostragem de água na área de influência do emissário do Saco da Capela.



**Figura 3.14:** Distribuição dos pontos de amostragem de água na área de influência do Emissário do TASSE.



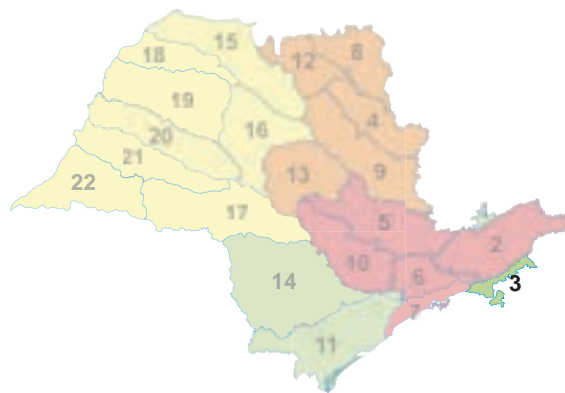
# Capítulo

# 4

Qualidade das Águas Litorâneas  
no Estado de São Paulo



## 4.1. UGRHI 3 – Litoral Norte



<b>Classificação</b> (Anexo III da Lei Estadual n° 9034/94 - PERH)	Conservação
<b>Municípios (4)</b>	Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba.
<b>População (projeção SEADE 2007)</b>	287.470 hab.
<b>Área de drenagem (km²)</b>	1.948
<b>Principais rios e reservatórios</b>	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.
<b>Principais atividades econômicas</b>	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.
<b>Vegetação remanescente, Unidades de Conservação de Proteção Integral e de Uso Sustentável</b>	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)
<b>Principais rodovias</b>	Rodovia dos Tamoios (SP-099) Rodovia Oswaldo Cruz -Taubaté-Ubatuba (SP-125) Rodovia Rio – Santos (BR-101)

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

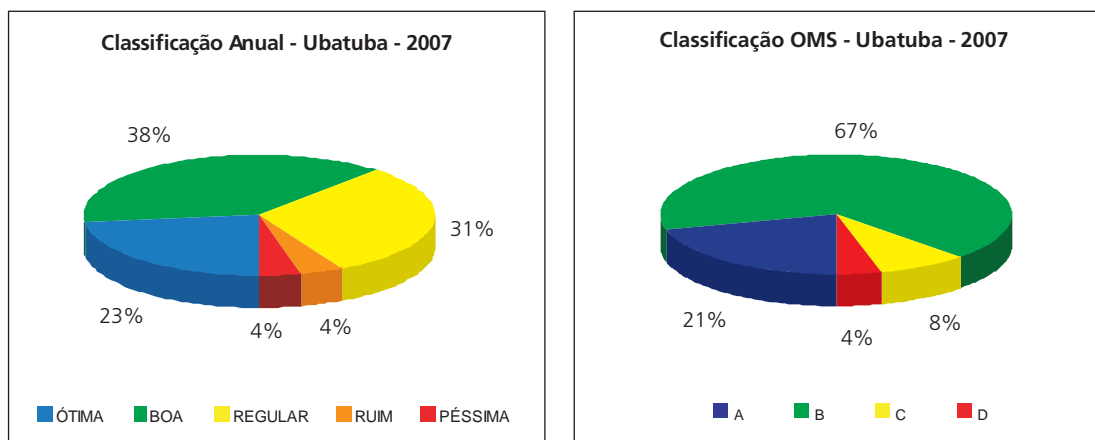


PRAIA - LOCAL DE AMOSTRAGEM	Janeiro				Fevereiro				Março				Abril				Maio				Junho				Julho				Agosto				Setembro				Outubro				Novembro				Dezembro							
	2	7	14	21	28	4	11	18	25	4	11	18	25	1	8	15	22	29	6	13	20	27	3	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28	4	11	18	25	2	9	16	23
SUNUNGA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
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	59	21	10	10	REGULAR
PRUMIRIM	100	0	0	0	ÓTIMA
FÉLIX	100	0	0	0	ÓTIMA
ITAMAMBUCA	94	6	0	0	BOA
RIO ITAMAMBUCA	44	19	25	12	REGULAR
VERMELHA DO NORTE	96	4	0	0	BOA
PEREQUÊ-AÇU	77	15	0	8	REGULAR
IPEROIG	38	37	19	6	REGULAR
ITAGUÁ (Nº 240 DA AV. LEOVEGILDO)	23	21	48	8	REGULAR
ITAGUA (Nº1724 DA AV. LEOVEGILDO)	8	11	23	58	PÉSSIMA
TENÓRIO	83	17	0	0	BOA
VERMELHA	100	0	0	0	ÓTIMA
GRANDE	94	6	0	0	BOA
TONINHAS	81	13	6	0	BOA
ENSEADA	67	27	2	4	REGULAR
SANTA RITA	58	33	7	2	REGULAR
PEREQUÊ-MIRIM	27	12	17	44	RUIM
SUNUNGA	92	0	8	0	BOA
LÁZARO	65	10	23	2	REGULAR
DOMINGAS DIAS	96	4	0	0	BOA
DURA	84	10	6	0	BOA
LAGOINHA (R. ENGENHO VELHO)	100	0	0	0	ÓTIMA
LAGOINHA (CAMPING)	100	0	0	0	ÓTIMA
SAPÉ	98	2	0	0	BOA
MARANDUBA	75	13	12	0	BOA
PULSO	100	0	0	0	ÓTIMA

As 16 praias que permaneceram próprias o ano todo receberam qualificação anual Boa e Ótima (Figura 4.1 e Tabela 4.2). As praias Félix, Vermelha e os dois pontos de Lagoinha tiveram classificação anual Ótima, a praia Perequê-Mirim teve classificação anual Ruim e a praia de Itaguá (nº 1724 da Av. Leovegildo) teve classificação anual Péssima.



**Figura 4.1:** Classificação anual Cetesb e classificação OMS.

Segundo a OMS, 21% das praias de Ubatuba receberam classificação A, 67% receberam classificação B, 8% receberam classificação C e 4% classificação D. Comparando essa classificação com a realizada em 2006 (Tabela 4.3), percebe-se que essas praias tiveram melhora de sua qualidade.

**Tabela 4.3:** Classificação das praias segundo os critérios da OMS.

Município	PRAIA LOCAL DE AMOSTRAGEM	Classificação 2006	Classificação 2007
UBATUBA	PICINGUABA	B	B
	PRUMIRIM	nd	nd
	FÉLIX	A	A
	ITAMAMBUCA	B	B
	RIO ITAMAMBUCA	nd	D
	VERMELHA DO NORTE	A	B
	PEREQUÊ-AÇU	B	B
	IPEROIG	B	B
	ITAGUÁ (Nº 240 DA AV. LEOVEGILDO)	C	B
	ITAGUA (Nº1724 DA AV. LEOVEGILDO)	D	C
	TENÓRIO	B	B
	VERMELHA	B	A
	GRANDE	B	B
	TONINHAS	B	B
	ENSEADA	B	B
	SANTA RITA	B	B
	PEREQUÊ-MIRIM	C	C
	SUNUNGA	A	B
	LÁZARO	B	B
	DOMINGAS DIAS	B	B
	DURA	B	B
	LAGOINHA (R. ENGENHO VELHO)	B	A
	LAGOINHA (CAMPING)	B	A
	SAPÉ	B	A
	MARANDUBA	B	B
	PULSO	nd	nd

nd - não disponível



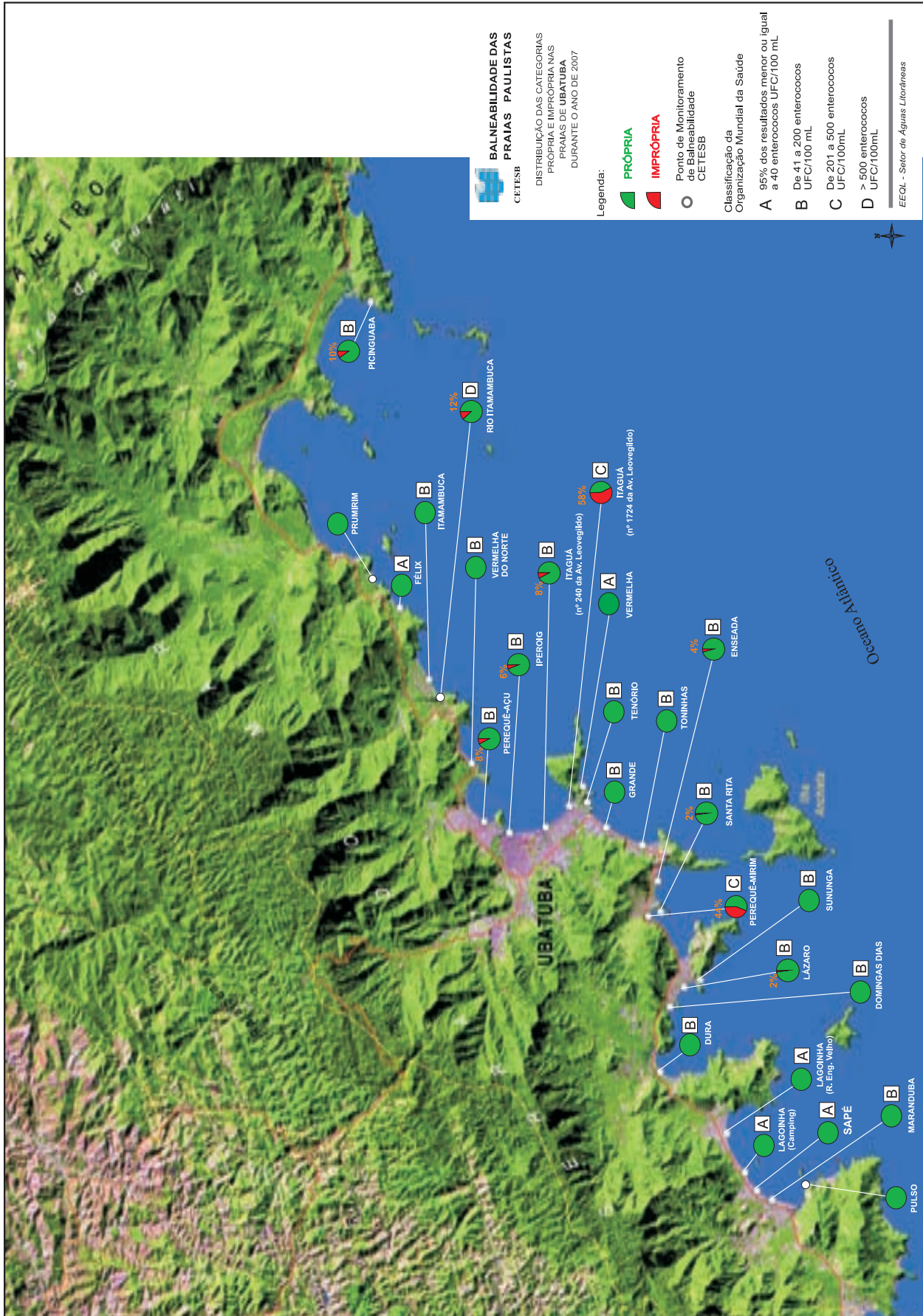
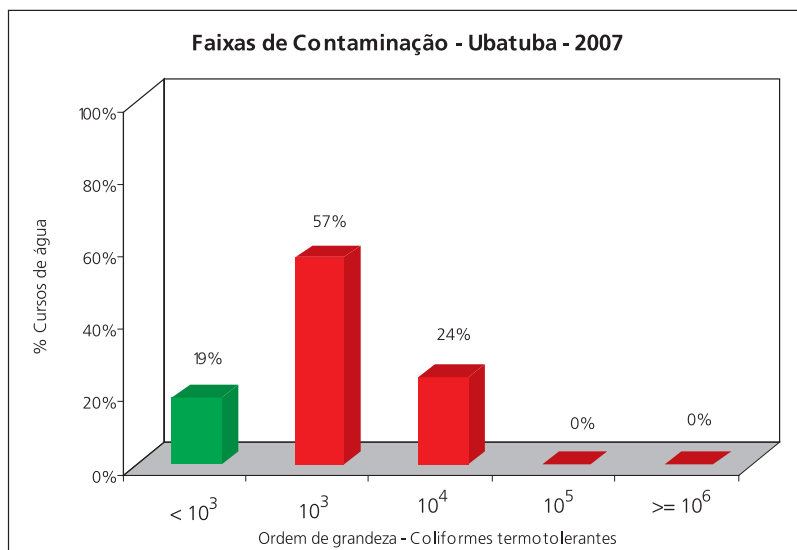


Figura 4.2: Imagem de satélite de Ubatuba.

### Avaliação dos cursos d'água afluentes às praias

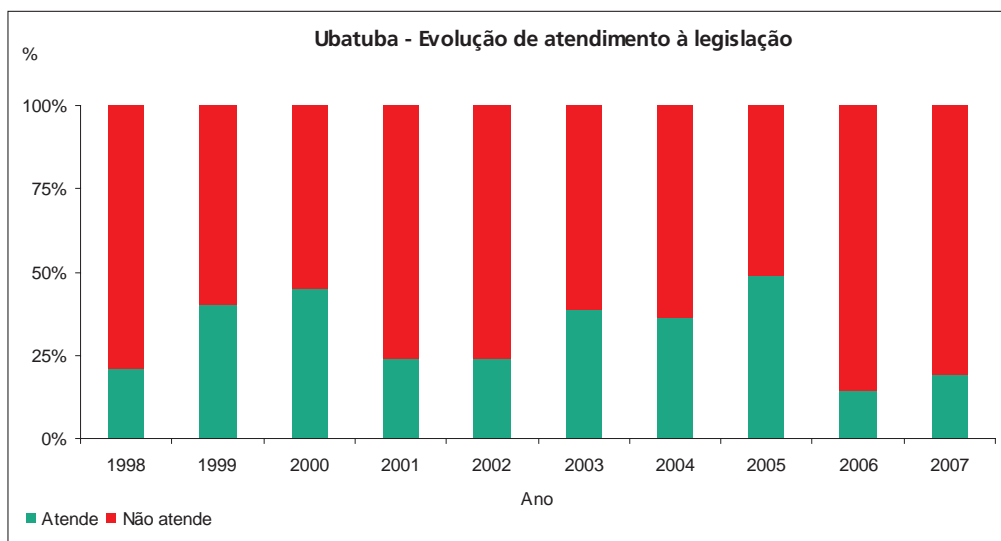
Em Ubatuba, foram analisadas amostras de 42 cursos d'água no primeiro semestre e 49 no segundo.

Comparando-se com o ano anterior, verifica-se melhora na qualidade dessas águas, uma vez que em 2006, 14% das amostras atenderam ao padrão legal (inferior a 1.000 UFC coliformes termotolerantes em 100 mL de água) enquanto que em 2007, esse percentual de atendimento aumentou para 19%. Quanto às faixas de contaminação (Figura 4.3), também é possível verificar uma melhora, na medida em que em 2006, 3% das amostras estavam na faixa de  $10^5$ , e em 2007, não houve registros nessa faixa.



**Figura 4.3:** Faixas de Contaminação dos cursos d'água que afluem às praias em 2007 para o município de Ubatuba e atendimento à legislação.

No gráfico que mostra a evolução dos últimos dez anos (Figura 4.4) observa-se que, em média, 31% dos cursos d'água desse município estiveram dentro do padrão nesse período, com máximo de atendimento em 2005 (49%) e mínimo em 2006 (14%), seguido pelo ano de 2007 (19%).



**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.

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 4.4 encontram-se os resultados das amostragens.

**Tabela 4.4:** Resultados de enterococos (UFC/100mL) nas praias da Ilha Anchieta em 2007.

Município	Praia - Local de Amostragem	JANEIRO					FEVEREIRO					MARÇO					ABRIL					MAIO					JUNHO					JULHO				
		2	7	14	21	28	4	11	18	25	4	11	18	25	1	8	15	22	29	6	13	20	27	3	10	17	24	1	8	15	22	29				
Ubatuba - Ilha Anchieta	Praia do Sapateiro	8	1	*	6	1	15	1	5	3	1	6	16	2	1	1	4	1	24	1	2	11	1	1	1	*	2	1	1	1	1	13				
	Praia do Presídio	4	2	*	10	1	1	4	1	2	6	3	1	1	1	1	4	1	6	1	3	25	1	5	1	*	1	1	2	1	1	24				
	Prainha do Engenho	42	4	*	12	4	18	1	13	1	6	8	1	26	1	1	2	1	15	1	2	14	1	108	1	*	3	4	1	1	1	14				
	Prainha de Fora	2	6	*	13	1	4	2	16	3	7	10	2	1	1	4	3	10	3	2	7	104	3	26	1	*	4	1	1	1	1	12				
	Prainha do Leste	42	1	*	1	1	7	1	8	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	88	1	2	16	1	*	1	1	1	1	1	1				
	Praia das Palmas	6	1	*	1	2	1	5	3	3	1	1	1	1	2	1	3	1	2	1	1	77	1	1	1	*	1	1	1	1	1	15				
	Praia do Sul	14	1	*	1	6	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	2	1	21	1	*	4	6	1	1	1	1				

Município	Praia - Local de Amostragem	AGOSTO					SETEMBRO					OUTUBRO				NOVEMBRO				DEZEMBRO				Média Geométrica	Classificação Anual
		5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28	4	11	18	25	2	9	16	26			
Ubatuba - Ilha Anchieta	Praia do Sapateiro	1	2	1	*	1	5	4	1	3	1	7	1	1	12	1	*	*	1	1	1	2	2,12	Ótima	
	Praia do Presídio	3	1	1	*	1	1	1	1	76	1	1	1	1	27	4	*	*	1	1	2	1	2,02	Ótima	
	Prainha do Engenho	3	1	1	*	48	2	1	1	4	3	18	2	1	18	21	*	*	1	8	1	3	3,51	Ótima	
	Prainha de Fora	1	3	1	*	4	2	1	1	1	1	6	1	3	14	25	*	*	1	1	12	5	3,11	Boa	
	Prainha do Leste	2	1	1	*	1	1	1	1	1	1	1	1	2	10	11	*	*	1	2	8	1	1,71	Ótima	
	Praia das Palmas	1	3	1	*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	*	*	1	1	2	2	1,52	Ótima	
	Praia do Sul	*	1	1	*	9	1	1	1	1	1	1	1	32	12	*	*	*	1	1	9	1	1,68	Ótima	

\* amostragem não realizada

Observa-se que os resultados para todas as amostras foram inferiores a 100 UFC/100 mL de enterococos, com exceção da amostra de 20/05 da Praia de Fora e 03/06 da Praia do Engenho.



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

Em 2007 todas as praias da Ilha Anchieta apresentaram média geométrica da densidade de enterococos menores que em 2006, o que indica melhora na qualidade das águas dessas praias. A Praia de Fora recebeu qualificação anual Boa e as demais receberam qualificação Ótima.

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 4.5.

**Tabela 4.5:** Percentual de ocorrência em cada faixa de densidade de enterococos (UFC/100mL) das praias da Ilha Anchieta em 2007.

Município	Faixas de densidade de enterococos				
	Praia	de 0 a 25	de 26 a 50	de 51 a 100	>100
Ubatuba - Ilha Anchieta	Praia do Sapateiro	100%	0%	0%	0%
	Praia do Presídio	96%	2%	2%	0%
	Prainha do Engenho	91%	6%	0%	2%
	Prainha de Fora	96%	2%	0%	2%
	Prainha do Leste	96%	2%	2%	0%
	Praia das Palmas	98%	0%	2%	0%
	Praia do Sul	98%	2%	0%	0%

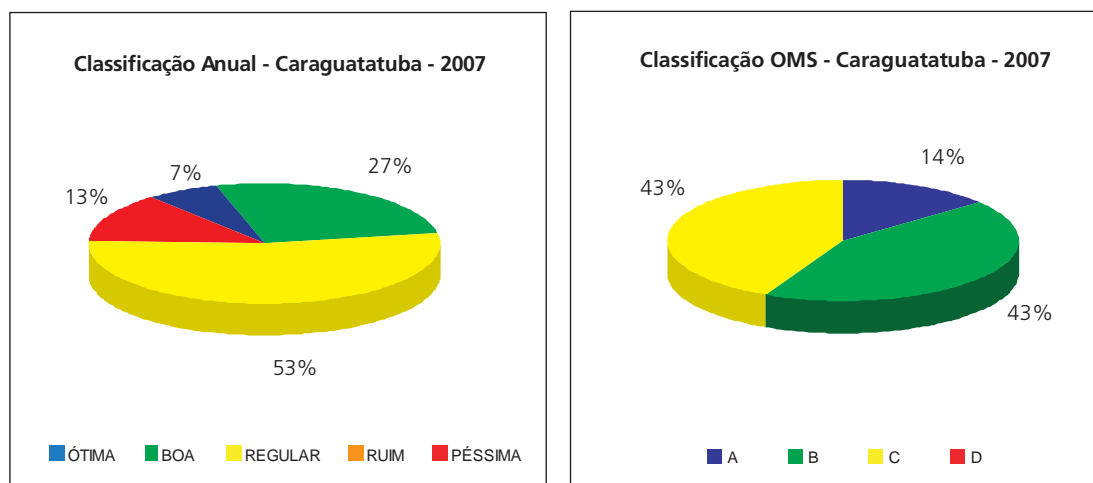
É possível observar que no período avaliado as praias do Engenho e de Fora tiveram uma de suas amostras com valor elevado de enterococos. Mesmo assim, as praias da Ilha Anchieta estiveram, em pelo menos 90% do tempo, com boa qualidade sanitária (abaixo de 25 UFC/100mL enterococos).

De acordo com as análises realizadas, verifica-se que as praias da Ilha Anchieta apresentam-se com boa qualidade sanitária, o que indica boas condições de balneabilidade. A ocorrência de valor elevado de enterococos nas praias do Engenho e de Fora foram um evento isolado, pois esta situação não se repete ao longo do ano.





PRAIA - LOCAL DE AMOSTRAGEM	EXCELENTE	MUITO BOA	SATISFATÓRIA	IMPRÓPRIA	QUALIFICAÇÃO ANUAL
	(%)	(%)	(%)	(%)	
LAGOA AZUL	83	0	8	8	REGULAR
MARTIM DE SÁ	77	13	6	4	REGULAR
PRAINHA	36	25	29	10	REGULAR
CENTRO	40	31	4	25	REGULAR
INDAIÁ	54	14	17	15	REGULAR
PAN BRASIL	73	23	2	2	REGULAR
PALMEIRAS	88	0	2	10	REGULAR
PORTO NOVO	59	8	2	31	RUIM



**Figura 4.6:** Classificação anual Cetesb e classificação OMS.

Segundo a classificação da OMS (Figura 4.6), 14% das praias desse município tiveram classificação A, 43% tiveram classificação B e 43% tiveram classificação regular. Comparando essa classificação com 2006, na Tabela 4.8, evidencia-se que a praia Tabatinga (250 m do Rio) teve piora na sua qualidade e a praia Pan Brasil melhorou a sua qualidade.

**Tabela 4.8:** Classificação das praias segundo o critério da OMS.

Município	PRAIA	Classificação	
	LOCAL DE AMOSTRAGEM	2006	2007
CARAGUATATUBA	TABATINGA (250M RIO TABATINGA)	B	C
	TABATINGA (CONDOM. GAIVOTAS)	B	B
	MOCOÓCA	B	B
	COCANHA	B	B
	MASSAGUAÇU (R MARIA CARLOTA)	B	B
	MASSAGUACU (AV. M. H. CARVALHO)	A	A
	CAPRICÓRNIO	A	A
	LAGOA AZUL	nd	nd
	MARTIM DE SÁ	B	B
	PRAINHA	B	C
	CENTRO	C	C
	INDAIÁ	C	C
	PAN BRASIL	C	B
	PALMEIRAS	C	C
	PORTO NOVO	C	C

nd - não disponível

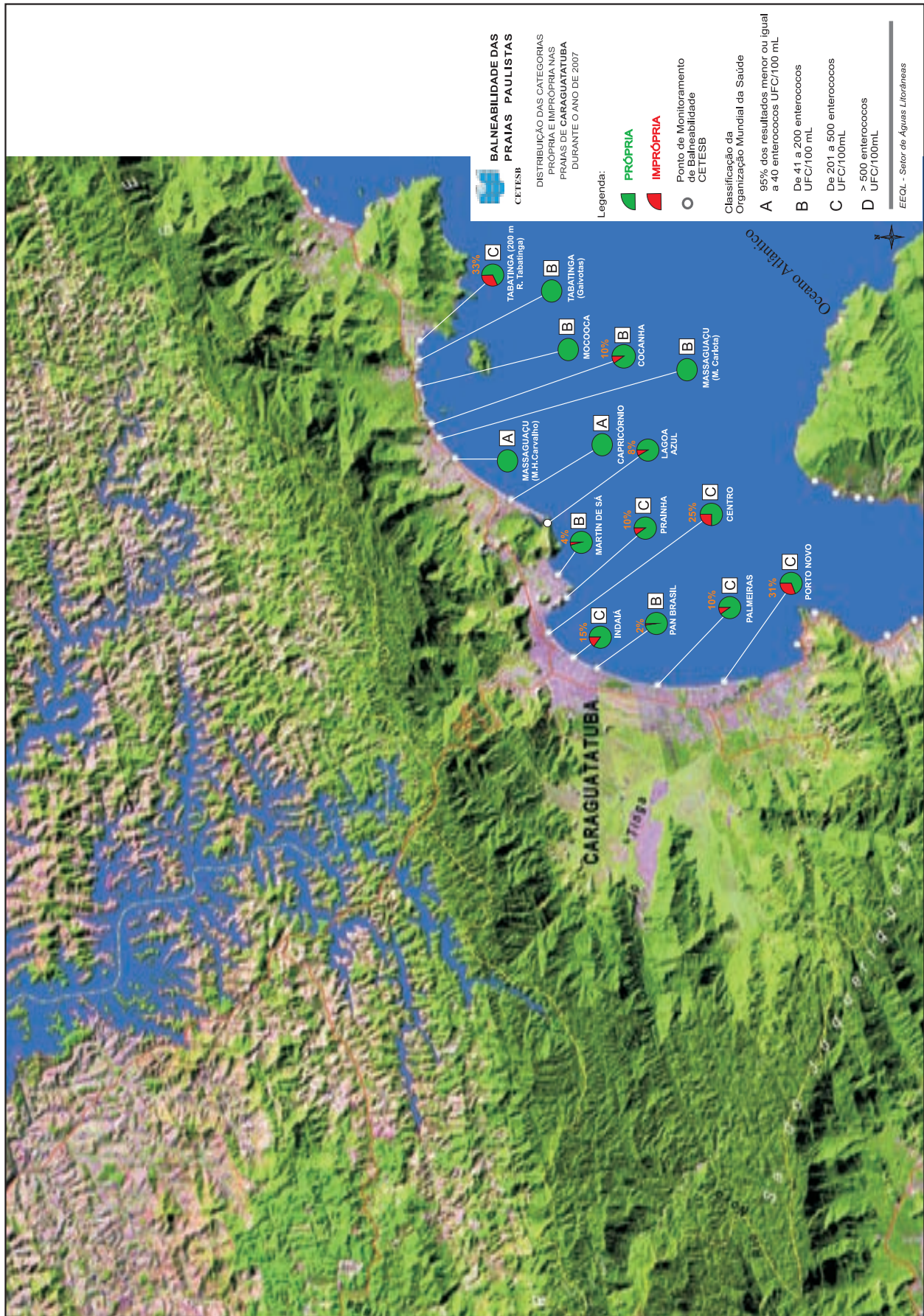
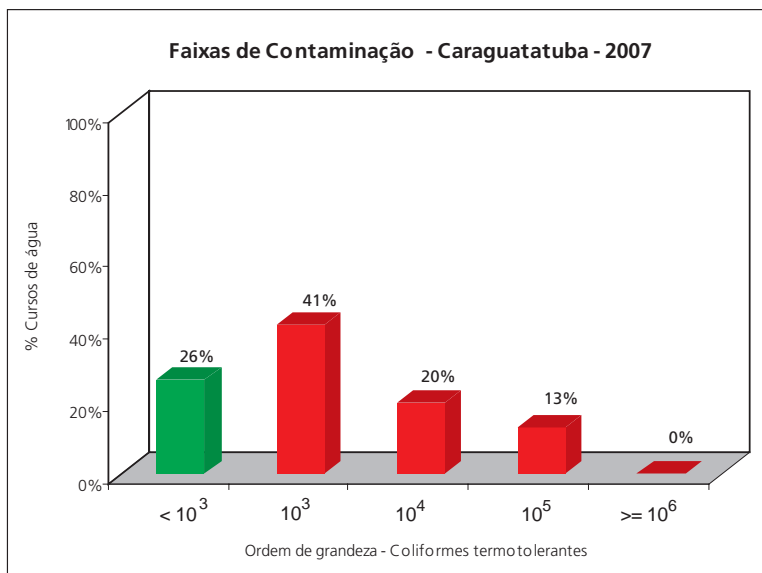


Figura 4.7: Imagem de satélite de Caraguatatuba.

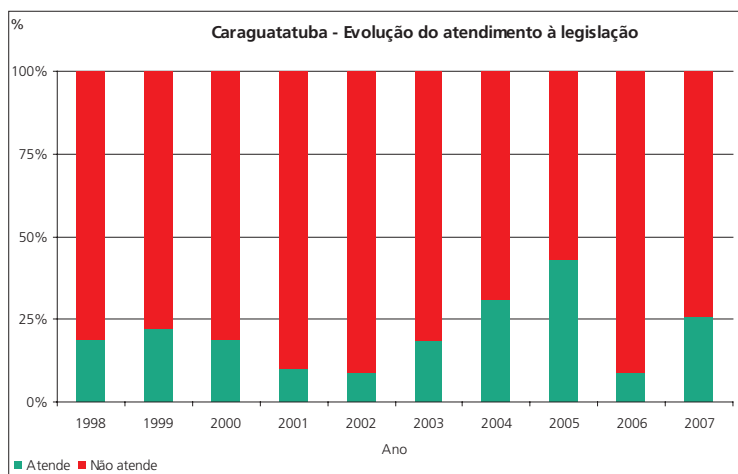
## Avaliação dos cursos d'água afluentes às praias

Em 2007, foram analisadas amostras de 23 cursos d'água tanto no primeiro semestre quanto no segundo. Com 26% 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 apenas 9% de atendimento. Com relação às faixas de contaminação, também se verifica melhora em relação a 2006 nas faixas de maior contaminação, como a de  $10^6$  que teve redução de 2% a 0% de 2006 para 2007 e  $10^4$  passando de 48% para 20% (Figura 4.8).



**Figura 4.8:** Faixas de Contaminação dos cursos d'água que afluem às praias em 2007 para o município de Caraguatatuba e atendimento à legislação.

A Figura 4.9 mostra uma comparação dos últimos 10 anos. Observa-se uma média de 21% de atendimento à legislação, com máximo no ano de 2005 (43%) e mínimo em 2002 e 2006, com apenas 9% de atendimento legal. Apesar da melhora no ano de 2007, ressalta-se que a qualidade dessas águas tem se mantido inadequada no decorrer dos anos.



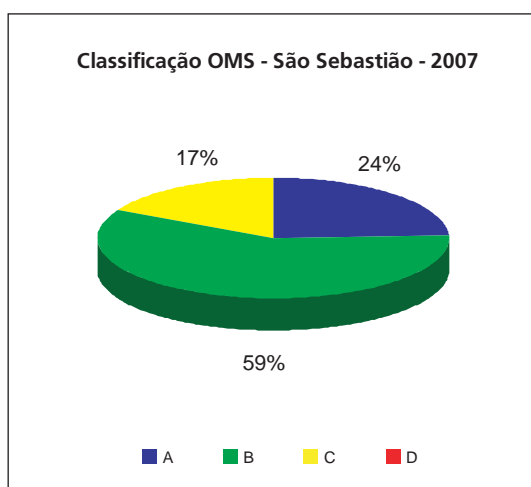
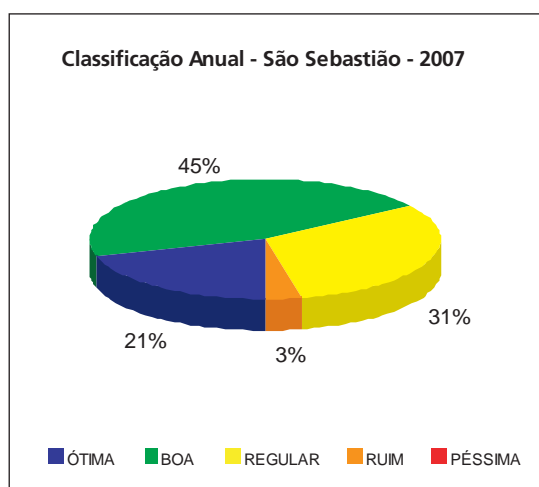
**Figura 4.9:** Evolução no atendimento à legislação dos cursos d'água do município de Caraguatatuba.





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

PRAIA - LOCAL DE AMOSTRAGEM	EXCELENTE	MUITO BOA	SATISFATÓRIA	IMPRÓPRIA	QUALIFICAÇÃO ANUAL
	(%)	(%)	(%)	(%)	
PRAINHA	65	14	17	4	REGULAR
CIGARRAS	58	19	19	4	REGULAR
SÃO FRANCISCO	15	31	31	23	REGULAR
ARRASTÃO	58	15	19	8	REGULAR
PONTAL DA CRUZ	29	12	13	46	RUIM
DESERTA	25	27	23	25	REGULAR
PORTO GRANDE	31	15	31	23	REGULAR
PRETA DO NORTE	58	25	2	15	REGULAR
GRANDE	87	13	0	0	BOA
BAREQUEÇABA	96	0	4	0	BOA
GUAECÁ	96	4	0	0	BOA
TOQUE-TOQUE GRANDE	100	0	0	0	ÓTIMA
TOQUE-TOQUE PEQUENO	75	25	0	0	BOA
SANTIAGO	98	2	0	0	BOA
PAÚBA	94	6	0	0	BOA
MARESIAS	87	13	0	0	BOA
BOIÇUCANGA	96	4	0	0	BOA
CAMBURIZINHO	98	2	0	0	BOA
CAMBURI	100	0	0	0	ÓTIMA
BALEIA	100	0	0	0	ÓTIMA
SAÍ	61	33	0	6	REGULAR
PRETA	100	0	0	0	ÓTIMA
JUQUEÍ (TRAV. SIMÃO FAUSTINO)	90	10	0	0	BOA
JUQUEÍ (R. CRISTIANA)	100	0	0	0	ÓTIMA
UNA	63	0	37	0	BOA
ENGENHO	90	2	8	0	BOA
JURÉIA DO NORTE	100	0	0	0	ÓTIMA
BORACÉIA - NORTE	65	14	17	4	REGULAR
BORACÉIA - R. CUBATÃO	90	8	2	0	BOA

**Figura 4.10:** Classificação anual Cetesb e classificação OMS.

De acordo com a classificação da OMS, 24% das praias tiveram classificação A, 59% das praias tiveram classificação B e 17% tiveram classificação C. Comparando essa classificação com a de 2006 (Tabela 4.11), nota-se que essas praias melhoraram a sua qualidade.

**Tabela 4.11:** Classificação das praias segundo o critério da OMS.

Município	PRAIA	Classificação	Classificação
	LOCAL DE AMOSTRAGEM	2006	2007
SÃO SEBASTIÃO	PRAINHA	C	B
	CIGARRAS	B	B
	SÃO FRANCISCO	C	C
	ARRASTÃO	C	C
	PONTAL DA CRUZ	C	C
	DESERTA	B	C
	PORTO GRANDE	C	C
	PRETA DO NORTE	B	B
	GRANDE	A	A
	BAREQUEÇABA	B	B
	GUAECÁ	A	A
	TOQUE-TOQUE GRANDE	B	B
	TOQUE-TOQUE PEQUENO	B	B
	SANTIAGO	B	B
	PAÚBA	B	B
	MARESIAS	B	B
	BOIÇUCANGA	B	B
	CAMBURIZINHO	B	A
	CAMBURI	B	A
	BALEIA	A	A
	SAÍ	B	B
	PRETA	B	A
	JUQUEÍ (TRAV. SIMÃO FAUSTINO)	B	B
	JUQUEÍ (R. CRISTIANA)	B	B
	UNA	B	B
	ENGENHO	B	B
	JURÉIA DO NORTE	B	A
	BORACÉIA - NORTE	B	B
	BORACÉIA - R. CUBATÃO	B	B

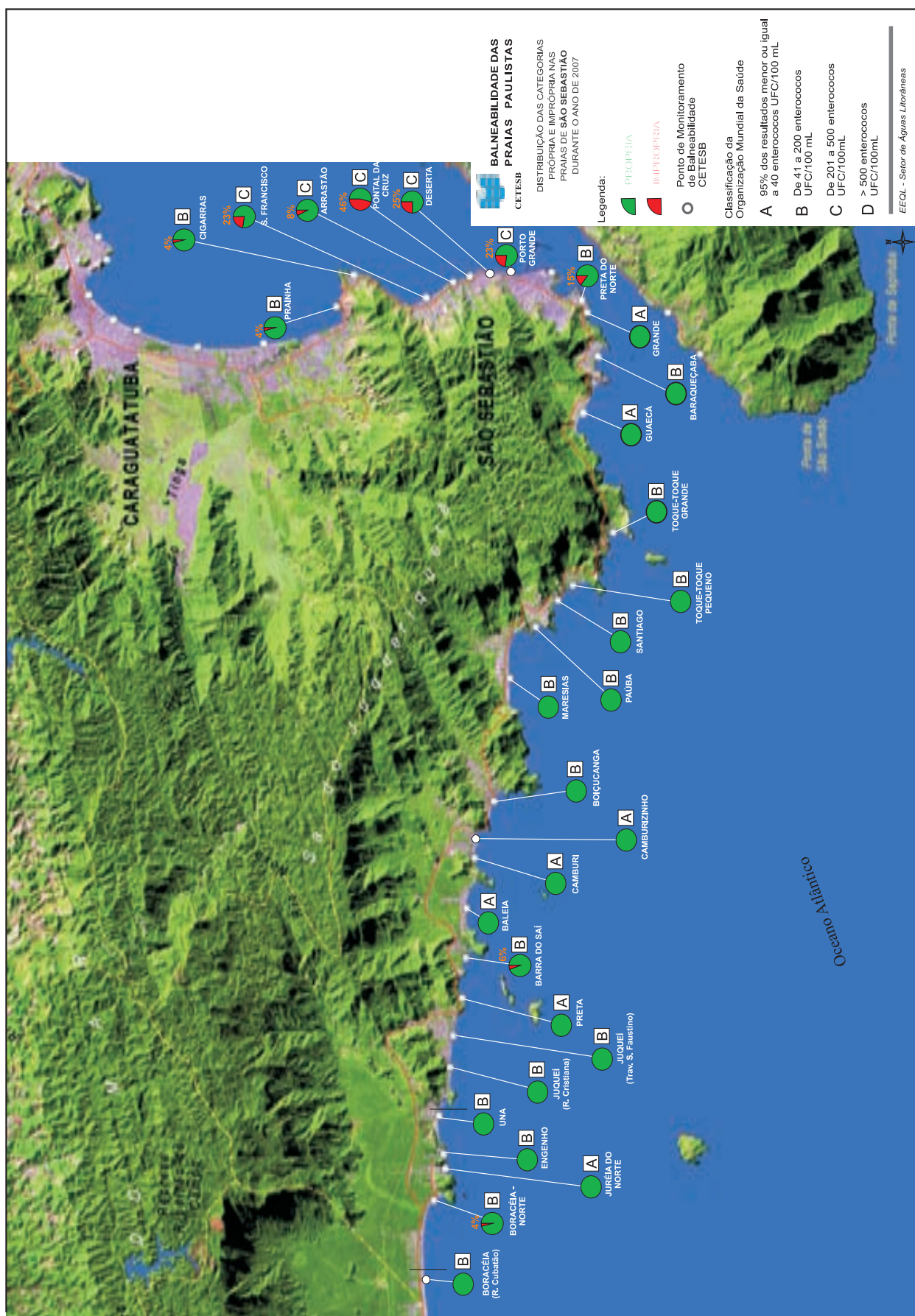
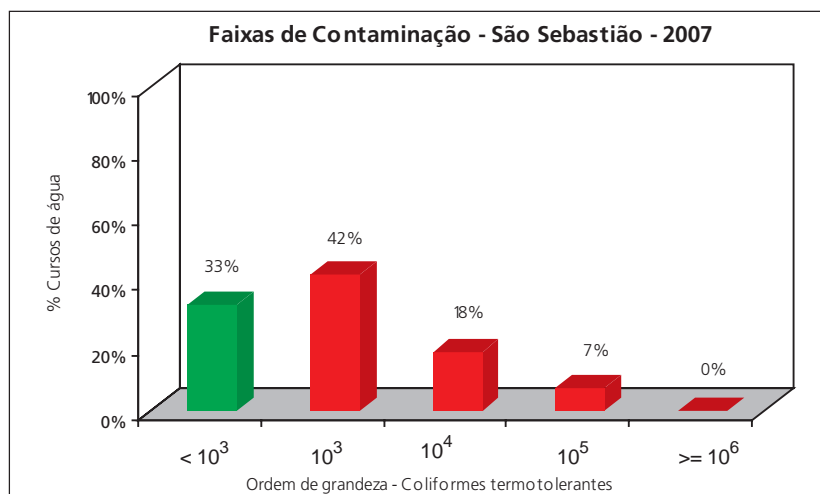


Figura 4.11: Imagem de satélite de São Sebastião.

## Avaliação dos cursos d'água afluentes às praias

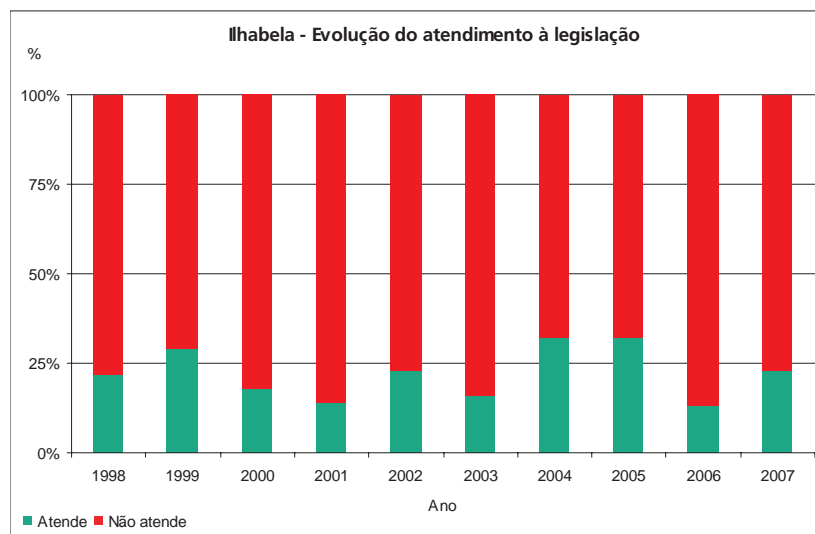
Foram analisados em 2007, 58 cursos d'água afluentes às praias, tanto no primeiro quanto no segundo semestre.

Comparando-se com o ano anterior, percebe-se uma melhora de 21% de atendimento ao padrão legal (inferior a 1.000 UFC coliformes termotolerantes em 100 mL de água) para 33% em 2007. Nas faixas de contaminação mais elevadas (Figura 4.12), percebe-se também uma melhora, de 12% para 7 na faixa de  $10^5$  e de 25% para 18% na faixa de  $10^4$ .



**Figura 4.12:** Faixas de Contaminação dos cursos d'água que afluem às praias em 2007 para o município de São Sebastião e atendimento à legislação.

Nos últimos dez anos (Figura 4.13) 27% desses cursos d'água atenderam a legislação em média, e em nenhum desses anos os resultados superaram os 40% (2005), com destaque para o ano de 1998, com apenas 9%.



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

#### 4.1.1.4. Ilhabela

##### Avaliação das condições de balneabilidade

No município de Ilhabela foram monitoradas 13 praias, todas na costa voltada para o canal de São Sebastião. A partir de janeiro foi incluída no monitoramento a praia da Ilha das Cabras.

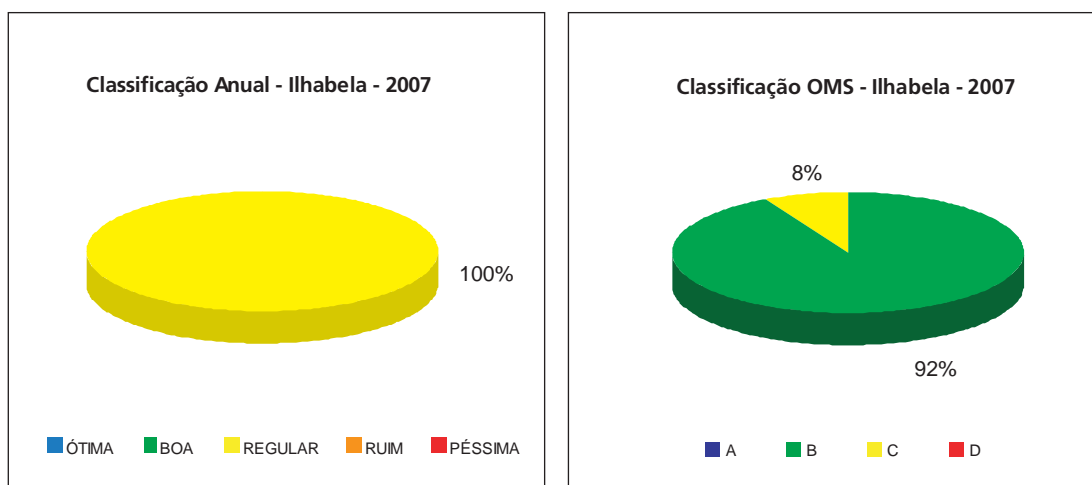
Em 2006, 58% das praias tiveram classificação anual Regular e 42% tiveram classificação Ruim. Todas as praias monitoradas em 2007 tiveram classificação anual Regular porque permaneceram Impróprias em até 25% do tempo. Isso indica melhora na qualidade dessas águas, uma vez que a maioria das praias permaneceu própria em 80% do tempo.

**Tabela 4.12:** Classificação Semanal. ● Própria ● Imprópria

PRAIA - LOCAL DE AMOSTRAGEM	Janeiro				Fevereiro				Março				Abril				Maio				Junho				Julho				Agosto				Setembro				Outubro				Novembro				Dezembro						
	2	7	14	21	28	4	11	18	25	4	11	18	25	1	8	15	22	29	6	13	20	27	3	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28	4	11	18	25	2	9	16
ARMAÇÃO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
PINTO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
SINO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
SIRIÚBA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
VIANA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
SACO DA CAPELA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
ITAGUAÇU	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
PEREQUÊ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
ILHA DAS CABRAS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
PORTINHO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
FEITICEIRA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
GRANDE	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
CURRAL	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

**Tabela 4.13:** Porcentagem de Ocorrência em cada categoria e Qualificação Anual.

PRAIA - LOCAL DE AMOSTRAGEM	EXCELENTE	MUITO BOA	SATISFATÓRIA	IMPRÓPRIA	QUALIFICAÇÃO ANUAL
	(%)	(%)	(%)	(%)	
ARMAÇÃO	29	27	21	23	REGULAR
PINTO	54	29	0	17	REGULAR
SINO	63	25	10	2	REGULAR
SIRIÚBA	37	48	13	2	REGULAR
VIANA	38	29	29	4	REGULAR
SACO DA CAPELA	56	32	4	8	REGULAR
ITAGUAÇU	33	34	10	23	REGULAR
PEREQUÊ	48	21	25	6	REGULAR
ILHA DAS CABRAS	43	24	21	12	REGULAR
PORTINHO	41	15	29	15	REGULAR
FEITICEIRA	29	42	23	6	REGULAR
GRANDE	69	15	14	2	REGULAR
CURRAL	54	27	13	6	REGULAR



**Figura 4.14:** Classificação anual Cetesb e classificação OMS.

De acordo com a classificação da OMS, 92% das praias tiveram classificação B e 8% tiveram classificação C. A Tabela 4.14 mostra uma comparação entre 2006 e 2007, onde percebe-se melhora de aproximadamente 60% das praias nessa classificação.

**Tabela 4.14:** Classificação das praias segundo o critério da OMS.

Município	PRAIA	Classificação	
	LOCAL DE AMOSTRAGEM	2006	2007
ILHABELA	ARMAÇÃO	C	B
	PINTO	D	B
	SINO	B	B
	SIRIÚBA	C	B
	VIANA	C	B
	SACO DA CAPELA	B	B
	ITAGUAÇU	C	C
	PEREQUÊ	C	B
	ILHA DAS CABRAS	nd	B
	PORTINHO	C	B
	FEITICEIRA	B	B
	GRANDE	B	B
	CURRAL	B	B

nd - não disponível



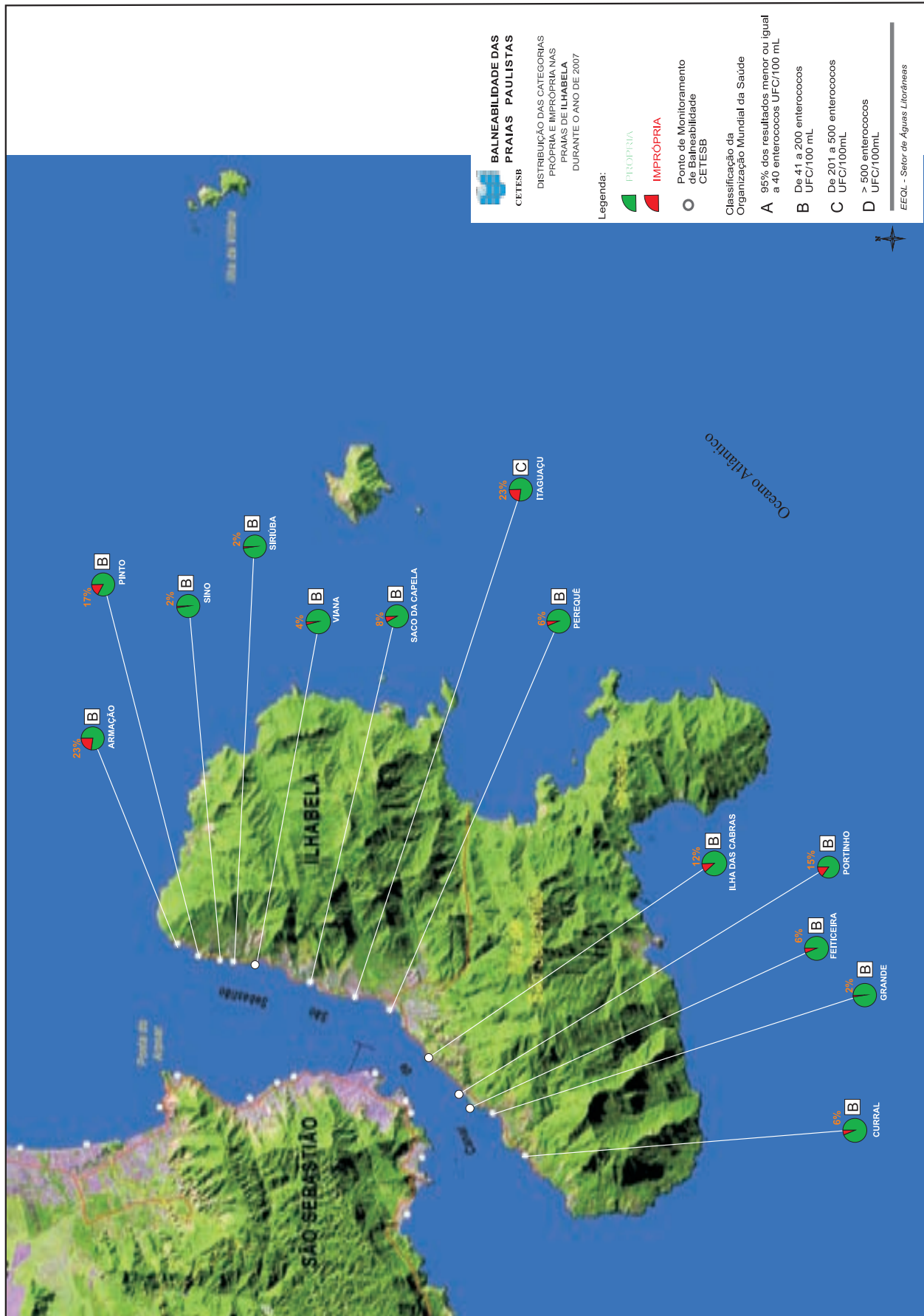


Figura 4.15: Imagem de satélite de Ilhabela.

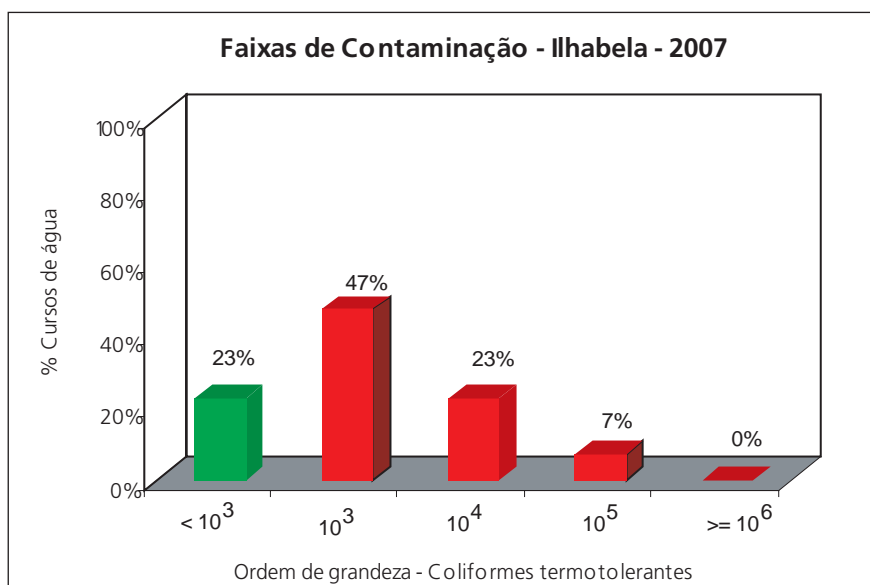


### Avaliação dos cursos d'água afluentes às praias

Em 2007 foram analisados em Ilhabela, 26 cursos d'água no primeiro semestre e 27 no segundo.

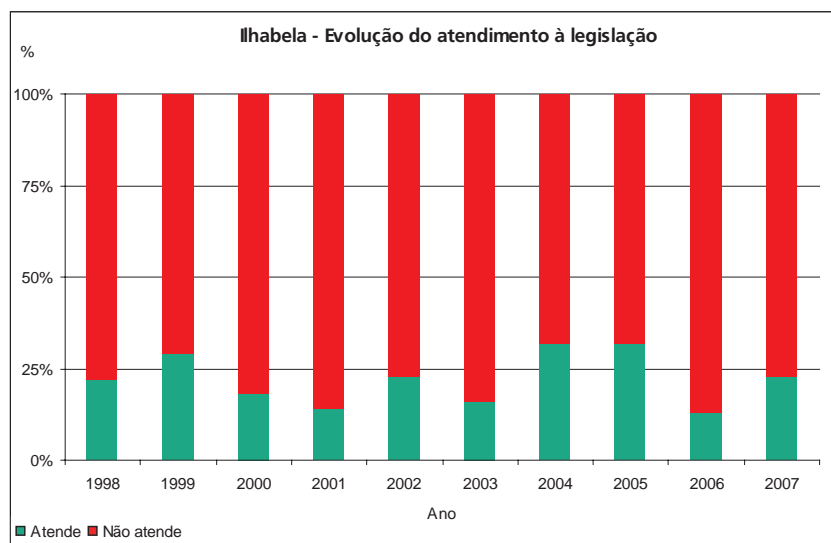
A análise dessas amostras revelou 23% de atendimento à legislação (inferior a 1.000 UFC coliformes termotolerantes em 100 mL de água) com melhoria de 10 pontos percentuais em relação ao ano de 2006.

Quanto às faixas de contaminação (Figura 4.16), nota-se melhoria nas faixas de  $10^5$  (10% para 7%) e  $10^4$  (42% para 23%), consequentemente com aumento na faixa de  $10^3$  de 35% para 47%.



**Figura 4.16:** Faixas de Contaminação dos cursos d'água que afluem às praias em 2007 para o município de Ilhabela e atendimento à legislação.

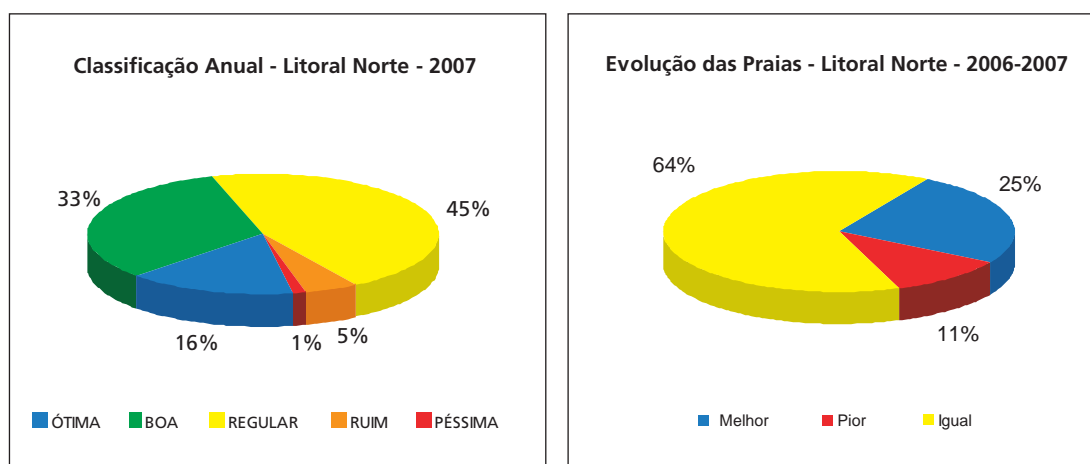
Nos últimos dez anos (Figura 4.17), em média, 22% desses cursos d'água atenderam ao padrão legal, geralmente ficando abaixo dos 30% de atendimento. Esses resultados demonstram o comprometimento contínuo dessas águas com esgotos domésticos.



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

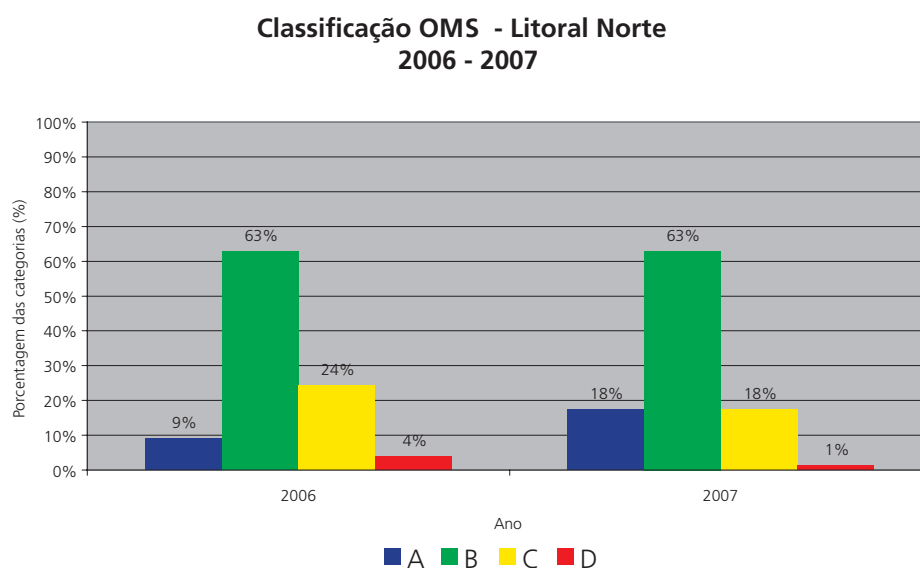
#### 4.1.1.5. Síntese das condições de balneabilidade da UGRHI 3 - Litoral Norte

Em 2007, praticamente metade (49%) das praias do litoral norte permaneceram próprias o ano todo. Das que se apresentaram impróprias em alguma ocasião a grande maioria (45%) foi classificada como Regular. Comparando-se com ano anterior, no que se refere à classificação anual, houve melhora em 25% das praias monitoradas e apenas 11% mostrou piora (Figura 4.18). Isso indica que, em termos gerais, as condições de balneabilidade dessa região foram boas em 2007 e melhoraram em relação a 2006.



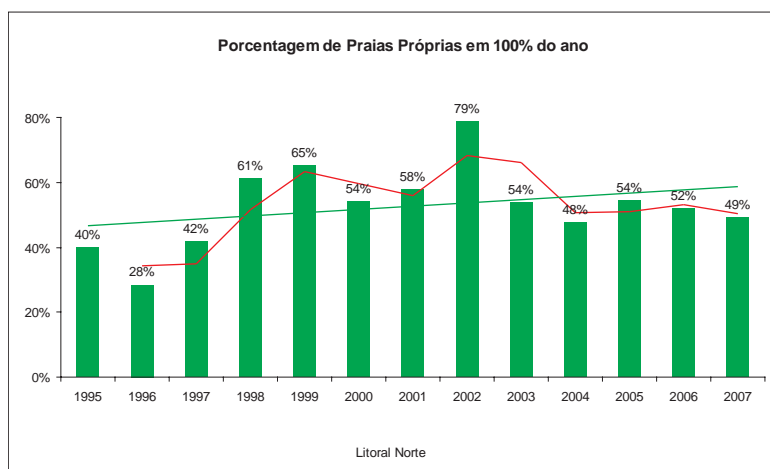
**Figura 4.18:** Classificação anual Cetesb e evolução das condições 2006 - 2007.

Em relação à classificação da OMS nota-se que também houve melhora da qualidade das praias com um aumento significativo daquelas com águas de Classe A (de 9 para 18%). Isso indica uma redução dos níveis de enterococos nessas praias. Apenas 1% dessas praias foi classificada na categoria D o que mostra que em 2007 a qualidade dessas águas melhorou em relação ao ano anterior, e apenas 19% delas ofereciam risco significativo à saúde dos banhistas (Figura 4.19).



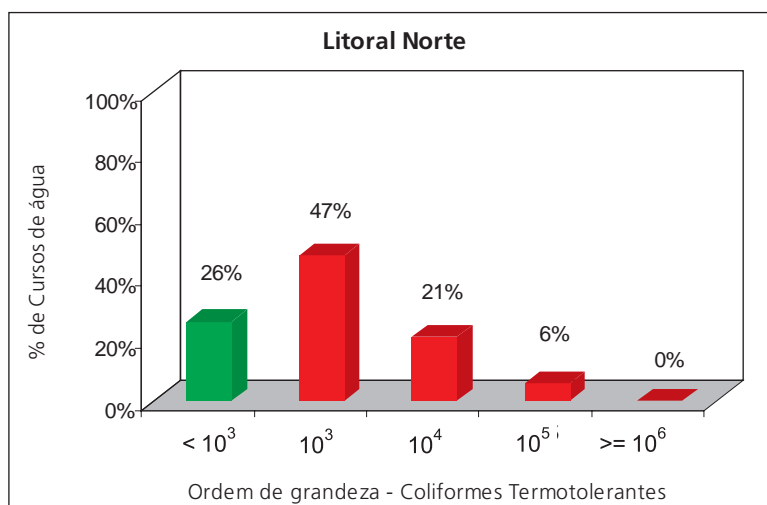
**Figura 4.19:** Classificação anual - OMS 2006 - 2007.

Ao observarmos a evolução das condições de balneabilidade ao longo dos últimos 13 anos é possível notar que houve sensível melhora a partir de 1998, embora 2004 e 2007 não tenham apresentado índices muito elevados (abaixo de 50%) de praias próprias o ano todo. Pode-se dizer que de 1998 a 2002 foi o melhor período para a qualidade das praias dessa região e que desde 2003 a porcentagem de praias próprias 100% do ano vem se mantendo em torno de 50% com pequenas oscilações (Figura 4.20).



**Figura 4.20:** Evolução da porcentagem de praias próprias em 100% no período de 1995 a 2007, na região do litoral norte.

Em relação aos cursos d'água, é possível observar, pelo gráfico da Figura 4.21, que apenas 26% das análises atenderam ao limite estabelecido por lei. A média de atendimento à legislação por município, nos dois semestres, variou de 19% em Ubatuba a 33% em São Sebastião. A grande concentração (quase 50%) de resultados deu-se na faixa de contaminação entre 1000 e 10.000 UFC coliformes termotolerantes por 100 mL de água.



**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. Área de maricultura da Cocanha

###### Qualidade das águas

Na 1ª campanha de amostragem realizada em 2007 a temperatura da água esteve entre 25 e 26° C e o pH variou de 8,17 a 8,22. Na 2ª campanha a temperatura da água variou de 21,8 a 22,1°C, o pH ficou entre 8,04 e 8,07 e a salinidade esteve entre 30,4 e 31,1 ‰. No ponto Zé Luis B (meio), o oxigênio dissolvido apresentou-se abaixo do valor estabelecido pela Resolução Conama nº 357/05 para águas salinas de classe 1 que é de 6,0mg/L.

Com relação aos metais, nutrientes e outras substâncias estudadas, todas as amostras atenderam aos padrões estabelecidos na Resolução Conama nº 357/05 para classe 1. Para o parâmetro óleos e graxas, somente a amostra do ponto Zé Luis B na 1ª campanha, ultrapassou o padrão estabelecido na Resolução citada (Tabelas 4.17 e 4.18).

Os parâmetros microbiológicos coliformes termotolerantes e enterococos também não apresentaram valores elevados e os valores encontrados para os coliformes não ultrapassam o limite de média geométrica estabelecido na Resolução Conama nº 357/05 para áreas de cultivo. Os valores encontrados para clorofila-a juntamente com os nutrientes indicam ambiente oligotrófico.

###### Qualidade dos sedimentos

Nas 2 campanhas de amostragem a análise granulométrica mostrou um sedimento predominantemente arenoso. Os valores de potencial redox variaram entre -112 e -192 mV, o que indica ambiente com características redutoras. De acordo com os valores encontrados para resíduos sólidos voláteis, umidade e nutrientes constatou-se que os sedimentos dos pontos de amostragem apresentaram características tipicamente minerais.

Na 1ª campanha de amostragem, as concentrações de fósforo total e nitrogênio Kjeldahl total estiveram em torno de 0,03%. Essa situação mudou na 2ª campanha quando esses valores aumentaram significativamente, com concentrações de fósforo total em torno de 0,25% e de nitrogênio Kjeldahl variando de 0,37 a 1,09%.

Para ambas as campanhas foram encontradas densidades elevadas da bactéria fecal *Clostridium perfringens*, indicando ocorrência de poluição fecal.

Para metais foram encontrados valores acima do efeito limiar, na 1ª campanha, para arsênio (As) total no ponto Careca e mercúrio total nos pontos Alemão e Zé Luis B e na 2ª campanha, para cádmio total no ponto Careca e mercúrio total no ponto Alemão (Tabelas 4.19 e 4.20).

No que se refere aos resultados ecotoxicológicos pode-se observar que na 1ª campanha, os pontos Careca e controle não apresentaram efeito deletério sobre os organismos-teste nos dois testes de toxicidade. Salienta-se que, dentre os metais analisados, o As esteve presente em concentração acima do efeito limiar no ponto Careca, sendo que no ponto controle todas as substâncias analisadas não ultrapassaram esse limite.

Já nos pontos Alemão e Zé Luis B houve discordância nos resultados desses ensaios, uma vez que foi observada toxicidade crônica apenas para *L. variegatus* (respectivamente qualidade Péssima e Regular), enquanto no ensaio agudo essas amostras foram classificadas como Ótima devido à ausência de toxicidade para *L. plumulosus*. Observou-se que nessas amostras o teor de mercúrio estava acima limite do efeito limiar, ou

seja, em concentração acima da qual são observados efeitos deletérios sobre a biota. Portanto, em função das divergências nos resultados dos ensaios, a classificação final para os pontos Alemão e Zé Luís B foi Péssimo e Regular (Tabela 4.15).

Na 2ª campanha foi observada uma melhora na qualidade em termos ecotoxicológicos, nas amostras dos pontos Alemão e Zé Luís B, uma vez que da mesma forma que nos pontos Careca e controle, nos dois tipos de ensaio realizados, não foram observados efeitos adversos sobre o anfípodo ou ouriço, sendo classificadas na faixa de qualidade Ótima, independentemente da presença de cádmio acima do limite de efeito severo (ponto Careca) e de mercúrio acima do limite do efeito limiar (ponto Alemão), provavelmente por não estarem biodisponíveis.

**Tabela 4.15:** Resultados dos ensaios ecotoxicológicos realizados na Cocanha.

Pontos	Maio					Setembro				
	<i>L. variegatus</i>		<i>L. plumulosus</i>		Diagnóstico final	<i>L. variegatus</i>		<i>L. plumulosus</i>		Diagnóstico final
	Efeito tóxico	Diagnóstico	Efeito tóxico	Diagnóstico		Efeito tóxico	Diagnóstico	Efeito tóxico	Diagnóstico	
Careca	NT		NT			NT		NT		
Alemão	T		NT			NT		NT		
Zé Luís B	T		NT			NT		NT		
Controle	NT		NT			NT		NT		

Regular

Péssimo

Ótimo

## Qualidade dos mexilhões

O material biológico coletado na 2ª campanha atendeu aos padrões microbiológicos estabelecidos pela Resolução RDC nº 12/01 para *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* sp. Entretanto, encontrou-se 1300 NMP/100 g de coliformes termotolerantes e 8000 NMP/100 g de enterococos. Não foi encontrada a bactéria *Vibrio parahaemolyticus*. Embora não haja padrão para esses microrganismos na Resolução citada, esses valores são indícios de que existe poluição fecal nas águas dessa área de cultivo (Tabela 4.21).

### 4.1.2.2. Áreas de marinas do Saco da Ribeira

#### Qualidade das águas

As águas do Saco da Ribeira, na 1ª campanha de amostragem, apresentaram temperatura variando entre 23,9 e 24,5° C, oxigênio dissolvido entre 5,9 e 6,9 mg/L e salinidade entre 34,6 e 34,7 ‰.

As variáveis metais, nutrientes, fenóis totais, óleos e graxas totais e outras substâncias apresentaram valores que atenderam aos padrões estabelecidos pela Resolução Conama nº 357/05 nas duas campanhas de amostragem (Tabelas 4.22 e 4.23).

Com relação às variáveis microbiológicas, a densidade de coliformes termotolerantes e enterococos foi considerada baixa em todos os pontos amostrados em ambas as campanhas. Os valores encontrados para clorofila-a e nutrientes foram considerados baixos, o que indica ambiente oligotrófico.

## Qualidade dos sedimentos

A análise granulométrica do sedimento, nas 2 campanhas, mostrou que em todos os pontos a fração silte é maior, seguida pela de argila e depois de areia.

Considerando-se os valores encontrados para nutrientes, sólidos voláteis totais e umidade, constatou-se que os sedimentos do Saco da Ribeira apresentaram características tipicamente orgânicas, o que indica acúmulo de origem antrópica. As concentrações observadas para fósforo total variaram de 0,03 a 0,91% e as concentrações de nitrogênio Kjeldahl variaram de 0,17 a 4,14%. Os valores encontrados para potencial redox variaram de -101 a -166 mV pH esteve entre 7,1 e 7,5

As densidades encontradas para *Clostridium perfringens* em ambas as campanhas foram consideradas elevadas, mostrando que há contribuição de origem fecal nesta região.

Com relação à contaminação por metais, na 1ª campanha de amostragem, observou-se, arsênio total em todos os pontos, chumbo total nos pontos 1, 2, 3 e controle, cobre total nos pontos 1, 2, 3 e 4, mercúrio total no ponto 3 e zinco total nos pontos 1 e 2. Para esses metais os valores encontrados estão acima do efeito limiar. Na 2ª campanha de amostragem, encontrou-se, acima do efeito limiar, chumbo total nos pontos 1 e 2, cobre total nos pontos 1, 2 e 4, mercúrio total nos pontos 2, 3 e 4 e zinco total nos pontos 1 e 2 (Tabelas 4.24 e 4.25).

Para os hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HPAs), na 1ª campanha, encontrou-se nos pontos 1 e 2, concentrações de benzo(a)pireno e pireno. Na 2ª campanha, os pontos 1 e 3 apresentaram benzo(a)pireno e o ponto 2 apresentou benzo(a)antraceno, benzo(a)pireno, fluoranteno e pireno. Esses valores estão abaixo do efeito limiar, mas merecem atenção especial. Embora não legislados, também foram encontradas concentrações de benzo(b)fluoranteno e benzo(k)fluoranteno no ponto 2.

Com relação aos resultados ecotoxicológicos pode-se observar na 1ª campanha que, embora tenham sido verificadas concentrações de arsênio, chumbo, cobre e zinco acima da qual podem ser observados efeitos tóxicos sobre a biota (superior ao limite do efeito limiar), não foi observada toxicidade no ponto 2 para *L. variegatus* e *L. plumulosus*, provavelmente por não estarem biodisponíveis; no entanto, alterações ambientais podem ocorrer a qualquer momento e torná-los disponíveis para afetar a comunidade biológica da região. As amostras dos pontos 1 e 3 apresentaram efeitos tóxicos sobre esses organismos-teste, sendo que as substâncias citadas acima, além do mercúrio (ponto 3) foram encontradas acima do efeito limiar.

Já nos pontos 4 e controle de campo houve discordância nos resultados desses ensaios. No ponto 4 não foi observada toxicidade crônica para *L. variegatus*, enquanto no ensaio agudo com *L. plumulosus* a amostra foi classificada como Ruim, em função da alta taxa de mortalidade observada; o inverso ocorreu com a amostra do ponto controle. Essa discordância nos resultados pode acontecer em função da diferença de sensibilidade dos organismos aos vários compostos químicos. Dessa forma, em função das divergências nos resultados dos ensaios, a classificação final para os pontos 4 e controle foi Ruim (Tabela 4.16).

Na campanha realizada em outubro foi observada uma melhora significativa, em termos ecotoxicológicos na região, uma vez que todas as amostras, nos dois tipos de ensaio, não apresentaram toxicidade. A partir desses resultados foram classificadas na faixa de qualidade Ótima, independentemente da presença dos metais chumbo, cobre, zinco e mercúrio, inclusive acima do efeito severo (acima da qual é provável a ocorrência de efeitos deletérios), no ponto 3.

**Tabela 4.16:** Resultados dos ensaios ecotoxicológicos realizados no emissário Saco da Ribeira.

Pontos	Maio					Outubro				
	<i>L. variegatus</i>		<i>L. plumulosus</i>		Diagnóstico final	<i>L. variegatus</i>		<i>L. plumulosus</i>		Diagnóstico final
	Efeito tóxico	Diagnóstico	Efeito tóxico	Diagnóstico		Efeito tóxico	Diagnóstico	Efeito tóxico	Diagnóstico	
1	T		T			NT		NT		
2	NT		NT			NT		NT		
3	T		T			NT		NT		
4	NT		T			NT		NT		
Controle	T		NT			NT		NT		

Ruim

Ótimo

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

Os resultados de qualidade da água da área de cultivo da Praia da Cocanha apontaram resultados satisfatórios. O sedimento da região, de composição arenosa e tipicamente mineral, começa a apresentar os resultados de impactos de origem antrópica. Encontrou-se, no sedimento desta área, presença dos metais arsênio, cádmio e mercúrio acima dos padrões estabelecidos pela legislação canadense; concentrações elevadas de nutrientes e toxicidade de efeito crônico aos organismos. A qualidade microbiológica dos mexilhões atendeu aos padrões estabelecidos pela Resolução RDC nº 12/01, porém, juntamente com os resultados de qualidade do sedimento, fica claro que essa área apresenta contribuição de origem fecal.

Na região do Saco da Ribeira, a qualidade da água não apresenta alterações significativas. O sedimento, tipicamente orgânico com características redutoras, tem predomínio da fração silte. Neste, ocorre a presença dos metais arsênio, chumbo, cobre, mercúrio e zinco acima dos padrões estabelecidos pelo CCME, 2002; elevada concentração de nutrientes e toxicidade de efeito crônico aos organismos. Merecem atenção especial os HPAs, que estão presentes, embora abaixo do efeito limiar. A análise microbiológica do sedimento aponta contribuição de origem fecal.

**Tabela 4.17:** Resultados de qualidade da água do mar na área da Cocanha - campanha de Maio de 2007.

Parâmetros	Unidades	Limite de Quantificação	Padrões CONAMA 357/05 (classe 1)	Careca		Alemão		Zé Luis B		Ponto Controle	
Profundidade		-	-	superfície	meio	superfície	meio	superfície	meio	superfície	meio
Temperatura do ar		-	-	27,8		28		28		27,5	
Transparência	m	-	-	3,2		4,1		2,6		4,3	
Temperatura da água	°C	-	-	26	25	26	25	26	26	26	25
Condutividade	mS/cm	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*
Turbidez		-	-	1,1	1,2	0,94	0,83	1,2	1,6	0,53	0,8
pH		-	6,5 a 8,5	8,18	8,19	8,22	8,22	8,21	8,22	8,17	8,17
OD	mg/L	-	>6	*	*	*	*	*	*	*	*
Salinidade	ppm	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*

continuação da Tabela 4.17

Parâmetros	Unidades	Limite de Quantificação	Padrões CONAMA 357/05 (classe 1)	Careca		Alemão		Zé Luis B		Ponto Controle	
Profundidade		-	-	superfície	meio	superfície	meio	superfície	meio	superfície	meio
<b>Metais</b>											
Arsênio total	mg/L	0,01	0,01	*	*	*	*	*	*	*	*
Cádmio total	mg/L	0,005	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Chumbo total	mg/L	0,002	0,01	<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
Cromo total	mg/L	0,02	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Cromo hexavalente	mg/L	0,004	-	*	*	*	*	*	*	*	*
Estanho total	mg/L	0,05	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mercúrio total	mg/L	0,000	0,000	<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
Zinco total	mg/L	0,02	0,09	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
<b>Sólidos</b>											
Sólidos totais	mg/L	100	-	41.184	41.926	42.280	43.720	40.654	41.896	41.784	39.186
Sólidos fixos totais	mg/L	100	-	33.628	34.370	34.364	34.668	32.052	33.538	34.826	32.612
Sólidos voláteis totais	mg/L	100	-	7.556	7.556	7.916	9.052	8.602	8.358	6.958	6.574
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	100	-	41.147	41.873	42.227	43.668	40.592	41.843	41.740	39.127
Sólidos dissolvidos fixos	mg/L	100	-	33.620	34.359	34.360	34.666	32.036	33.529	34.823	32.598
Sólidos dissolvidos voláteis	mg/L	100	-	7.527	7.514	7.867	9.002	8.556	8.314	6.917	6.529
Sólidos suspensos totais	mg/L	100	-	37	53	53	52	62	53	44	59
Sólidos suspensos fixos	mg/L	100	-	8	11	4	2	16	9	3	14
Sólidos suspensos voláteis	mg/L	100	-	29	42	49	50	46	44	41	45
<b>Nutrientes</b>											
Fósforo total	mg/L	0,02	0,062	<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
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
Nitrogênio Kjeldahl total	mg/L	0,03	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrogênio nítrito	mg/L	0,01	0,07	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Nitrogênio nitrato	mg/L	0,2	0,4	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
<b>Outros</b>											
Fenóis totais	mgC6H5OH/L	-	0,06	<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	-	15	-	<10	-
Surfactantes	mg LAS/L	-	0,2	<0,01	<0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cianeto total	mg/L	-	0,005 (livre)	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Cloreto total	mg/L	-		21.500	22.320	22.770	21.510	21.600	20.800	21.150	21.420
<b>Microbiológicos</b>											
Coliformes Termotolerantes	(UFC/100mL)	-	1.000	<1	<1	<1	<1	1	<1	1	<1
Enterococos	(UFC/100mL)	-	-	<1	1	<1	<1	<1	1	<1	<1
<b>Hidrobiológico</b>											
Clorofila	µg/L	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	0,28	0,31	<0,01	<0,01	<0,01
Feofitina	µg/L	-	-	1,71	1,87	1,48	0,9	1,34	2,32	0,99	1,34

\* Análise não realizada



**Tabela 4.18:** Resultados de qualidade da água do mar na área da Cocanha - campanha de Setembro de 2007.

Parâmetros	Unidades	Limite de Quantificação	Padrões CONAMA 357/05 (classe 1)	Careca		Alemão		Zé Luis B		Ponto Controle	
<b>Campo</b>											
<b>Profundidade</b>		-	-	superfície	meio	superfície	meio	superfície	meio	superfície	meio
Tranparência	m	-	-	1,7		2,0		2,0			
Temperatura da água	°C	-	-	22,0	22,0	21,8	22,1	21,8	22,1	21,8	22,1
Condutividade	mS/cm	-	-	47,1	47,2	47	47	47	47	46,7	47,8
Turbidez		-	-	2,5	4,1	2,8	5	2,1	2,8	2,2	3,9
pH		-	6,5 a 8,5	8,04	8,04	8,06	8,06	8,07	8,07	8,06	8,06
OD	mg/L	-	>6	7,2	6,8	7,5	7,2	6,1	5,5	7,9	7,8
Salinidade	ppm	-	-	30,6	31,1	30,4	30,7	30,3	30,5	30,5	30,9
<b>Metais</b>											
Arsênio total	mg/L	0,01	0,01								
Cádmio total	mg/L	0,005	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Chumbo total	mg/L	0,002	0,01	<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
Cromo total	mg/L	0,02	0,05	<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
Estanho total	mg/L	0,05	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mercúrio total	mg/L	0,000	0,000	<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
Zinco total	mg/L	0,02	0,09	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
<b>Sólidos</b>											
Sólidos totais	mg/L	100	-	39.228	35.640	37.374	37.662	35.884	36.290	37.150	36.152
Sólidos fixos totais	mg/L	100	-	28.522	28.538	28.626	28.832	28.310	28.608	27.812	28.832
Sólidos voláteis totais	mg/L	100	-	10.706	7.102	8.748	8.830	7.574	7.682	9.338	7.320
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	100	-	17	34	20	20	21	23	28	29
Sólidos dissolvidos fixos	mg/L	100	-	1	1	0	0	1	0	1	0
Sólidos dissolvidos voláteis	mg/L	100	-	16	33	20	20	20	23	27	29
Sólidos suspensos totais	mg/L	100	-	39.211	35.606	37.354	37.642	35.863	36.267	37.122	36.123
Sólidos suspensos fixos	mg/L	100	-	28.521	28.537	28.626	28.832	28.309	28.608	27.811	28.832
Sólidos suspensos voláteis	mg/L	100	-	10.690	7.069	8.728	8.810	7.554	7.659	9.311	7.291
<b>Nutrientes</b>											
Fósforo total	mg/L	0,02	0,062	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Orto-fosfato solúvel	mg/L	0,007	-	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
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
Nitrogênio Kjeldahl total	mg/L	0,03	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrogênio nitrito	mg/L	0,01	0,07	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Nitrogênio nitrato	mg/L	0,2	0,4	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
<b>Outros</b>											
Fenóis totais	mgC6H5OH/L	-	0,06	<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	-
Surfactantes	mg LAS/L	-	0,2	<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
Cloreto total	mg/L	-	-	17.450	18.760	17.740	19.320	18.090	19.630	19.460	19.500
<b>Microbiológicos</b>											
Coliformes Termotolerantes	(UFC/100mL)	-	1.000	10	52	38	48	28	30	48	4
Enterococos	(UFC/100mL)	-		5	3	14	6	16	12	20	2
<b>Hidrobiológico</b>											
Clorofila	µg/L	-	-	0,4	0,53	0,53	0,8	0,4	0,935	0,405	0,8
Feofitina	µg/L	-	-	1,19	1,43	0,685	0,975	1	0,375	0,55	0,885

**Tabela 4.19:** Resultados de qualidade de sedimento na área da Cocanha - campanha de Maio de 2007.

Parâmetros	Unidades	Limite de Quantificação	Padrões CCME, 2002		Careca	Alemão	Zé Luis B	Ponto Controle
			Efeito limiar ISQG/TEL	Efeito severo PEL				
Campo								
pH		0,1	-	-	7,6	7,6	7,7	7,4
Potencial Redox	mV	-	-	-	-168	-175	-192	-112
Nutrientes								
Fósforo total	mg/kg	2	-	-	265	260	292	223
Nitrogênio Kjeldahl total	mg/kg	3	-	-	473	322	203	318
Outros								
Sólidos voláteis totais	%	1	-	-	2	2	2	2
Umidade	%	0,1	-	-	38	30,9	33	37,1
Orgânicos								
Fenóis totais	mgC6H5OH/kg	-	-	-	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5
Óleos e graxas totais	mg/kg	-	-	-	<500	<500	<500	<500
Metais								
Arsênio total	mg/kg	0,2	7,24	41,6	7,31	2,38	4,04	4,97
Cádmio total	mg/kg	0,5	0,7	4,2	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Chumbo total	mg/kg	15	30,2	112	19,1	16,5	15,3	18
Cobre total	mg/kg	2	18,7	108	4,41	2,82	<2,5	2,89
Cromo total	mg/kg	3,5	52,3	160	29,2	25,1	24,2	25
Cromo hexavalente	mg/kg	-	-	-	*	*	*	*
Estanho total	mg/kg	25	-	-	<75	<75	<75	<75
Mercurio total	mg/kg	0,02	0,13	0,7	<0,1	0,59	0,31	<0,1
Níquel total	mg/kg	4	-	-	5,96	5,09	4,54	5,67
Zinco total	mg/kg	2	124	271	34,9	26,8	28,2	24,5
Microbiológicos								
Clostridium perfringens	NMP/100g	-	-	-	13.000	2.800	17.000	17.000
Coliformes Termotolerantes	NMP/100g	-	-	-	<18	20	20	<18
Ecotoxicológicos								
Toxicidade aguda (L. plumulosus)	-	-	-	-	não tóxico	não tóxico	não tóxico	não tóxico
Toxicidade crônica (L. variegatus )	-	-	-	-	não tóxico	tóxico	tóxico	não tóxico

\* Análise não realizada

 acima do efeito limiar

**Tabela 4.20:** Resultados de qualidade de sedimento na área da Cocanha - campanha de Setembro de 2007.

Parâmetros	Unidades	Limite de Quantificação	Padrões CCME, 2002		Careca	Alemão	Zé Luis B	Ponto Controle
			Efeito limiar ISQG/TEL	Efeito severo PEL				
Campo								
pH		0,1	-	-	*	*	*	*
Potencial Redox	mV		-	-	*	*	*	*
Nutrientes								
Fósforo total	mg/kg	2	-	-	2.455	2.455	2.808	2.545
Nitrogênio Kjeldahl total	mg/kg	3	-	-	10.882	4.926	3.735	8.257
Outros								
Sólidos voláteis totais	%	-	-	-	2	3	2	3
Umidade	%	-	-	-	30,4	29,6	24,6	31,5
Orgânicos								
Fenóis totais	mgC6H5OH/kg	-	-	-	<3,5	<3,5	<3,5	<3,5
Óleos e graxas totais	mg/kg	-	-	-	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000
Metais								
Arsênio total	mg/kg	0,2	7,24	41,6	*	*	*	*
Cádmio total	mg/kg	0,5	0,7	4,2	0,97	<0,5	*	*
Chumbo total	mg/kg	15	30,2	112	<15	<15	<15	<15
Cobre total	mg/kg	2	18,7	108	3,87	2,84	<2	2,85
Cromo total	mg/kg	3,5	52,3	160	27,7	14,3	32,4	36,7
Cromo hexavalente	mg/kg	-	-	-	*	*	*	*
Estanho total	mg/kg	25	-	-	207	184	207	<75
Mercúrio total	mg/kg	0,02	0,13	0,7	*	0,14	<0,1	<0,1
Níquel total	mg/kg	4	-	-	<4	10,7	<4	<4
Zinco total	mg/kg	2	124	271	47,8	46,3	62,4	40,6
Microbiológicos								
Clostridium perfringens	NMP/100g	-	-	-	23.000	13.000	7.900	33.000
Coliformes Termotolerantes	NMP/100g	-	-	-	<18	<18	20	<18
Ecotoxicológicos								
Toxicidade aguda (L. plumulosus)	-	-	-	-	não tóxico	não tóxico	não tóxico	não tóxico
Toxicidade crônica (L. variegatus )	-	-	-	-	não tóxico	não tóxico	não tóxico	não tóxico

\* Análise não realizada

 acima do efeito limiar
**Tabela 4.21:** Resultados de material biológico - campanha de Setembro de 2007.

Ponto Zé Luis B Material Biológico 18/09/07	Unidade	Resultado	VMP pela Res. RDC nº 12, 02/01/01
Coliformes Termotolerantes	NMP/100g	1.300	-
Enterococos	NMP/100g	8.000	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	<1	1.000
<i>Salmonella</i> sp	P/A em 25g	Ausente	Ausente
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	NMP/100g	<3	-

Conclusões: atende aos padrões microbiológicos estabelecidos pela RDC nº 12 de 02/01/2001 para pescado, ovas de peixes, crustáceos e moluscos cefalópodes "in natura", resfriados ou congelados não consumidos cru; moluscos bivalves "in natura", resfriados ou congelados, não consumido cru; carnes de rãs "in natura" refrigerada ou congelada.

**Tabela 4.22:** Resultados de qualidade da água do mar na área do Saco da Ribeira – campanha de Maio de 2007.

Parâmetros	Unidades	Limite de Quantificação	Padrões CONAMA 357/05 (classe 1)	Ponto 1			Ponto 2			Ponto 3			Ponto 4			Ponto Controle		
Campo																		
Profundidade		-	-	superfície	meio	fundo	superfície	meio	fundo	superfície	meio	fundo	superfície	meio	fundo	superfície	meio	fundo
Transparência	m	-	-	1,5			1,5			2,3			2,1			2,1		
Temperatura do ar	°C	-	-	23,0			23,1			23,1			24,1			24,1		
Temperatura da água	°C	-	-	24,4	24,3	24,2	24,4	24,3	24,1	24,3	24,2	24,0	24,4	24,1	24,0	24,5	24,0	23,9
Condutividade	mS/cm	-	-	52,60	52,70	52,80	52,70	52,70	52,80	52,80	52,80	52,80	52,80	52,80	52,80	52,60	52,80	52,80
Turbidez		-	-	4,6	4	4,8	2	2,6	4,4	2,1	2,1	2,2	1,6	1,8	2,9	2,1	2,9	2,0
pH		-	6,5 a 8,5	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1
OD	mg/L	-	>6	6,1	6,2	5,9	6,6	6,4	6,3	6,7	6,7	6,5	6,7	6,9	6,6	6,9	6,9	6,7
Salinidade	ppm	-	-	34,6	34,6	34,6	34,6	34,6	34,6	34,7	34,7	34,7	34,6	34,7	34,7	34,6	34,7	34,7
Metais																		
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	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
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	-	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
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
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	<0,02	<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
Sólidos																		
Sólidos totais	mg/L	100	-	38.254	40.162	40.020	40.038	40.070	40.382	39.106	38.544	39.122	38.614	38.736	38.842	39.368	39.520	40.038
Sólidos fixos totais	mg/L	100	-	34.212	32.854	33.836	33.348	33.620	33.382	33.372	33.008	33.462	33.466	33.126	33.270	33.448	33.168	33.348
Sólidos voláteis totais	mg/L	100	-	5.042	7.308	6.184	6.690	6.450	7.000	5.734	5.536	5.660	5.148	5.610	5.564	5.920	6.352	6.690
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	100	-	39.172	40.041	39.948	39.981	39.969	40.322	39.015	38.478	39.072	38.562	38.665	38.774	39.279	39.446	39.981
Sólidos dissolvidos fixos	mg/L	100	-	34.190	32.824	33.822	33.337	33.615	33.372	33.370	32.995	33.461	33.464	33.115	33.265	33.428	33.161	33.337
Sólidos dissolvidos voláteis	mg/L	100	-	4.982	7.217	6.126	6.644	6.354	6.950	5.645	5.483	5.611	5.098	5.550	5.509	5.851	6.285	6.644
Sólidos suspensos totais	mg/L	100	-	82	121	72	57	101	60	91	66	50	52	71	68	89	74	57
Sólidos suspensos fixos	mg/L	100	-	22	30	14	11	5	10	12	13	1	2	11	13	20	7	11
Sólidos suspensos voláteis	mg/L	100	-	60	91	58	46	96	50	89	53	49	50	60	55	69	67	46
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 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
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
Outros																		
Fenóis totais	mgC6H5OHL	-	0,060	<0,003	0,004	0,004	0,009	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,003	<0,003	0,007	<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	-	0,005(livre)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Cloreto total	mg/L	-		22.920	23.500	22.020	22.640	23.240	22.520	22.360	22.320	26.190	22.930	24.060	23.400	24.600	23.990	27.530
Microbiológicos																		
Coliformes Termotolerantes	(UFC/100mL)	-	1000	8	12	5	5	14	5	2	1	<1	<1	2	2	1	<1	<1
Enterococos	(UFC/100mL)	-	-	10	19	7	3	2	8	<1	1	<1	1	<1	1	<1	<1	<1
Hidrobiológico																		
Clorofila	µg/L	-	-	1,6	2,4		2,14	2,75		0,8	1,26		0,8	0,53		0,53	0,27	
Feofitina	µg/L	-	-	1.95	0.76		1.0	0.8		0.7	0.42		0.3	0.68		0.68	1.04	

\* Análise não realizada

**Tabela 4.23:** Resultados de qualidade da água do mar na área do Saco da Ribeira – campanha de Outubro de 2007.

Parâmetros	Unidades	Limite de Quantificação	Padrões CONAMA 357/05 (classe 1)	Ponto 1			Ponto 2			Ponto 3			Ponto 4			Ponto Controle		
Campo																		
Profundidade		-	-	superfície	meio	fundo	superfície	meio	fundo	superfície	meio	fundo	superfície	meio	fundo	superfície	meio	fundo
	m	-	-	0	1	2	0	1	2	0	2	4	0	2,5	5	0	3,5	7
Transparência	m	-	-	2,8			2,2			3,4			3,7			4,1		
Temperatura da água	°C	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Condutividade	mS/cm	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Turbidez		-	-	1,6	0,84	1,2	1,5	1,3	11	0,65	0,85	3,3	0,85	0,79	1,1	0,62	0,58	0,92
pH		-	6,5 a 8,5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
OD	mg/L	-	>6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Salinidade	ppm	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<b>Metais</b>																		
Arsênio total	mg/L	0,01	0,01	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
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	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
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
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	<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
<b>Sólidos</b>																		
Sólidos totais	mg/L	100	-	38.454	39.396	38.346	38.368	40.394	38.420	38.906	39.136	39.398	40.348	41.986	40.708	41.830	39.838	41.444
Sólidos fixos totais	mg/L	100	-	32.050	31.886	32.038	31.864	32.088	31.734	32.506	32.486	32.452	32.452	32.708	32.930	33.206	33.572	32.948
Sólidos voláteis totais	mg/L	100	-	6.404	7.510	6.308	6.504	8.306	6.686	6.400	6.650	6.946	7.896	9.278	7.778	8.624	6.266	8.496
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	100	-	38.390	39.325	38.273	38.317	40.316	38.350	38.837	39.068	39.322	40.271	41.911	40.639	41.742	39.742	41.367
Sólidos dissolvidos fixos	mg/L	100	-	32.039	31.865	32.016	31.863	32.070	31.718	32.495	32.491	32.440	32.439	32.694	32.919	33.190	33.546	32.937
Sólidos dissolvidos voláteis	mg/L	100	-	6.351	7.460	6.257	6.454	8.246	6.632	6.342	6.587	6.882	7.832	9.217	7.720	8.552	6.196	8.430
Sólidos suspensos totais	mg/L	100	-	64	71	73	51	78	70	69	68	76	77	75	69	88	96	77
Sólidos suspensos fixos	mg/L	100	-	11	21	22	1	18	16	11	5	12	13	14	11	16	26	11
Sólidos suspensos voláteis	mg/L	100	-	53	50	51	50	60	54	58	63	64	64	61	58	72	70	66
<b>Nutrientes</b>																		
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 nitrito	mg/L	0,01	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
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
<b>Outros</b>																		
Fenóis totais	mgC6H5OH/L	-	0,06	0,003	<0,003	0,003	0,003	0,004	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,02
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	-	-	19.410	19.180	20.110	19.850	20.070	19.640	20.130	19.330	18.300	19.360	20.780	20.690	20.230	20.980	19.750
<b>Microbiológicos</b>																		
Coliformes Termotolerantes (UFC/100mL)		-	1.000	53	36	96	2	4	12	2	14	2	<1	<1	10	<1	<1	<1
Enterococos (UFC/100mL)		-	-	28	8	10	<1	<1	1	<1	2	<1	1	2	<1	<1	<1	<1
<b>Hidrobiológico</b>																		
Clorofila	µg/L	-	-	0,8	1,47	-	0,53	0,4	-	0,14	0,4	-	0,53	0,53	-	0,4	0,53	-
Fecfitina	µg/L	-	-	0,88	0,31	-	1,14	1,28	-	1,36	0,91	-	0,59	0,4	-	0,34	0,02	-

\* Análise não realizada

**Tabela 4.24:** Resultados de qualidade do sedimento na área do Saco da Ribeira – campanha de Maio de 2007.

Parâmetros	Unidades	Limite de Quantificação	Padrões CCME, 2002		Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto Controle
			Efeito limiar ISQG/TEL	Efeito severo PEL					
Campo									
pH		0,1	-	-	7,5	7,3	7,1	7,3	7,4
Potencial Redox	mV	-	-	-	-136	-153	-166	-101	-121
Nutrientes									
Fósforo total	mg/kg	2	-	-	1.000	1.062	906	820	308
Nitrogênio Kjeldahl total	mg/kg	3	-	-	1.876	2.062	2.310	2.063	1.694
Outros									
Sólidos voláteis totais	%	-	-	-	11	10	9	8	8
Umidade	%	-	-	-	70,6	71,4	71,3	69,6	63
Orgânicos									
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
Metais									
Arsênio total	mg/kg	0,2	7,24	41,6	17,5	23,2	14,4	11,3	12,6
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	34,3	41,7	32,1	25	40
Cobre total	mg/kg	2	18,7	108	62,6	90,6	39,2	21,7	11,1
Cromo total	mg/kg	3,5	52,3	160	45,1	46	47,2	41,9	35,9
Cromo hexavalente	mg/kg	-	-	-	*	*	*	*	*
Estanho total	mg/kg	25	-	-	<75	<75	<75	<75	<75
Mercurio total	mg/kg	0,02	0,13	0,7	<0,1	<0,1	0,34	<0,1	<0,1
Níquel total	mg/kg	4	-	-	9,41	11,2	12	10,6	10,6
Zinco total	mg/kg	2	124	271	254	144	96,9	70,1	70,1
Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos - HPA's									
Acenalfteno	µg/kg	-	6,71	88,9	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0
Antraceno	µg/kg	-	46,9	245	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0
Benzo(a)antraceno	µg/kg	-	74,8	693	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0
Benzo(a)pireno	µg/kg	-	88,8	763	11,8	17,4	<10,0	<10,0	<10,0
Benzo(b)fluoranteno	µg/kg	-	-	-	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0
Benzo(g,h,i)perileno	µg/kg	-	-	-	<80,0	<80,0	<80,0	<80,0	<80,0
Benzo(k)fluoranteno	µg/kg	-	-	-	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Criseno	µg/kg	-	108	846	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0
Dibenzo(a,h)antraceno	µg/kg	-	6,22	135	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0
Fenantreno	µg/kg	-	86,7	544	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0
Fluoranteno	µg/kg	-	113	1494	<20,0	20,6	<20,0	<20,0	<20,0
Fluoreno	µg/kg	-	21,2	144	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0
Indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/kg	-	-	-	<80,0	<80,0	<80,0	<80,0	<80,0
Naftaleno	µg/kg	-	34,6	391	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0
Pireno	µg/kg	-	153	1398	21,1	24,7	<20,0	<20,0	<20,0
Microbiológicos									
Clostridium perfringens	NMP/100g	-	-	-	490.000	130.000	170.000	49.000	130.000
Coliformes Termotolerantes	NMP/100g	-	-	-	78	330	20	<18	<18
Ecotoxicológicos									
Toxicidade aguda (L. plumulosus)	-	-	-	-	tóxico	não tóxico	tóxico	tóxico	não tóxico
Toxicidade crônica (L. variegatus)	-	-	-	-	tóxico	não tóxico	tóxico	não tóxico	tóxico

\* Análise não realizada

 acima do efeito limiar

**Tabela 4.25:** Resultados de qualidade do sedimento na área do Saco da Ribeira – campanha de Outubro de 2007.

Parâmetros	Unidades	Limite de Quantificação	Padrões CCME, 2002		Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto Controle
			Efeito limiar ISQG/TEL	Efeito severo PEL					
Campo									
pH		0,1	-	-	*	*	*	*	*
Potencial Redox	mV	-	-	-	-159	-171	-163	-53	126
Granulometria		-	-	-	*	*	*	*	*
Nutrientes									
Fósforo total	mg/kg	2	-	-	9.104	6.151	3.994	2.647	1.998
Nitrogênio Kjeldahl total	mg/kg	3	-	-	36.111	32.727	41.394	18.588	11.199
Outros									
Sólidos voláteis totais	%	-	-	-	12	10	10	8	6
Umidade	%	-	-	-	70	67	73	66	48
Orgânicos									
Fenóis totais	mgC6H5OH/kg	-	-	-	<3,5	<3,5	<3,5	12	<3,5
Óleos e graxas totais	mg/kg	-	-	-	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000
Metais									
Arsênio total	mg/kg	0,2	7,24	41,6	*	*	*	*	*
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	30,2	36,7	30,8	<30	<15
Cobre total	mg/kg	2	18,7	108	43,5	67,2	16,2	21,1	9,41
Cromo total	mg/kg	3,5	52,3	160	50	48,1	46,7	43,9	33,2
Cromo hexavalente	mg/kg	-	-	-	*	*	*	*	*
Estanho total	mg/kg	25	-	-	<5	<5	<5	<5	<5
Mercúrio total	mg/kg	0,02	0,13	0,7	0,11	0,15	0,85	0,23	<0,1
Níquel total	mg/kg	4	-	-	8,93	9,8	10,9	10,3	<8
Zinco total	mg/kg	2	124	271	134	155	98,3	74,5	47,1
Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos - HPA's									
Acenalfteno	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	20,7	<20	<20	<20
Benzo(a)pireno	µg/kg	-	88,8	763	11,6	28,4	12	<10	<10
Benzo(b)fluoranteno	µg/kg	-	-	-	<20	24,9	<20	<20	<20
Benzo(g,h,i)perileno	µg/kg	-	-	-	<80	<80	<80	<80	<80
Benzo(k)fluoranteno	µg/kg	-	-	-	<10	16,5	<10	<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	1494	<20	24,7	<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	1398	<20	22	<20	<20	<20
Microbiológicos									
Clostridium perfringens	NMP/100g	-	-	-	330.000	330.000	330.000	110.000	23.000
Coliformes Termotolerantes	NMP/100g	-	-	-	45	<18	45	45	<18
Ecotoxicológicos									
Toxicidade aguda (L. plumulosus)	-	-	-	-	não tóxico	não tóxico	não tóxico	não tóxico	não tóxico
Toxicidade crônica (L. variegatus)	-	-	-	-	não tóxico	não tóxico	não tóxico	não tóxico	não tóxico

\* análise não realizada

acima do efeito limiar

acima do efeito severo

### 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. As planilhas com os dados encontram-se no final do mesmo.

#### 4.1.3.1. Emissário submarino do Araçá

##### Qualidade das águas

###### PARÂMETROS DE CAMPO

O pH não apresentou variações oscilando, na primeira campanha, entre 7,98 e 8,17 e, na segunda, de 8,34 a 8,45. O O.D. variou entre 4,8 e 6,7, sendo que 81% das amostras, da 2ª campanha, não atenderam ao padrão da legislação, de 6,0 mg/L (Tabela 4.30). No ponto controle (Tabela 4.32), os resultados de O.D. também não atenderam ao padrão para as três camadas de água. Isso já havia ocorrido na campanha anterior indicando que no canal de São Sebastião, mesmo os pontos distantes das fontes pontuais apresentam alterações na qualidade da água.

###### 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, para as duas campanhas. Esses resultados foram observados também nos anos anteriores indicando não estar ocorrendo um enriquecimento das águas da região, em função do lançamento do efluente.

###### METAIS

Todas as concentrações de metais obtidas nas duas campanhas, em todas as amostras, foram inferiores ao limite de quantificação do método analítico empregado. Cabe ressaltar que o limite de quantificação dos parâmetros chumbo e cobre ( $<0,05$  e  $<0,009$  mg/L, respectivamente) são superiores ao padrão estabelecido pela legislação (0,01 e 0,005, respectivamente).

###### CLOROFILA-A E FEOFITINA

Os resultados de clorofila-a variaram entre  $<0,01$  e 1,20  $\mu\text{g/L}$  e os de feofitina entre 0,01 e 2,08  $\mu\text{g/L}$ . As concentrações de clorofila obtidas nesse ano foram bem inferiores às encontradas em 2006.

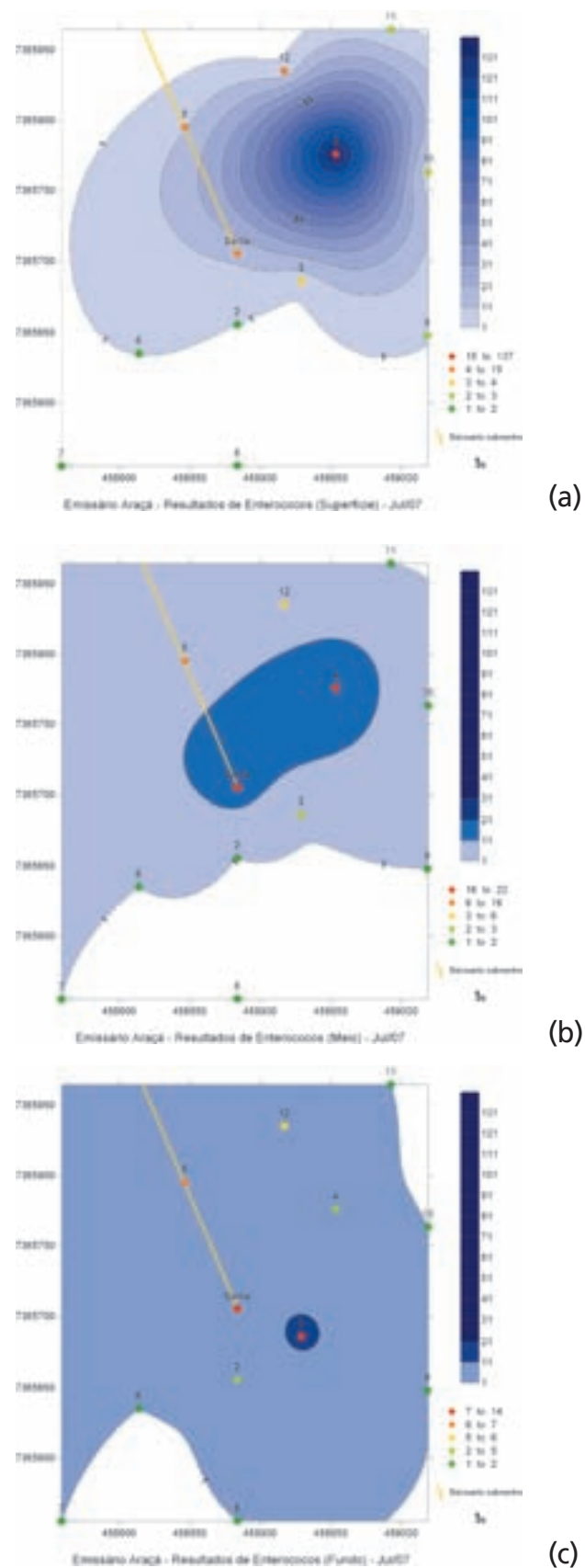
###### INDICADORES MICROBIOLÓGICOS

As densidades de enterococos e coliformes termotolerantes foram baixas na maioria das amostras, estando abaixo de 100 e 1000 (UFC/100mL), respectivamente. Apenas na 2ª campanha, 3% das amostras apresentaram valores de enterococos acima de 100 UFC/100mL (Tabelas 4.30 e 4.31).

###### TOXICIDADE AGUDA

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



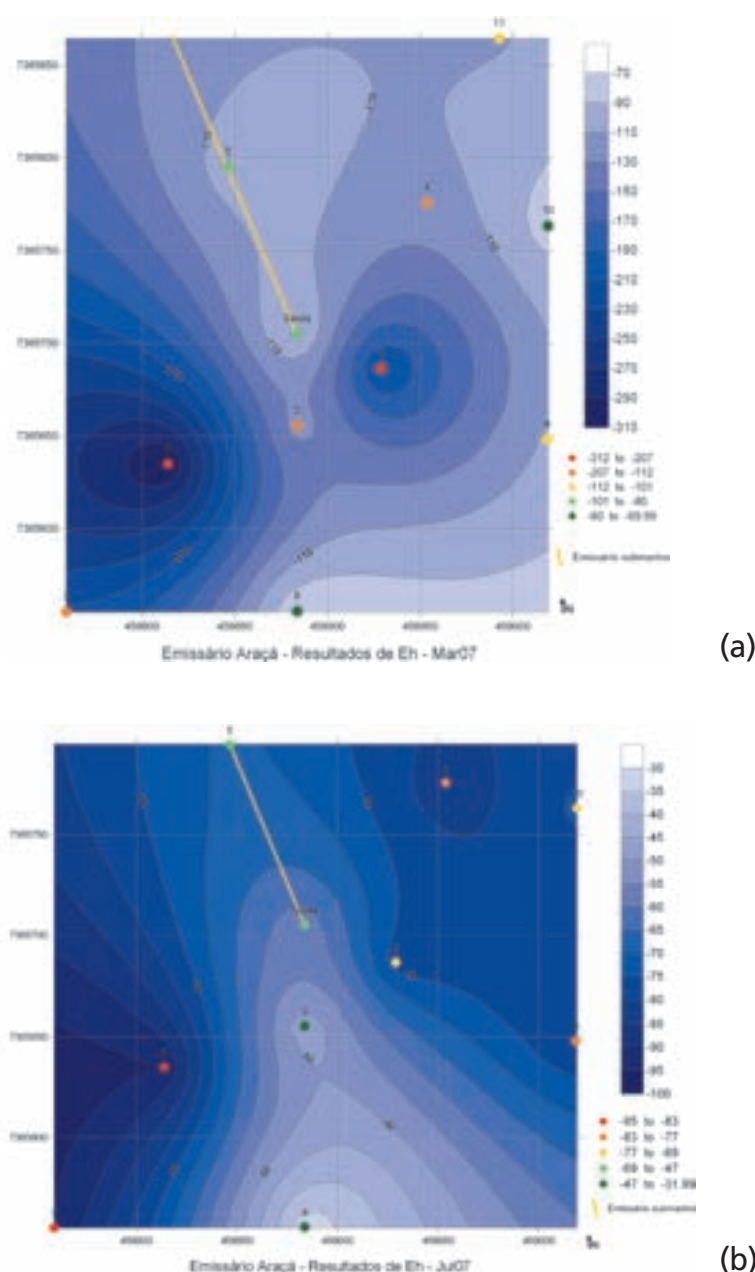


**Figura 4.22:** Distribuição de enterococos (UFC/100mL) no entorno do emissário do Araçá, obtidos em julho de 2007 – superfície (a), meio (b) e fundo (c).

## Qualidade dos sedimentos

Os resultados de potencial redox nos sedimentos do emissário do Araçá apresentaram sempre valores negativos entre  $-312$  e  $-69$  mV indicando uma condição de suboxia resultante da decomposição de grande quantidade de matéria orgânica observados em julho de 2007 foram mais elevados, variando entre  $-83$  a  $-69$  mV. O ponto controle apresentou valores de potencial redox, em torno de  $-100$  mV nas duas campanhas de amostragem.

A distribuição dos valores de potencial redox do sedimento na região de influência do emissário do Araçá encontra-se na Figura 4.23.



**Figura 4.23:** Distribuição dos valores de  $E_H$  no entorno do emissário do Araçá, obtidos no sedimento em março (a) e julho (b) de 2007.

Nas duas campanhas realizadas em 2007, foram observados teores de cobre acima do efeito limiar no ponto 4 (Tabelas 4.33 e 4.34). No ano anterior, o sedimento apresentou concentrações de cobre acima do efeito limiar em todos os pontos, além de arsênio, em alguns pontos. Em 2007, não foram observadas concentrações de arsênio acima do efeito limiar, embora na campanha de abril, o ponto 10 tenha apresentado concentração próxima ao limite (7,11 mg/kg, para um limite de 7,24 mg/kg).

No que se refere aos HPAs não foi observado nenhum parâmetro com concentração acima da qual pode-se observar efeitos adversos à biota, efeito limiar. Entretanto, ressalta-se que os limites de quantificação de acenafeno, dibenzo(a,h)antraceno, fluoreno e naftaleno foram superiores à concentração do efeito limiar, prejudicando assim, a interpretação desses resultados.

Com relação aos indicadores microbiológicos do sedimento da área de influência do emissário do Araçá podem-se observar densidades muito elevadas, superiores mesmo às observadas na região do emissário de Santos. A densidade de *C. perfringens* foi da ordem de  $10^5$  NMP/100g e  $10^6$  NMP/100g e do ponto controle da ordem de  $10^4$  NMP/100g a  $10^5$  NMP/100g. Na segunda, as densidades nos pontos amostrados variaram entre  $10^5$  e  $10^6$  e no ponto controle, na ordem de  $10^5$  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 dos emissários.

Em março, provavelmente devido ao fato dos metais não estarem biodisponíveis, todas as amostras foram classificadas como não tóxicas (qualidade Ótima), tanto para *Lytechinus variegatus* quanto para *L. plumulosus* (Tabela 4.26). Já em julho, nos ensaios com *L. plumulosus*, novamente as amostras não apresentaram toxicidade e nos ensaios crônicos com *L. variegatus* houve uma piora nos pontos 4 e 5, que passaram para qualidade Péssima, enquanto o ponto 10 foi classificado como Ruim. Esses resultados podem estar correlacionados com as concentrações de cobre (acima do efeito limiar) para as quais os efeitos adversos à biota passam a ser observados ou a outros contaminantes não analisados. Dessa forma, em função das divergências nos resultados dos ensaios, a classificação final para os pontos 4 e 5 foi Péssima e para o ponto 10 foi Ruim (Tabela 4.26).

**Tabela 4.26:** Resultados dos ensaios ecotoxicológicos realizados no emissário Araçá.

Pontos	Março					Julho				
	<i>L. variegatus</i>		<i>L. plumulosus</i>		Diagnóstico final	<i>L. variegatus</i>		<i>L. plumulosus</i>		Diagnóstico final
	Efeito tóxico	Diagnóstico	Efeito tóxico	Diagnóstico		Efeito tóxico	Diagnóstico	Efeito tóxico	Diagnóstico	
4	NT		NT			T		NT		
5	NT		NT			T		NT		
10	NT		NT			T		NT		
Controle	NT		NT			NT		NT		

■ Ruim

■ Péssimo

■ Ótimo

#### 4.1.3.2. Emissário submarino das Cigarras

##### Qualidade das águas

###### PARÂMETROS DE CAMPO

O pH não apresentou variações significativas na primeira campanha, permanecendo entre 8,1 e 8,2, mas na segunda, variou de 7,75 a 8,22. Com relação à salinidade, os resultados da 2ª campanha, mostraram pequena variação de 30,7 e 32,0 e valores baixos indicando contribuição de água doce.

###### 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, em todas as profundidades, em todos os pontos, para as duas campanhas. O mesmo ocorreu no ponto controle.

###### METAIS

Foram observadas concentrações inferiores ao limite de quantificação do método analítico empregado para todos os metais analisados, nas duas campanhas e em todos os pontos e profundidades amostrados. Cabe ressaltar que o limite de quantificação dos parâmetros chumbo e cobre ( $<0,05$  e  $<0,009$  mg/L, respectivamente) são superiores ao padrão estabelecido pela legislação (0,01 e 0,005, respectivamente). Na segunda campanha, incluiu-se o parâmetro boro, que apresentou valores dentro do padrão estabelecido pela legislação (5,0 mg/L), entre 2,26 a 3,12 mg/L.

###### CLOROFILA-A E FEOFITINA

As concentrações de clorofila obtidas no entorno do emissário das Cigarras foram as mais elevadas, quando comparadas às concentrações nos demais emissários, variando entre 0,27 e 2,67  $\mu\text{g/L}$ . Esse ano, entretanto, as concentrações de clorofila foram bem inferiores às obtidas em 2006.

###### INDICADORES MICROBIOLÓGICOS

As densidades dos indicadores microbiológicos apresentaram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, nas duas campanhas de amostragem. A densidade de enterococos variou entre  $<1$  e 48 UFC/100mL e de coliformes termotolerantes, entre  $<1$  e 140 UFC/100mL (Tabelas 4.35 e 4.36).

###### TOXICIDADE AGUDA

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

##### Qualidade dos sedimentos

O potencial redox dos sedimentos da área de influência do emissário das Cigarras variou entre  $-161$  e  $-98$  mV, valores próximos aos observados no ano anterior, indicando um sedimento com características redutoras (Tabelas 4.38 e 4.39).

Nesse ano de amostragem, observaram-se concentrações de arsênio (As) acima do efeito limiar nos pontos 5, 7 e controle, na primeira campanha. No ano anterior, também foram observadas concentrações deste parâmetro acima do efeito limiar na segunda campanha. Na segunda campanha, o cromo (Cr) apresentou concentrações acima do efeito limiar no ponto controle. Os demais parâmetros analisados apresentaram concentrações abaixo do limite canadense. No ano anterior, entretanto, os parâmetros cobre e cádmio (Cd) também haviam apresentado concentrações entre efeito limiar e efeito severo. Os HPAs acenafteno e dibenzo(a,h)antraceno tiveram limite de quantificação superior ao efeito limiar o que prejudicou a interpretação desses resultados.

Com relação aos parâmetros microbiológicos também foram constatada elevadas densidades de *C. perfringens*, em todos os pontos de influência do emissário, assim como no ponto controle (Tabelas 4.38 e 4.39). As densidades de *C. perfringens* nos dois locais variaram na ordem de  $10^4$  e  $10^5$  NMP/100g.

Embora as concentrações de As (em março, quando os HPAs não foram analisados) e de Cr (setembro), tenham ultrapassado o limiar onde os efeitos tóxicos podem ser observados sobre a biota (acima do efeito limiar), as amostras não apresentaram toxicidade nas duas campanhas realizadas em 2007.

Esses resultados indicaram a indisponibilidade desses contaminantes para a biota e classificaram as amostras em termos ecotoxicológicos com qualidade Ótima (Tabela 4.27). No entanto, por apresentarem potencial de bioacumulação, especialmente o Cd, o monitoramento deve ser continuado.

**Tabela 4.27.:** Resultados dos ensaios ecotoxicológicos realizados no emissário das Cigarras.

Pontos	Março				Setembro			
	<i>L. variegatus</i>		<i>L. plumulosus</i>		<i>L. variegatus</i>		<i>L. plumulosus</i>	
	Efeito tóxico	Diagnóstico	Efeito tóxico	Diagnóstico	Efeito tóxico	Diagnóstico	Efeito tóxico	Diagnóstico
1	NT		NT		NT		NT	
5	NT		NT		NT		NT	
7	NT		NT		NT		NT	
Controle	NT		NT		NT		NT	

■ Ótimo

#### 4.1.3.3. Emissário submarino do TASSE

##### Qualidade das águas

##### PARÂMETROS DE CAMPO

O pH apresentou maior variação na primeira campanha (5,79 a 8,77). O ponto 8, localizado a 100m a leste da saída do emissário, apresentou valores de pH baixos, em torno de 5,8, nas profundidades entre 2 e 13 metros. Na segunda campanha, agosto de 2007, o pH variou de 7,87 a 8,2. O O.D. variou de 4,3 a 7,8, sendo que 19% das amostras da 1ª campanha estiveram abaixo de 6,0 mg/L e 72% na 2ª (Tabelas 4.40 e 4.41). Pode-se observar nas Figuras 4.23 e 4.24 que os resultados mais baixos são encontrados na camada de fundo o que é

esperado tanto pela diminuição do oxigênio em relação à profundidade, como em consequência do lançamento do efluente de maior densidade do que da água do mar, exercendo maior influência nessa camada de água. Os demais parâmetros não apresentaram oscilações e os resultados encontram-se nas Tabelas (4.40 e 4.41).

### **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 em todas as profundidades e em todos os pontos, na primeira campanha, abril de 2007 (Tabela 4.40). Já na segunda campanha (agosto de 2007) foram observados valores acima do limite de quantificação do método utilizado para os parâmetros fosfato orto-solúvel, que variou entre  $<0,007$  a  $0,01$  mg/L e nitrogênio amoniacal, que variou entre  $<0,01$  e  $0,24$  mg/L, para um padrão de  $0,4$  mg/L. Os demais parâmetros da série nitrogenada, também apresentaram resultados inferiores ao limite de quantificação do método empregado (Tabela 4.40 e 4.41).

### **METAIS**

Foram observadas concentrações inferiores ao limite de quantificação do método analítico empregado para todos os metais analisados, nas 2 campanhas e em todos os pontos e profundidades amostrados. Cabe ressaltar que o limite de quantificação dos parâmetros chumbo e cobre ( $<0,05$  e  $<0,009$  mg/L, respectivamente) são superiores ao padrão estabelecido pela legislação ( $0,01$  e  $0,005$ , respectivamente).

Em função do lançamento de boro, no efluente do TASSE, esse parâmetro foi incluído no monitoramento. As concentrações de boro variaram entre  $2,94$  e  $4,89$  mg/L, para um padrão de  $5,0$  mg/L. Na Figura 4.25, pode-se observar que as menores concentrações foram observadas na camada de superfície da coluna d'água e, para as 3 profundidades na medida em que se aproxima do Canal.

### **CLOROFILA-A E FEOFITINA**

As concentrações de clorofila variaram entre  $0$  e  $2,08$   $\mu\text{g/L}$  e de feofitina entre  $<0,01$  e  $2,70$   $\mu\text{g/L}$ .

### **Indicadores microbiológicos**

No que se referem aos indicadores microbiológicos, as densidades observadas nos pontos do entorno do emissário do TASSE foram baixas, o que era esperado, já que esse emissário não é de esgoto doméstico (Tabelas 4.40 e 4.41).

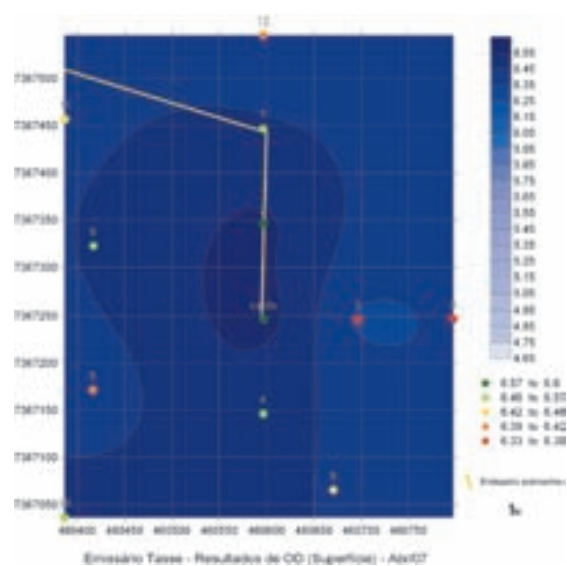
### **TOXICIDADE AGUDA**

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

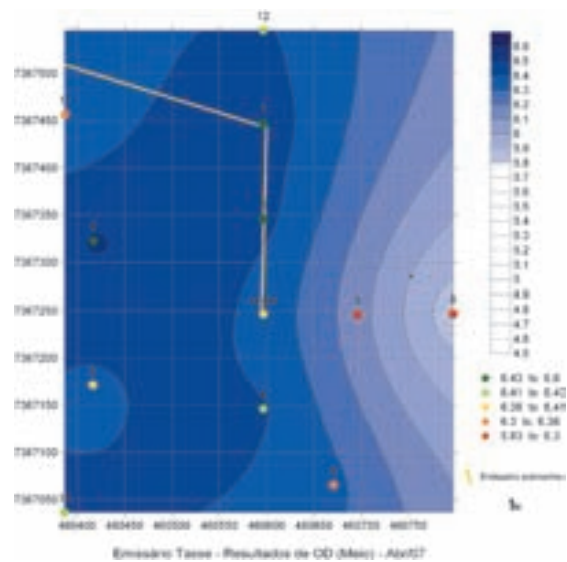
### **CONCLUSÕES DA QUALIDADE DA ÁGUA**

A análise dos parâmetros obtidos nas águas sob influência do emissário do TASSE não demonstraram alterações nesse compartimento, confirmando o que já havia sido observado nas campanhas anteriores. Como já comentado em relatório anterior, a natureza diferente desse emissário de efluentes industriais reflete nos resultados dos indicadores microbiológicos e de clorofila.

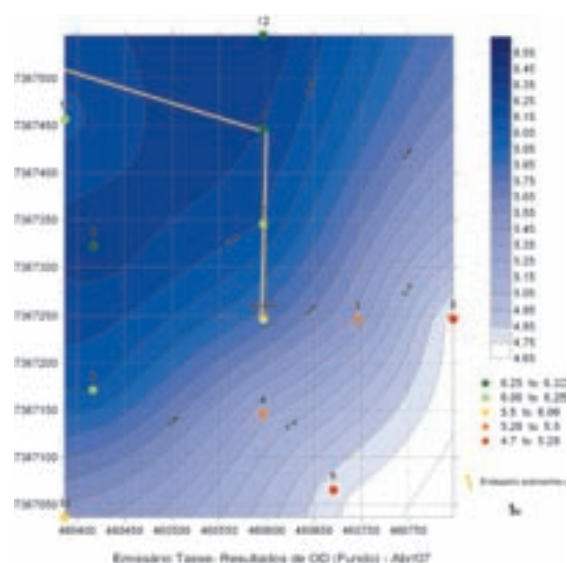
Nesse ano, foi incluída a análise de boro na água, uma vez que esse metal é lançado no efluente. As concentrações obtidas também estiveram dentro do padrão da legislação.



(a)



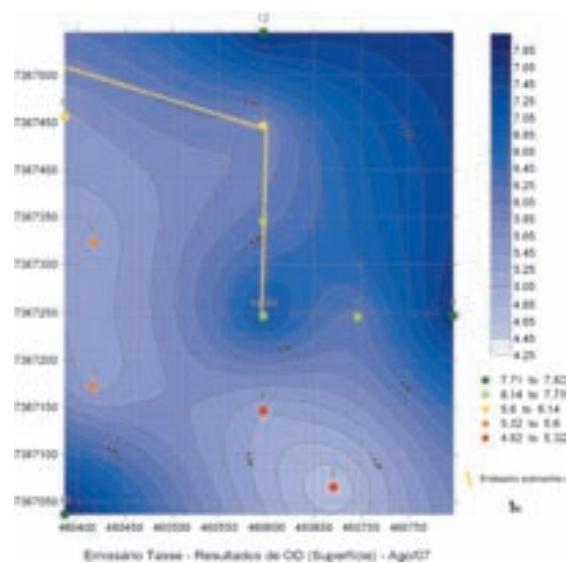
(b)



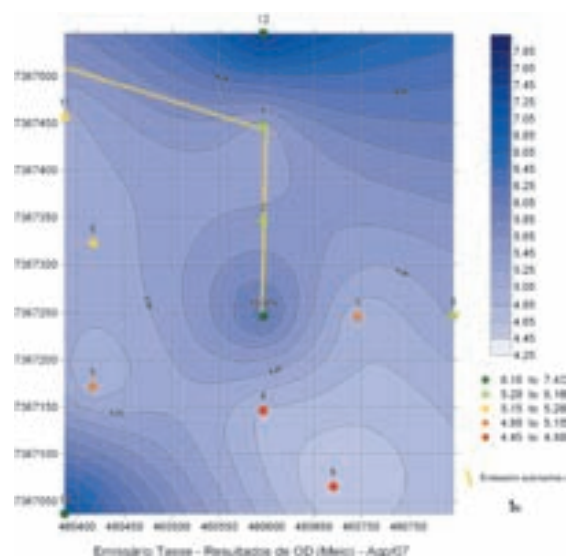
(c)

**Figura 4.24:** Distribuição de O.D. (mg/L) no entorno do emissário do TASSE, obtidos em abril de 2007 – superfície (a), meio (b) e fundo (c).

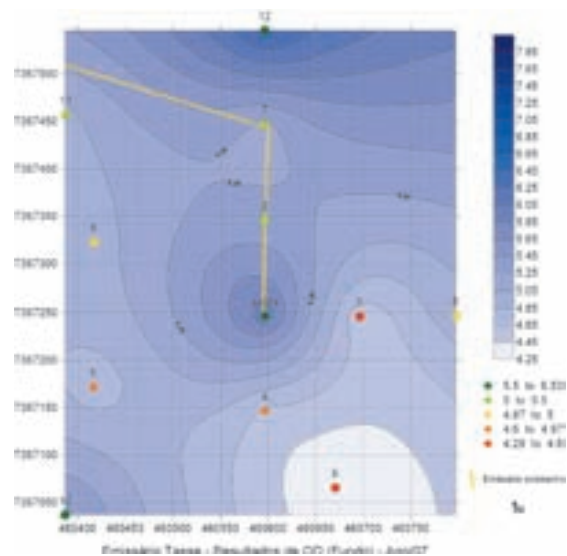




(a)



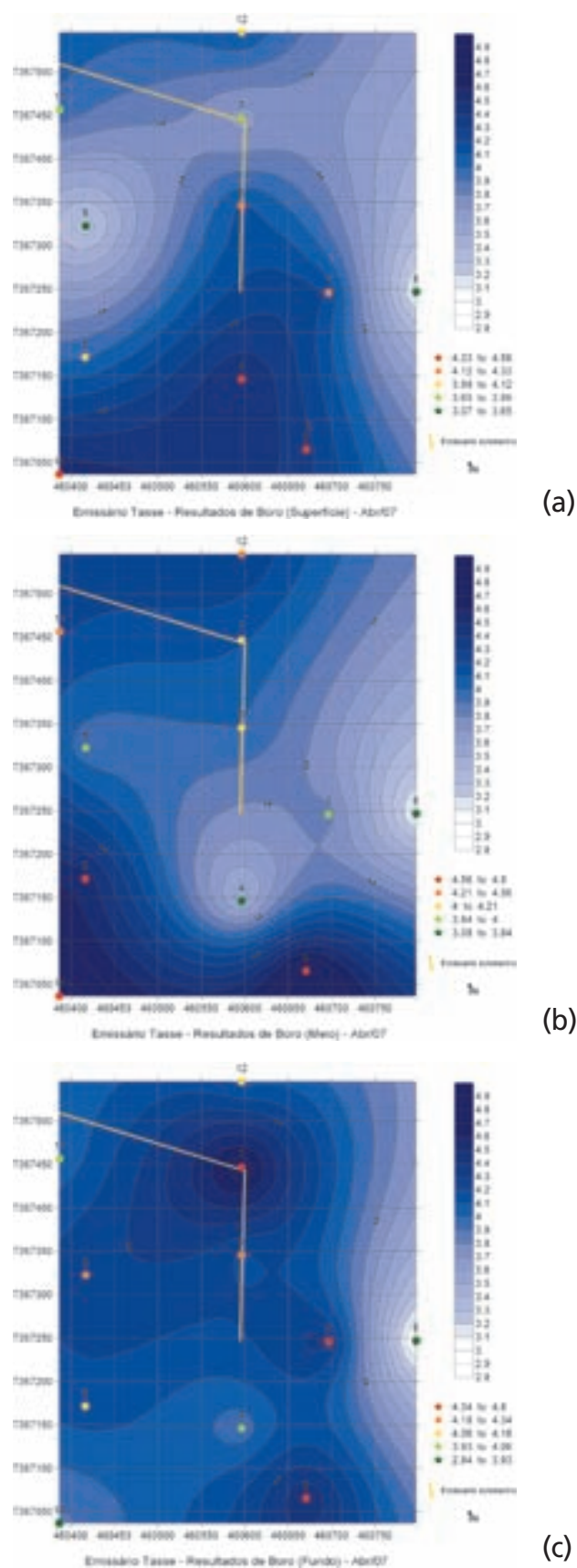
(b)



(c)

**Figura 4.25:** Distribuição de O.D. (mg/L) no entorno do emissário do TASSE, obtidos em agosto de 2007 – superfície (a), meio (b) e fundo (c).





**Figura 4.26:** Distribuição de boro (mg/L) no entorno do emissário do TASSE, obtidos em abril de 2007 – superfície (a), meio (b) e fundo (c).

## Qualidade do sedimento

Na área de influência do emissário do Tasse o potencial redox dos sedimentos variou de  $-169$  a  $-120$  mV. No que se refere aos parâmetros microbiológicos foram observadas concentrações elevadas de *C. perfringens* nas duas campanhas variando entre  $10^4$  e  $10^5$  NMP/100g, sendo que o ponto controle apresentou resultado na ordem de  $10^4$  NMP/100g.

O teor de óleos e graxas do sedimento foi abaixo do limite de quantificação do método empregado ( $<1000$  mg/kg) em todos os pontos e campanhas de 2007, ao contrário do observado no ano anterior.

Em relação às substâncias tóxicas, o único parâmetro que apresentou concentrações superiores ao efeito limiar foi o arsênio (As), em todos os pontos, com exceção do ponto 2, na primeira campanha. Observou-se concentração entre os limites para o efeito limiar e o severo no ponto controle também, indicando que esse ponto talvez receba influência da presença do terminal.

Cabe ressaltar que, embora os valores de benzo(a)pireno, pireno e fluoranteno observados nos sedimentos sob influência do terminal tenham sido inferiores ao efeito limiar, sua presença nessa área indica a existência de fontes de contaminação desses compostos, uma vez que não ocorrem naturalmente no ambiente. Além disso, nos sedimentos amostrados nos outros emissários, as concentrações obtidas foram inferiores ao limite de quantificação do método utilizado. Dessa forma, acredita-se que o acompanhamento das concentrações desses parâmetros seja de extrema importância no sentido de avaliar se está ocorrendo um acúmulo desses compostos no sedimento.

Embora na campanha de abril as concentrações de As tenham ultrapassado a concentração a partir da qual os efeitos tóxicos podem ser observados sobre a biota (acima do efeito limiar), nos pontos 1, 5 e controle, não foi observado efeito tóxico sobre os organismos-teste (*L. plumulosus* ou *L. variegatus*). De qualquer forma, os ensaios ecotoxicológicos indicaram qualidade Ótima para essa região e que essa substância não está biodisponível. (Tabela 4.28).

O mesmo quadro se repetiu em agosto no ensaio com *L. variegatus* (pontos 1, 2 e 5) e *L. plumulosus* (pontos 2 e 5). Somente no ponto 1 foi observada uma piora na qualidade que passou para Péssima, no ensaio com *L. plumulosus* e, dessa forma, esse ponto recebeu classificação final como Péssima na avaliação ecotoxicológica (Tabela 4.28).

**Tabela 4.28:** Resultados dos ensaios ecotoxicológicos realizados no emissário TASSE.

Pontos	Março					Julho				
	<i>L. variegatus</i>		<i>L. plumulosus</i>		Diagnóstico final	<i>L. variegatus</i>		<i>L. plumulosus</i>		Diagnóstico final
	Efeito tóxico	Diagnóstico	Efeito tóxico	Diagnóstico		Efeito tóxico	Diagnóstico	Efeito tóxico	Diagnóstico	
1	NT		NT			T		NT		
2	NT		NT			T		NT		
5	NT		NT			T		NT		
Controle	NT		NT			NT		NT		

■ Péssimo

■ Ótimo

#### 4.1.3.4. Emissário submarino do Saco da Capela

##### Qualidade das águas

###### PARÂMETROS DE CAMPO

O pH não apresentou variações oscilando, na segunda campanha entre 8,4 e 8,5. O O.D. variou em agosto entre 4,82 e 8,27, sendo que 67% das amostras não atenderam ao padrão da legislação (6,0 mg/L). Os demais parâmetros não apresentaram oscilações e os resultados encontram-se nas Tabelas (4.45 e 4.46).

###### 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, em todas as profundidades, em todos os pontos, para as duas campanhas. O mesmo ocorreu no ponto controle. Esses resultados foram observados também nos anos anteriores indicando não estar ocorrendo um enriquecimento das águas da região, em função do lançamento do efluente.

###### CLOROFILA-A E FEOFITINA

As concentrações de clorofila-a e feofitina foram baixas variando entre 0,01 e 1,19 µg/L e de 0,13 a 2,61 µg/L, respectivamente.

###### METAIS

Foram observadas concentrações inferiores ao limite de quantificação do método analítico empregado para todos os metais analisados, nas duas campanhas e em todos os pontos e profundidades amostrados. Cabe ressaltar que o limite de quantificação dos parâmetros chumbo e cobre (<0,05 e <0,009 mg/L, respectivamente) são superiores ao padrão estabelecido pela legislação (0,01 e 0,005, respectivamente). No que se refere ao boro, suas concentrações variaram entre 4,07 e 4,68 mg/L, na primeira campanha e de 3,4 a 3,8 mg/L, na segunda, para um padrão de 5,0 mg/L.

###### INDICADORES MICROBIOLÓGICOS

As densidades dos indicadores microbiológicos apresentaram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação, nas duas campanhas de amostragem. Em abril de 2007, a densidade de enterococos variou entre 1 e 2 UFC/100mL e de coliformes termotolerantes, entre 1 e 32 UFC/100mL. As densidades dos indicadores microbiológicos foram maiores na 2ª campanha, variando, para enterococos entre <1 e 18 UFC/100mL e, para coliformes termotolerantes, entre 1 e 120 UFC/100mL.

###### TOXICIDADE AGUDA

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

##### Qualidade dos sedimentos

Os resultados de potencial redox no sedimento da área de influência do emissário do Saco da Capela variaram entre – 312 e 152 mV (Tabelas 4.48 e 4.49). Os resultados das análises microbiológicas na região de influência do emissário do Saco da Capela mostram densidades na ordem de  $10^4$ , na primeira campanha e na segunda, variaram entre a ordem de  $10^3$  e  $10^4$ . O ponto controle apresentou densidade na ordem de  $10^4$ , na primeira campanha.

Na primeira campanha foram observadas concentrações de arsênio (As) entre efeito limiar e efeito severo nos pontos 3 e controle e acima do efeito severo (41,6 mg/kg), no ponto 5 (88,2 mg/kg). Pode-se dizer, com base nesses resultados, que existe uma fonte de contaminação desse metal na região do canal.

A análise dos sedimentos da região ficou prejudicada na segunda campanha, em função de fortes correntes no dia da amostragem, o que dificultou a amostragem de sedimento.

Dentre as substâncias analisadas em abril, foi detectada a presença de As, no ponto 6, em concentração superior àquela a partir da qual são observados efeitos tóxicos à biota (acima do efeito limiar). Na análise ecotoxicológica observou-se toxicidade apenas no ensaio crônico com *L. variegatus* (Tabela 4.29) indicando qualidade Ruim, enquanto para *L. plumulosus* não se observou efeito tóxico (qualidade Ótima). O inverso ocorreu no ponto controle, pois embora o As tenha estado presente, não se observou efeito adverso sobre ouriço, enquanto para o anfípodo, devido à alta mortalidade observada no ensaio, essa amostra foi classificada como Ruim. Dessa forma, em função das divergências nos resultados dos ensaios, a classificação final para o ponto 6 foi Regular e para o ponto controle foi Ruim.

Em agosto somente o ponto 3 foi analisado e a concentração de arsênio também se apresentou acima do efeito limiar. Nessa ocasião não se observou efeito agudo sobre o anfípodo; no entanto, o ensaio crônico indicou qualidade Péssima, uma vez que *L. variegatus* foi adversamente afetado por essa amostra de sedimento. Portanto, devido às divergências nos resultados dos ensaios, a classificação final para o ponto 3 foi Péssima (Tabela 4.29). Ressalta-se que, conforme mencionado anteriormente, a concentração de amônia não ionizada foi detectada em concentração suficiente (0,12mg/L) para, isoladamente, causar efeito tóxico a *L. variegatus*, de tal forma que o resultado deve ser considerado com cautela.

**Tabela 4.29:** Resultados dos ensaios ecotoxicológicos realizados no emissário Saco da Capela.

Pontos	Março					Julho				
	<i>L. variegatus</i>		<i>L. plumulosus</i>		Diagnóstico final	<i>L. variegatus</i>		<i>L. plumulosus</i>		Diagnóstico final
	Efeito tóxico	Diagnóstico	Efeito tóxico	Diagnóstico		Efeito tóxico	Diagnóstico	Efeito tóxico	Diagnóstico	
3						T(*)		NT		
6	T		NT							
Controle	NT		T							

Regular

Ruim

Péssimo

Ótimo

(\*) – amônia acima de 0,08 mg/L

Com relação especificamente aos ensaios ecotoxicológicos, a amônia não ionizada foi analisada em todas as amostras, uma vez que a sua presença pode ser um interferente considerável na avaliação final do resultado dos ensaios com sedimento (BAY, 1994; MOORE et al., 1997; HUNT et al., 1998; CARR et al., 2001). Experimentos indicaram que, a partir de concentrações de 0,08mg/L de amônia não ionizada, os embriões de *L. variegatus* podem ser afetados adversamente (PRÓSPERI, 2002), enquanto concentrações superiores a 0,08mg/L podem afetar *L. plumulosus* (USEPA, 1994).

Analisando essa variável em todas as amostras verificou-se que nos ensaios com *L. plumulosus* a concentração de amônia não ionizada esteve sempre abaixo do limite citado acima. Nos testes com *L. variegatus* observou-se amônia elevada somente na amostra do emissário Saco da Capela (ponto 3), de tal forma que esse resultado deve ser considerado com cautela. Com relação ao oxigênio dissolvido, pH e salinidade todos os valores estiveram dentro das faixas recomendadas para o ensaio.

#### 4.1.3.5. Tabelas de resultados de qualidade de água e sedimento

**Tabela 4.30:** Resultados de qualidade da água do mar na área de influência do Emissário do Araçá - campanha de Março de 2007.

Parâmetros	Unidade	Limite de quantificação	Padrões CONAMA 357/05	Valor mínimo	Valor máximo	Média	Desvio Padrão	n° de amostras	não conforme (%)
<b>Campo</b>									
Condutividade	mS/Cm			n.a.	n.a.	n.a.			
pH			6,5 a 8,5	7,98	8,17	8,11	0,04	30	0%
OD			6	n.a.	n.a.	n.a.			
Salinidade				n.a.	n.a.	n.a.			
Temperatura da água	°C			26,40	30,0	28,8	0,86	21	
<b>Nutrientes</b>									
Fosfato orto-solúvel	mg/L	0,01		<0,01	<0,01	<0,01		36	0%
Fosforo Total	mg/L	0,01	0,062	<0,01	<0,01	<0,01		36	0%
N Amoniacal	mg/L	0,01	0,4	<0,01	<0,01	<0,01		36	0%
N Kjeldahl total	mg/L	0,1		<0,1	<0,1	<0,1		36	
N Nitrato	mg/L	0,01	0,4	<0,01	0,01	0,01		36	0%
N Nitrito	mg/L	0,001	0,07	<0,001	<0,001	<0,001		36	0%
<b>Outros</b>									
Turbidez (UNT)	mg/L			0,62	3,80	1,5	0,78	36	
Fenóis totais	mg/L	0,003	0,6	<0,003	<0,003	<0,003		17	0%
Sólidos Totais	mg/L			39.428	45.852	41.216	1.392	36	
Óleos e Graxas		10	Virt. Ausente	<10	<10	<10		12	0%
<b>Metais</b>									
Alumínio dissolvido	mg/L	0,1	1,5	<0,10	<0,10	<0,10		36	0%
Cádmio	mg/L	0,000	0,005	0,005	<0,0001	0,001		36	0%
Chumbo	mg/L	0,05	0,01	<0,05*	<0,05*	<0,05*		36	*
Cobre dissolvido	mg/L	0,009	0,005	<0,009*	<0,009*	<0,009*		36	*
Cromo Total	mg/L	0,01	0,05	<0,01	<0,01	<0,01		36	0%
Estanho	mg/L	0,1		<0,1	<0,1	<0,1		36	
Ferro dissolvido	mg/L	0,1	0,3	<0,1	<0,1	<0,1		36	0%
Níquel	mg/L	0,02	0,025	<0,02	<0,02	<0,02		36	0%
Zinco	mg/L	0,02	0,09	<0,02	<0,02	<0,02		36	0%
<b>Microbiológicos</b>									
Enterococos	UFC/100mL		100	<1	88	6	17,08	36	0%
Coliformes termotolerantes	UFC/100mL		1.000	<1	192	11	37,52	36	0%
<b>Hidrobiológicos</b>									
Clorofila a	µg/L			<0,01	0,80	0,35	0,28	24	
Feofitina a	µg/L			0,01	1,34	0,3	0,38	24	
<b>Ecotoxicológicos</b>									
Toxicidade CE20, 15 min	%								
Toxicidade CE50, 15 min Controle Positivo	mg/L			Não Tóxica					

\* o limite de quantificação é maior que o padrão estabelecido pela resolução Conama.  
n.a.: não analisado.

**Tabela 4.31:** Resultados de qualidade da água do mar na área de influência do Emissário do Araçá - campanha de Julho de 2007.

Parâmetros	Unidade	Limite de quantificação	Padrões CONAMA 357/05	Valor mínimo	Valor máximo	Média	Desvio Padrão	nº de amostras	não conforme (%)
<b>Campo</b>									
Condutividade	mS/Cm			50,2	51,1	50,4	0,12		
pH			6,5 a 8,5	8,34	8,45	8,39	0,02		0%
OD			6	4,8	6,7	5,5	0,52		81%
Salinidade				33,0	33,6	33,1	0,09		
Temperatura da água	°C			19,02	19,9	19,6	0,09		
<b>Nutrientes</b>									
Fosfato orto-solúvel	mg/L	0,01		<0,01	<0,02	<0,01		36	
Fosforo Total	mg/L	0,01	0,062	<0,01	<0,02	<0,01		36	0%
N Amoniacal	mg/L	0,01	0,4	<0,01	<0,08	<0,01		36	0%
N Kjeldahl total	mg/L	0,1		<0,1	0,22	0,11	0,02	36	
N Nitrato	mg/L	0,01	0,4	<0,01	<10*	<0,01		36	*
N Nitrito	mg/L	0,001	0,07	<0,001	<0,001	<0,001		36	0%
<b>Outros</b>									
Turbidez (UNT)	mg/L			0,81	2,30	1,6	0,41	36	
Fenóis totais	mg/L	0,003	0,6	<0,003	<0,003	<0,003		18	0%
Sólidos Totais	mg/L			35.252	43.938	37.635	1.628	36	
Óleos e Graxas		10	Virt. Ausente	<10*	<10*	<10*		12	*
<b>Metais</b>									
Alumínio dissolvido	mg/L	0,25	1,5	<0,25	<0,25	<0,25		36	0%
Cádmio	mg/L	0,005	0,005	<0,005	<0,005	<0,005		36	0%
Chumbo	mg/L	0,05	0,01	<0,05*	<0,05*	<0,05*		36	*
Cobre dissolvido	mg/L	0,009	0,005	<0,009*	<0,009*	<0,009*		36	*
Cromo Total	mg/L	0,02	0,05	<0,02	<0,02	<0,02		36	0%
Estanho	mg/L	0,1		<0,1	<0,1	<0,1		36	
Ferro dissolvido	mg/L	0,1	0,3	<0,1	<0,1	<0,1		36	0%
Níquel	mg/L	0,02	0,025	<0,02	<0,02	<0,02		36	0%
Zinco	mg/L	0,02	0,09	<0,02	<0,02	<0,02		36	0%
<b>Microbiológicos</b>									
Enterococos	UFC/100mL		100	<1	136	8	22,86	36	3%
Coliformes termotolerantes	UFC/100mL		1.000	<1	210	13	36,35	36	0%
<b>Hidrobiológicos</b>									
Clorofila a	µg/L			0,1	1,20	0,59	0,31	22	
Feofitina a	µg/L			0,13	2,08	0,9	0,65	22	
<b>Ecotoxicológicos</b>									
Toxicidade CE20, 15 min	%								
Toxicidade CE50, 15 min	mg/L			Não Tóxica					
Controle Positivo									

não atende ao padrão da resolução Conama

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

**Tabela 4.32:** Resultados de qualidade da água do mar no Ponto Controle do Emissário do Araçá - campanhas de Março e Julho de 2007.

Parâmetros	Unidade	Limite de quantificação	Padrões CONAMA 357/05	Março de 2007			Julho de 2007		
Campo				Superfície	Meio	Fundo	Superfície	Meio	Fundo
Condutividade	mS/Cm			n.a.	n.a.	n.a.	50,42	50,46	50,57
pH			6,5 a 8,5	n.a.	n.a.	n.a.	8,4	8,4	8,3
OD			6	n.a.	n.a.	n.a.	5,06	4,80	4,64
Salinidade				n.a.	n.a.	n.a.	33,36	33,16	33,24
Temperatura da água	°C			28,90	28,80	27,80	19,63	19,65	19,77
<b>Nutrientes</b>									
Fosfato orto-solúvel	mg/L	0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fosforo Total	mg/L	0,01	0,062	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
N Amoniacal	mg/L	0,01	0,4	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
N Kjeldahl total	mg/L	0,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
N Nitrato	mg/L	0,01	0,4	0,01	<0,01	<0,01	<10	<10	<10
N Nitrito	mg/L	0,001	0,07	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Outros</b>									
Turbidez (UNT)	mg/L			1,30	1,1	1,7	1,40	1,60	2,20
Fenóis totais	mg/L	0,003	0,6	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Sólidos Totais	mg/L			42.302	41.844	56.596	43.444	44.116	42.232
Óleos e Graxas		10	Virt. Ausente	<10			<10		
<b>Metais</b>									
Alumínio dissolvido	mg/L	0,25	1,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,25	<0,25	<0,25
Cádmio	mg/L	0,005	0,005	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,005	<0,005	<0,005
Chumbo	mg/L	0,05	0,01	<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	<0,09	<0,09	<0,09
Cromo Total	mg/L	0,02	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02
Estanho	mg/L	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	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Níquel	mg/L	0,02	0,025	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Zinco	mg/L	0,02	0,09	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
<b>Microbiológicos</b>									
Enterococos	UFC/100mL		1.000	<1	<1	<1	13	3	3
Coliformes termotolerantes	UFC/100mL		100	<1	<1	<1	3	1	<1
<b>Hidrobiológicos</b>									
Clorofila a	µg/L			0,135	0,135		0,27	0,27	
Feofitina a	µg/L			0,095	0,15		1,23	1,14	
<b>Ecotoxicológicos</b>									
Toxicidade CE20, 15 min	%								
Toxicidade CE50, 15 min Controle Positivo	mg/L			Não Tóxica			Não Tóxica		

n.a.: não analisado

**Tabela 4.33:** Resultados de qualidade do sedimento na área de influência do Emissário do Araçá - campanha de Março de 2007.

acima do efeito limiar



**Tabela 4.34:** Resultados de qualidade do sedimento na área de influência do Emissário do Araçá - campanha de Julho de 2007.

Parâmetros	Efeito limiar (ISQG/TEL)	Efeito severo (PEL)	Pontos			
			4	5	10	Controle
Campo						
Eh (mV)			-83	-69	-74	-99
pH			7,45	7,85	7,19	7,15
Parâmetros físico-químicos						
Umidade (%)			72,4	72,1	69,4	65,5
Sólidos voláteis totais (mg/kg)			3	2	7	8
Óleos e Graxas Totais (mg/kg)			<1.000	<1.000	<1.000	<1.000
Acenafeno (µg/kg)	6,71	88,9	<20	<20	<40	<40
Antraceno (µg/kg)	46,9	245	<20	<20	<40	<40
Benzo(a)antraceno (µg/kg)	74,8	693	<20	<20	<40	<40
Benzo(a)Pireno (µg/kg)	88,8	763	<10	<10	<20	<20
Benzo(b)fluoranteno (µg/kg)			<20	<20	<40	<40
Benzo(g,h,i)perileno (µg/kg)			<80	<80	<160	<160
Benzo(k)fluoranteno (µg/kg)			<10	<10	<20	<20
Criseno (µg/kg)	108	846	<20	<20	<40	<40
Dibenzo(a,h)antraceno (µg/kg)	6,22	135	<30	<30	<60	<60
Fenantreno (µg/kg)	86,7	544	<20	<20	<40	<40
Fluoranteno (µg/kg)	113	1494	<20	<20	<40	<40
Fluoreno (µg/kg)	21,2	144	<20	<20	<40	<40
Indeno(1,2,3-cd)pireno (µg/kg)			<80	<80	<160	<160
Naftaleno (µg/kg)	34,6	391	<30	<30	<60	<60
Pireno (µg/kg)	153	1398	<20	<20	<40	<40
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 (%)			12.570	8.076	12.710	28.430
Arsênio (mg/kg)	7,24	41,6	4,84	4,14	n.a.	5,31
Cádmio (mg/kg)	0,7	4,2	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Chumbo (mg/kg)	30,2	112	15,2	<15	25,5	26,7
Cobre dissolvido (mg/kg)	18,7	108	37,4	3,16	3,47	4,29
Cromo Total (mg/kg)	52,3	160	24	17,9	32,8	31,4
Estanho (mg/kg)			<25	<25	<25	<25
Ferro dissolvido (mg/kg)			17.270	14.710	21.660	21.830
Níquel (mg/kg)			6,24	6,32	12	12,7
Zinco (mg/kg)	124	271	39,9	34,9	56,9	96,1
Parâmetros microbiológicos						
Coliformes termotolerantes (NMP/100g)			1.100	1.100	110	110
Clostridium perfringens (NMP/100g)			330.000	490.000	1.300.000	130.000
Parâmetros ecotoxicológicos						
Toxicidade aguda (L. plumulosus)	-	-	não tóxico	não tóxico	não tóxico	não tóxico
Toxicidade crônica (L. variegatus)	-	-	tóxico	tóxico	tóxico	não tóxico

acima do efeito limiar

n.a.: não analisado

**Tabela 4.35:** Resultados de qualidade da água do mar na área de influência do Emissário de Cigarras - campanha de Março de 2007.

Parâmetros	Unidade	Limite de quantificação	Padrões CONAMA 357/05	Valor mínimo	Valor máximo	Média	Desvio Padrão	nº de amostras	não conforme (%)
<b>Campo</b>									
Condutividade	mS/Cm			51,9	52,8	52,45	0,22	36	
pH			6,5 a 8,5	8,10	8,20	8,20	0,02	36	0%
OD			6	6,30	7,20	6,66	0,22	36	0%
Salinidade				n.a.	n.a.	n.a.			
Temperatura da água	°C			27,8	29	28,37	0,46	36,00	
<b>Nutrientes</b>									
Fosfato orto-solúvel	mg/L	0,01		<0,01	<0,01	<0,01	0	36	
Fosforo Total	mg/L	0,01	0,062	<0,01	<0,01	<0,01	0	36	0%
N Amoniacal	mg/L	0,01	0,4	<0,01	<0,01	<0,01	0	36	0%
N Kjeldahl total	mg/L	0,1		<0,1	<0,1	<0,1	0	36	
N Nitrato	mg/L	0,01	0,4	<0,01	<0,01	<0,01	0	36	0%
N Nitrito	mg/L	0,001	0,07	<0,001	<0,001	<0,001	0	36	0%
<b>Outros</b>									
Turbidez (UNT)	mg/L			1,0	3,5	2,19	0,74	36	
Fenóis totais	mg/L	0,003	0,6	<0,003	<0,003	<0,003	0	18	
Sólidos Totais	mg/L			39.590	65.600	45.136	6.961	36	
Óleos e Graxas		10	Virt. Ausente	<10	<10	<10	0	12	
<b>Metais</b>									
Alumínio dissolvido	mg/L	0,25	1,5	<0,10	<0,10	<0,10	0,00	35	0%
Cádmio	mg/L	0,005	0,005	<0,009*	<0,009*	<0,009*	0	35	*
Chumbo	mg/L	0,05	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0	35	0%
Cobre dissolvido	mg/L	0,009	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,000	35	0%
Cromo Total	mg/L	0,02	0,05	<0,1*	<0,1*	<0,1*	0,000	35	*
Estanho	mg/L	0,1		<0,02	<0,02	<0,02	0	35	
Ferro dissolvido	mg/L	0,1	0,3	<0,05	<0,05	<0,05	0	35	0%
Níquel	mg/L	0,02	0,025	<0,1*	<0,1*	<0,1*	0	35	0%
Zinco	mg/L	0,02	0,09	<0,02	<0,02	<0,02	0	35	0%
<b>Microbiológicos</b>									
Enterococos	UFC/100mL		100	<1	48	2,33	7,83	36	0%
Coliformes termotolerantes	UFC/100mL		1.000	<1	140	12,22	26,97	36	0%
<b>Hidrobiológicos</b>									
Clorofila a	µg/L			0,27	2,67	1,06	0,65	24	
Feofitina a	µg/L			<0,01	1,45	0,53	0,40	24	
<b>Ecotoxicológicos</b>									
Toxicidade CE20, 15 min	%								
Toxicidade CE50, 15 min Controle Positivo	mg/L			Não Tóxica					

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

n.a.: não analisado.

**Tabela 4.36:** Resultados de qualidade da água do mar na área de influência do Emissário de Cigarras - campanha de Setembro de 2007.

Parâmetros	Unidade	Limite de quantificação	Padrões CONAMA 357/05	Valor mínimo	Valor máximo	Média	Desvio Padrão	nº de amostras	não conforme (%)
Campo									
Condutividade	mS/Cm			47,1	48,9	48,6	0,32	36	
pH			6,5 a 8,5	7,75	8,22	8,08	0,09	36	0%
OD			6	7,3	8,0	7,6	0,14	36	0%
Salinidade				30,7	32,0	31,8	0,24	36	
Temperatura da água	°C			20,51	21,6	21,0	0,34	36	
Nutrientes									
Fosfato orto-solúvel	mg/L	0,01		<0,01	<0,01	<0,01		36	
Fosforo Total	mg/L	0,01	0,062	<0,01	<0,01	<0,01		36	0%
N Amoniacal	mg/L	0,01	0,4	<0,01	<0,01	<0,01		36	0%
N Kjeldahl total	mg/L	0,1		<0,1	<0,1	<0,1		36	
N Nitrato	mg/L	0,01	0,4	<0,01	<0,01	<0,01		36	0%
N Nitrito	mg/L	0,001	0,07	<0,001	<0,001	<0,001		36	0%
Outros									
Turbidez (UNT)	mg/L			1,00	25,00	6,4	6,15	36	
Fenóis totais	mg/L	0,003	0,6	<0,003	<0,003	<0,003		18	0%
Sólidos Totais	mg/L							36	
Óleos e Graxas		10	Virt. Ausente	<10*	<10*	<10*		12	*
Metais									
Alumínio dissolvido	mg/L	0,25	1,5	<0,10	<0,10	<0,10		36	0%
Boro	mg/L		5	2,26	3,12	2,68	0,21	36	0%
Cádmio	mg/L	0,005	0,005	<0,005	<0,005	<0,005		36	0%
Chumbo	mg/L	0,05	0,01	<0,05*	<0,05*	<0,05*		36	*
Cobre dissolvido	mg/L	0,009	0,005	<0,009*	<0,009*	<0,009*		36	*
Cromo Total	mg/L	0,02	0,05	<0,02	<0,02	<0,02		36	0%
Estanho	mg/L	0,1		<0,10	<0,10	<0,10		36	
Ferro dissolvido	mg/L	0,1	0,3	<0,10	<0,10	<0,10		36	0%
Níquel	mg/L	0,02	0,025	<0,02	<0,02	<0,02		36	0%
Zinco	mg/L	0,02	0,09	<0,02	<0,02	<0,02		36	0%
Microbiológicos									
Enterococos	UFC/100mL		100	<1	20	2	3	36	0%
Coliformes termotolerantes	UFC/100mL		1.000	<1	<1	<1		36	0%
Hidrobiológicos									
Clorofila a	µg/L			n.a.					
Feofitina a	µg/L								
Ecotoxicológicos									
Toxicidade CE20, 15 min	%								
Toxicidade CE50, 15 min	mq/L			Não Tóxica					
Controle Positivo									

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

n.a.: não analisado.

**Tabela 4.37:** Resultados de qualidade da água do mar no Ponto Controle do Emissário de Cigarras - campanha de Março de 2007.

Parâmetros	Unidade	Limite de quantificação	Padrões CONAMA 357/05	Superfície	Meio	Fundo
<b>Campo</b>						
Condutividade	mS/Cm			52,2	52,4	52,4
pH			6,5 a 8,5	8,1	8,1	8,1
OD			6	6	6,4	6,4
Salinidade				n.a.	n.a.	n.a.
Temperatura da água	°C			28,3	28,2	28,2
<b>Nutrientes</b>						
Fosfato orto-solúvel	mg/L	0,01		<0,01	<0,01	<0,01
Fosforo Total	mg/L	0,01	0,062	<0,01	<0,01	<0,01
N Amoniacal	mg/L	0,01	0,4	<0,01	<0,01	<0,01
N Kjeldahl total	mg/L	0,1		<0,1	<0,1	<0,1
N nitrato	mg/L	0,01	0,4	<0,01	<0,01	<0,01
N nitrito	mg/L	0,001	0,07	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Outros</b>						
Turbidez (UNT)	mg/L			1,70	1,9	2,9
Fenóis totais	mg/L	0,003	0,6	<0,003	<0,003	<0,003
Sólidos Totais	mg/L			41648		42302
Óleos e Graxas		10	Virt. Ausente	<10		
<b>Metais</b>						
Alumínio dissolvido	mg/L	0,25	1,5	<0,1	<0,1	<0,1
Cádmio	mg/L	0,005	0,005	<0,009*	<0,009*	<0,009*
Chumbo	mg/L	0,05	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cobre dissolvido	mg/L	0,009	0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cromo Total	mg/L	0,02	0,05	<0,1*	<0,1*	<0,1*
Estanho	mg/L	0,1		<0,02	<0,02	<0,02
Ferro dissolvido	mg/L	0,1	0,3	<0,05	<0,05	<0,05
Níquel	mg/L	0,02	0,025	<0,1*	<0,1*	<0,1*
Zinco	mg/L	0,02	0,09	<0,02	<0,02	<0,02
<b>Microbiológicos</b>						
Enterococos	UFC/100mL		100	<1	<1	<1
Coliformes termotolerantes	UFC/100mL		1.000	<1	<1	<1
<b>Hidrobiológicos</b>						
Clorofila a	µg/L			1,17	1,26	
Feofitina a	µg/L			0,47	0,50	
<b>Ecotoxicológicos</b>						
Toxicidade CE20, 15 min	%					
Toxicidade CE50, 15 min Controle Positivo	mg/L			Não Tóxica		

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

n.a.: não analisado.

**Tabela 4.38:** Resultados de qualidade do sedimento na área de influência do Emissário de Cigarras - campanha de Março de 2007.

Parâmetros	Efeito limiar (ISQG/TEL)	Efeito severo (PEL)	Pontos			
			1	5	7	Controle
Campo						
Eh (mV)			-118	-120	-117	-112
pH			7,48	7,38	7,41	7,13
Parâmetros físico-químicos						
Umidade (%)						
Sólidos voláteis totais (mg/kg)			5	4	4	6
Óleos e Graxas Totais (mg/kg)			<1,00E3	<1,00E3	<1,00E3	<1,00E3
Benzo(a)Pireno (mg/kg)	88,8	763				
Benzeno (mg/kg)			<100	<100	<100	<100
Estireno (mg/kg)			<100	<100	<100	<100
Etilbenzeno (mg/kg)			<100	<100	<100	<100
m,p Xileno (mg/kg)			<200	<200	<200	<200
o Xileno (mg/kg)			<100	<100	<100	<100
Tolueno (mg/kg)			<100	<100	<100	<100
Alumínio dissolvido (%)			6.021	6.983	5.396	8.608
Arsênio (mg/kg)	7,24	41,6	6,97	9,45	8,19	10,6
Cádmio (mg/kg)	0,7	4,2	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Chumbo (mg/kg)	30,2	112	<15,0	<15,0	<15,0	<15,0
Cobre dissolvido (mg/kg)	18,7	108	3,87	4,31	4,07	5,29
Cromo Total (mg/kg)	52,3	160	15,8	18,4	17,8	28,2
Estanho (mg/kg)			<75,0	<75,0	<75,0	<75,0
Ferro dissolvido (mg/kg)			15.040	16.460	14.560	36.690
Níquel (mg/kg)			<4,00	<4,00	<4,00	<4,00
Zinco (mg/kg)	124	271	25	30,1	28,5	46,2
Parâmetros microbiológicos						
Coliformes termotolerantes (NMP/100g)			<18	<18	<18	<18
Clostridium perfringens (NMP/100g)			230.000	49.000	79.000	33.000
Parâmetros ecotoxicológicos						
Toxicidade aguda (L. plumulosus)	-	-	não tóxico	não tóxico	não tóxico	não tóxico
Toxicidade crônica (L. variegatus )	-	-	não tóxico	não tóxico	não tóxico	não tóxico
		acima do efeito limiar				

**Tabela 4.39:** Resultados de qualidade do sedimento na área de influência do Emissário de Cigarras - campanha de Setembro de 2007.

Parâmetros	Efeito limiar (ISQG/TEL)	Efeito severo (PEL)	Pontos			
			1	5	7	Controle
Campo						
Eh (mV)			-98	-161	-99	-89
pH			n.a.	7,15	n.a.	n.a.
Parâmetros físico-químicos						
Umidade (%)			45,4	58,8	52,9	58,5
Sólidos voláteis totais (mg/kg)			4		5	8
Óleos e Graxas Totais (mg/kg)			<1.000	<1.000	<1.000	<1.000
Acenafeno (µg/kg)	6,71	88,9	<20	<20	<20	<20
Antraceno (µg/kg)	46,9	245	<20	<20	<20	<20
Benzo(a)antraceno (µg/kg)	74,8	693	<20	<20	<20	<20
Benzo(a)Pireno (µg/kg)	88,8	763	<10	<10	<10	<10
Benzo(b)fluoranteno (µg/kg)			<20	<20	<20	<20
Benzo(g,h,i)perileno (µg/kg)			<80	<80	<80	<80
Benzo(k)fluoranteno (µg/kg)			<10	<10	<10	<10
Criseno (µg/kg)	108	846	<20	<20	<20	<20
Dibenzo(a,h)antraceno (µg/kg)	6,22	135	<30	<30	<30	<30
Fenantreno (µg/kg)	86,7	544	<20	<20	<20	<20
Fluoranteno (µg/kg)	113	1494	<20	<20	<20	<20
Fluoreno (µg/kg)	21,2	144	<20	<20	<20	<20
Indeno(1,2,3-cd)pireno (µg/kg)			<80	<80	<80	<80
Naftaleno (µg/kg)	34,6	391	<30	<30	<30	<30
Pireno (µg/kg)	153	1398	<20	<20	<20	<20
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 (mg/kg)			6.871		6.845	13.080
Cádmio (mg/kg)	0,7	4,2				0,67
Chumbo (mg/kg)	30,2	112	<15		<15	<15
Cobre dissolvido (mg/kg)	18,7	108			6,83	9,05
Cromo Total (mg/kg)	52,3	160	36,8		43,6	62,4
Estanho (mg/kg)			172		168	171
Ferro dissolvido (mg/kg)			15.180		17.840	23.530
Níquel (mg/kg)					6,99	12,9
Zinco (mg/kg)	124	271	66,5		43,9	85,9
Parâmetros microbiológicos						
Coliformes termotolerantes (NMP/100g)			<18	<18	20	<18
Clostridium perfringens (NMP/100g)			46.000	220.000	49.000	110.000
Parâmetros ecotoxicológicos						
Toxicidade aguda (L. plumulosus)	-	-	não tóxico	não tóxico	não tóxico	não tóxico
Toxicidade crônica (L. variegatus)	-	-	não tóxico	não tóxico	não tóxico	não tóxico

n.a.: não analisado

acima do efeito limiar

**Tabela 4.40:** Resultados de qualidade da água do mar na área de influência do Emissário Tasse - campanha de Abril 2007.

Parâmetros	Unidade	Limite de quantificação	Padrões CONAMA 357/05	Valor mínimo	Valor máximo	Média	Desvio Padrão	nº de amostras	não conforme (%)
<b>Campo</b>									
Condutividade	mS/Cm			53,58	54,39	53,90	0,24	36	
pH			6,5 a 8,5	5,79	8,77	7,32	0,67	36	0%
OD			6	4,7	6,6	6,17	0,47	36	19%
Salinidade				35,3	36	35,59	0,22	36	
Temperatura da água	°C			19,7	28	25,93	2,15	36	
<b>Nutrientes</b>									
Fosfato orto-solúvel	mg/L	0,01		<0,01	<0,01	<0,01		36	
Fosforo Total	mg/L	0,01	0,062	<0,01	<0,01	<0,01		36	0%
N Amoniacal	mg/L	0,01	0,4	<0,01	<0,01	<0,01		36	0%
N Kjeldahl total	mg/L	0,1		<0,1	<0,1	<0,1		36	
N Nitrato	mg/L	0,01	0,4	<0,01	<0,01	<0,01		36	0%
N Nitrito	mg/L	0,001	0,07	<0,001	<0,001	<0,001		36	0%
<b>Outros</b>									
Turbidez (UNT)	mg/L			0,4	3,1	1,48	0,66	36	
Fenóis totais	mg/L	0,003	0,6	<0,003	<0,003	<0,003	0,000	18	
Sólidos Totais	mg/L			37.144	57.170	43.372	4.103	36	
Óleos e Graxas		10	Virt. Ausente	<10	<10	<10		12	*
<b>Metais</b>									
Alumínio dissolvido	mg/L	0,25	1,5	<0,1	<0,1	<0,1		36	0%
Boro	mg/L		5	2,94	4,89	4,06	0,49	33	0%
Cádmio	mg/L	0,005	0,005	<0,005	<0,005	<0,005		36	0%
Chumbo	mg/L	0,05	0,01	<0,005	<0,005	<0,005		36	0%
Cobre dissolvido	mg/L	0,009	0,005	<0,009*	<0,009*	<0,009*		36	*
Cromo Total	mg/L	0,02	0,05	<0,02	<0,02	<0,02		36	0%
Estanho	mg/L	0,1		<0,1	<0,1	<0,1		36	
Ferro dissolvido	mg/L	0,1	0,3	<0,1	<0,1	<0,1		36	0%
Níquel	mg/L	0,02	0,025	<0,02	<0,02	<0,02		36	0%
Zinco	mg/L	0,02	0,09	<0,02	<0,02	<0,02		36	0%
<b>Microbiológicos</b>									
Enterococos	UFC/100mL		100	<1	12	1,56	2,02	36	0%
Coliformes termotolerantes	UFC/100mL		1.000	<1	22	2,67	4,70	36	0%
<b>Hidrobiológicos</b>									
Clorofila a	µg/L			0	0,84	0,4	0,18	24	
Feofitina a	µg/L			<0,01	0,9	0,5	0,25	24	
<b>Ecotoxicológicos</b>									
Toxicidade CE20, 15 min	%								
Toxicidade CE50, 15 min Controle Positivo	mg/L			Não Tóxica					

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

**Tabela 4.41:** Resultados de qualidade da água do mar na área de influência do Emissário Tasse - campanha de Agosto 2007.

Parâmetros	Unidade	Limite de quantificação	Padrões CONAMA 357/05	Valor mínimo	Valor máximo	Média	Desvio Padrão	n° de amostras	não conforme (%)
<b>Campo</b>									
Condutividade	mS/Cm			47,94	48,62	48,26	140,2	36	
pH			6,5 a 8,5	7,87	8,20	8,09	0,07	36	0%
OD			6	4,3	7,8	5,62	1	36	72%
Salinidade				31,3	32	31,53	0,10	36	
Temperatura da água	°C			18,0	20	18,71	0,46	36	
<b>Nutrientes</b>									
Fosfato orto-solúvel	mg/L	0,01		<0,007	0,01	0,01	0,001	36	
Fosforo Total	mg/L	0,01	0,062	<0,01	<0,01	<0,01		36	0%
N Amoniacal	mg/L	0,01	0,4	<0,01	0,24	0,10	0,041	36	0%
N Kjeldahl total	mg/L	0,1		<0,1	<0,1	<0,1		36	
N Nitrato	mg/L	0,01	0,4	<0,2	<0,2	<0,2		36	0%
N Nitrito	mg/L	0,001	0,07	<0,01	<0,01	<0,01		36	0%
<b>Outros</b>									
Turbidez (UNT)	mg/L								
Fenóis totais	mg/L	0,003	0,6	<0,003	<0,003	<0,003		18	
Sólidos Totais	mg/L			34.852	56.096	39.554	4.785	36	
Óleos e Graxas		10	Virt. Ausente	<10	<10	<10		12	*
<b>Metais</b>									
Alumínio dissolvido	mg/L	0,25	1,5	<0,1	<0,1	<0,1		36	0%
Boro	mg/L		5	n.a.	n.a.	n.a.			0%
Cádmio	mg/L	0,005	0,005	<0,005	<0,005	<0,005		36	0%
Chumbo	mg/L	0,05	0,01	<0,05	<0,05	<0,05		36	0%
Cobre dissolvido	mg/L	0,009	0,005	<0,009*	<0,009*	<0,009*		36	0%
Cromo Total	mg/L	0,02	0,05	<0,02	<0,02	<0,02		36	0%
Estanho	mg/L	0,1		<0,10	<0,10	<0,10		36	
Ferro dissolvido	mg/L	0,1	0,3	<0,10	<0,10	<0,10		36	0%
Níquel	mg/L	0,02	0,025	<0,02	<0,02	<0,02		36	0%
Zinco	mg/L	0,02	0,09	<0,02	<0,02	<0,02		36	0%
<b>Microbiológicos</b>									
Enterococos	UFC/100mL		100	<1	3	1	1	36	0%
Coliformes termotolerantes	UFC/100mL		1.000	<1	25	5	7	12	0%
<b>Hidrobiológicos</b>									
Clorofila a	µg/L			0,01	2,08	1,03	0,51	24	
Feofitina a	µg/L			0,53	2,70	1,24	0,57	24	
<b>Ecotoxicológicos</b>									
Toxicidade CE20, 15 min	%								
Toxicidade CE50, 15 min	mg/L			Não Tóxica					
Controle Positivo									

não atende ao padrão da resolução Conama

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

n.a.: não analisado.



**Tabela 4.42:** Resultados de qualidade da água do mar no Ponto controle do Emissário Tasse - campanhas de Março e Agosto 2007.

Parâmetros	Unidade	Limite de quantificação	Padrões CONAMA 357/05	Março de 2007			Julho de 2007		
Campo				Superfície	Meio	Fundo	Superfície	Meio	Fundo
Condutividade	mS/Cm								
pH			6,5 a 8,5	n.a.			n.a.		
OD			6	n.a.			n.a.		
Salinidade				n.a.			n.a.		
Temperatura da água	°C			n.a.			n.a.		
Nutrientes									
Fosfato orto-solúvel	mg/L	0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,007	<0,007	<0,007
Fosforo Total	mg/L	0,01	0,062	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
N Amoniacal	mg/L	0,01	0,4	<0,01	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,1
N Kjeldahl total	mg/L	0,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
N Nitrato	mg/L	0,01	0,4	<0,01	<0,01	<0,01	<0,20	<0,20	<0,20
N Nitrito	mg/L	0,001	0,07	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	<0,01	<0,01
Outros									
Turbidez	UNT			2,70	1	1			
Fenóis totais	mg/L	0,003	0,6	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Sólidos Totais	mg/L			44.334	38.020	47.984	41.220	39.488	39.352
Óleos e Graxas		10	Virt. Ausente	<10			<10		
Metais									
Alumínio dissolvido	mg/L	0,25	1,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,10		
Boro	mg/L		5	3,97	4,28	4,17	n.a.		
Cádmio	mg/L	0,005	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Chumbo	mg/L	0,05	0,01	<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
Cromo Total	mg/L	0,02	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Estanho	mg/L	0,1		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Ferro dissolvido	mg/L	0,1	0,3	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Níquel	mg/L	0,02	0,025	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Zinco	mg/L	0,02	0,09	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Microbiológicos									
Enterococos	UFC/100mL		1.000	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Coliformes termotolerantes	UFC/100mL		100	<1	<1	<1	1	2	1
Hidrobiológicos									
Clorofila a	µg/L			0,145	0,4				
Feofitina a	µg/L			0,86	0,16				
Ecotoxicológicos									
Toxicidade CE20, 15 min	%								
Toxicidade CE50, 15 min Controle Positivo	mg/L			Não Tóxica			Não Tóxica		

n.a.: não analisado.

**Tabela 4.43:** Resultados de qualidade do sedimento na área de influência do Emissário do TASSE - campanha de Abril de 2007.

Parâmetros	Efeito limiar (ISQG/TEL)	Efeito severo (PEL)	Pontos			
			1	2	5	Controle
Campo						
Eh (mV)			-94	-121	-128	-119
pH			7,02	7,02	6,98	7,04
Parâmetros físico-químicos						
Umidade (%)			72,4	72,1	69,4	65,5
Sólidos voláteis totais (mg/kg)			11	10	11	9
Óleos e Graxas Totais (mg/kg)			<1.000	<1.000	<1.000	<1.000
Acenafteno (µg/kg)	6,71	88,9	<20	<20	<20	<20
Antraceno(µg/kg)	46,9	245	<20	<20	<20	<20
Benzo(a)antraceno (µg/kg)	74,8	693	<20	<20	<20	<20
Benzo(a)Pireno (µg/kg)	88,8	763	13	15,8	14,7	14,6
Benzo(a)fluoranteno (µg/kg)			<20	<20	<20	<20
Benzo(g,h,i)perileno (µg/kg)			<80	<80	<80	<80
Benzo(k)fluoranteno (µg/kg)			<10	<10	<10	<10
Criseno (µg/kg)	108	846	<20	<20	<20	<20
Dibenzo(a,h)antraceno (µg/kg)	6,22	135	<30	<30	<30	<30
Fenantreno (µg/kg)	86,7	544	<20	<20	<20	<20
Fluoranteno (µg/kg)	113	1.494	21,8	25,8	21,9	21,1
Fluoreno (µg/kg)	21,2	144	<20	<20	<20	<20
Indeno(1,2,3-cd)pireno (µg/kg)			<80	<80	<80	<80
Naftaleno (µg/kg)	34,6	391	<30	<30	<30	<30
Pireno (µg/kg)	153	1.398	23,3	25,9	23,8	23,9
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 (%)			9.900	10.720	14.230	11.270
Arsênio (mg/kg)	7,24	41,6	8,19	2,91	9,67	34,8
Cádmio (mg/kg)	0,7	4,2	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Chumbo (mg/kg)	30,2	112	17,1	18,3	19	17,6
Cobre dissolvido (mg/kg)	18,7	108	9,09	9,67	10,1	8,97
Cromo Total (mg/kg)	52,3	160	27,9	31,2	35,1	29,5
Estanho (mg/kg)			<75,0	<75,0	<75,0	<75,0
Ferro dissolvido (mg/kg)			30.180	27.800	22.690	19.450
Níquel (mg/kg)			9,28	9,38	10,7	8,56
Zinco (mg/kg)	124	271	45	48,2	59	44,5
Parâmetros microbiológicos						
Coliformes termotolerantes (NMP/100g)			<18	20	<18	20
Clostridium perfringens (NMP/100g)			220.000	79.000	49.000	79.000
Parâmetros ecotoxicológicos						
Toxicidade aguda (L. plumulosus)	-	-	não tóxico	não tóxico	não tóxico	não tóxico
Toxicidade crônica (L. variegatus)	-	-	não tóxico	não tóxico	não tóxico	não tóxico

acima do efeito limiar

**Tabela 4.44:** Resultados de qualidade do sedimento na área de influência do Emissário do TASSE - campanha de Agosto de 2007.

Parâmetros	Efeito limiar (ISQG/TEL)	Efeito severo (PEL)	Pontos		
			1	2	5
Campo					
Eh (mV)			-169	-189	-213
pH			7	6,97	7,1
Parâmetros físico-químicos					
Umidade (%)			72,4	72,1	69,4
Sólidos voláteis totais (mg/kg)			9	9	10
Óleos e Graxas Totais (mg/kg)			<1.000	<1.000	<1.000
Acenafteno (µg/kg)	6,71	88,9	<20	<20	<20
Antraceno(µg/kg)	46,9	245	<20	<20	<20
Benzo(a)antraceno (µg/kg)	74,8	693	<20	<20	<20
Benzo(a)Pireno (µg/kg)	88,8	763	17	15,7	17,4
Benzo(a)fluoranteno (µg/kg)			<20	<20	<20
Benzo(g,h,i)perileno (µg/kg)			<80	<80	<80
Benzo(k)fluoranteno (µg/kg)			<10	<10	10,3
Criseno (µg/kg)	108	846	<20	<20	<20
Dibenzo(a,h)antraceno (µg/kg)	6,22	135	<30	<30	<30
Fenantreno (µg/kg)	86,7	544	<20	<20	<20
Fluoranteno (µg/kg)	113	1.494	21,8	<20	<20
Fluoreno (µg/kg)	21,2	144	<20	<20	<20
Indeno(1,2,3-cd)pireno (µg/kg)			<80	<80	<80
Naftaleno (µg/kg)	34,6	391	<30	<30	<30
Pireno (µg/kg)	153	1.398	20,1	<20	<20
Benzeno (µg/kg)			<100	<100	<100
Estireno (µg/kg)			<100	<100	<100
Etilbenzeno (µg/kg)			<100	<100	<100
m,p Xileno (µg/kg)			<200	<200	<200
o Xileno (µg/kg)			<100	<100	<100
Tolueno (µg/kg)			<100	<100	<100
Alumínio dissolvido (%)			13.680	11.440	11.930
Arsênio (mg/kg)	7,24	41,6	18,4	16,2	16,4
Cádmio (mg/kg)	0,7	4,2	<0,5	<0,5	0,69
Chumbo (mg/kg)	30,2	112	18,2	22,7	23,6
Cobre dissolvido (mg/kg)	18,7	108	<2	12	13,5
Cromo Total (mg/kg)	52,3	160	39,4	42,2	42,6
Estanho (mg/kg)			<25	<25	<25
Ferro dissolvido (mg/kg)			29.200	24.450	17.550
Níquel (mg/kg)			11,2	14,8	15,4
Zinco (mg/kg)	124	271	77,1	86,3	88
Parâmetros microbiológicos					
Coliformes termotolerantes (NMP/100g)			<18	20	<18
Clostridium perfringens (NMP/100g)			23.000	49.000	11.000
Parâmetros ecotoxicológicos					
Toxicidade aguda (L. plumulosus)	-	-	tóxico	não tóxico	não tóxico
Toxicidade crônica (L. variegatus )	-	-	não tóxico	não tóxico	não tóxico
		acima do efeito limiar			

 acima do efeito limiar

**Tabela 4.45:** Resultados de qualidade da água do mar na área de influência do Emissário Saco da Capela - campanha de Abril de 2007.

Parâmetros	Unidade	Limite de quantificação	Padrões CONAMA 357/05	Valor mínimo	Valor máximo	Média	Desvio Padrão	n° de amostras	não conforme (%)
<b>Campo</b>									
Condutividade	mS/Cm			52,4	54,2	53,21	0,32	36	
pH			6,5 a 8,5	n.a.	n.a.	n.a.			
OD			6	n.a.	n.a.	n.a.			
Salinidade									
Temperatura da água	°C			26,3	27,0	26,65	0,21	36	
<b>Nutrientes</b>									
Fosfato orto-solúvel	mg/L	0,01		<0,01	<0,01	<0,01		36	
Fosforo Total	mg/L	0,01	0,062	<0,01	<0,01	<0,01		36	0%
N Amoniacal	mg/L	0,01	0,4	<0,01	<0,01	<0,01		36	0%
N Kjeldahl total	mg/L	0,1		<0,1	<0,1	<0,1		36	
N Nitrato	mg/L	0,01	0,4	<0,01	<0,01	<0,01		36	0%
N Nitrito	mg/L	0,001	0,07	<0,001	<0,001	<0,001		36	0%
<b>Outros</b>									
Turbidez (UNT)	mg/L			1,2	3,8	2,16	0,66	36	
Fenóis totais	mg/L	0,003	0,6	<0,003	0,009	0,004	0,002	18	
Sólidos Totais	mg/L			40.402	66.996	49.890	7.553	36	
Óleos e Graxas		10	Virt. Ausente	<10	<10	<10		12	0%
<b>Metais</b>									
Alumínio dissolvido	mg/L	0,25	1,5	<0,10	<0,10	<0,10		36	0%
Boro	mg/L		5	4,07	4,68	4,42	0,15	36	0%
Cádmio	mg/L	0,005	0,005	<0,005	<0,005	<0,005		36	0%
Chumbo	mg/L	0,05	0,01	<0,05*	<0,05*	<0,05*		36	0%
Cobre dissolvido	mg/L	0,009	0,005	<0,009*	<0,009*	<0,009*		36	0%
Cromo Total	mg/L	0,02	0,05	<0,02	<0,02	<0,02		36	0%
Estanho	mg/L	0,1		<0,10	<0,10	<0,10		36	
Ferro dissolvido	mg/L	0,1	0,3	<0,10	<0,10	<0,10		36	0%
Níquel	mg/L	0,02	0,025	<0,04*	<0,04*	<0,04*		36	*
Zinco	mg/L	0,02	0,09	<0,04	<0,04	<0,04		36	0%
<b>Microbiológicos</b>									
Enterococos	UFC/100mL		100	1	2	1	0,17	36	0%
Coliformes termotolerantes	UFC/100mL		1.000	1	32	4,36	6,66	36	0%
<b>Hidrobiológicos</b>									
Clorofila a	µg/L			0,01	1,19	0,58	0,27	24	
Feofitina a	µg/L			0,32	2,10	1,15	0,41	24	
<b>Ecotoxicológicos</b>									
Toxicidade CE20, 15 min	%								
Toxicidade CE50, 15 min Controle Positivo	mg/L			Não Tóxica					

\* o limite de quantificação é maior que o padrão estabelecido pela resolução Conama.  
n.a.: não analisado.

**Tabela 4.46:** Resultados de qualidade da água do mar na área de influência do Emissário Saco da Capela - campanha de Agosto de 2007.

Parâmetros	Unidade	Limite de quantificação	Padrões CONAMA 357/05	Valor mínimo	Valor máximo	Média	Desvio Padrão	nº de amostras	não conforme (%)
<b>Campo</b>									
Condutividade	mS/Cm			45,43	46,26	45,57	0,17	36	
pH			6,5 a 8,5	8,4	8,5	8,44	0,03	36	
OD			6	4,82	8,27	5,85	0,95	36	67%
Salinidade				n.a.	n.a.	n.a.		36	
Temperatura da água	°C			18,8	19	19,06	0,08	36	
<b>Nutrientes</b>									
Fosfato orto-solúvel	mg/L	0,01		<0,01	<0,01	<0,01		36	
Fosforo Total	mg/L	0,01	0,062	<0,01	<0,01	<0,01		36	0%
N Amoniacal	mg/L	0,01	0,4	<0,01	<0,01	<0,01		36	0%
N Kjeldahl total	mg/L	0,1		<0,1	<0,1	<0,1		36	
N Nitrato	mg/L	0,01	0,4	<0,01	<0,01	<0,01		36	0%
N Nitrito	mg/L	0,001	0,07	<0,001	<0,001	<0,001		36	0%
<b>Outros</b>									
Turbidez (UNT)	mg/L			0,7	1,4	0,98	0,18	36	
Fenóis totais	mg/L	0,003	0,6	<0,003	<0,003	<0,003		36	
Sólidos Totais	mg/L			34.664	56.314	41.106	5.481	36	
Óleos e Graxas		10	Virt. Ausente	<10	<10	<10		12	*
<b>Metais</b>									
Alumínio dissolvido	mg/L	0,25	1,5	<0,10	<0,10	<0,10		36	0%
Boro	mg/L		5	3,40	3,80	3,61	0,09	36	0%
Cádmio	mg/L	0,005	0,005	<0,005	<0,005	<0,005		36	0%
Chumbo	mg/L	0,05	0,01	<0,05*	<0,05*	<0,05*		36	*
Cobre dissolvido	mg/L	0,009	0,005	<0,009*	<0,009*	<0,009*		36	*
Cromo Total	mg/L	0,02	0,05	<0,02	<0,02	<0,02		36	0%
Estanho	mg/L	0,1		<0,10	<0,10	<0,10		36	
Ferro dissolvido	mg/L	0,1	0,3	<0,10	<0,10	<0,10		36	0%
Níquel	mg/L	0,02	0,025	<0,02	<0,02	<0,02		36	0%
Zinco	mg/L	0,02	0,09	<0,02	<0,02	<0,02		36	0%
<b>Microbiológicos</b>									
Enterococos	UFC/100mL		100	<1	18	2	3	36	0%
Coliformes termotolerantes	UFC/100mL		1.000	<1	120	7	23	36	0%
<b>Hidrobiológicos</b>									
Clorofila a	µg/L			0,01	0,80	0,34	0,23	24	
Feofitina a	µg/L			0,13	2,61	0,97	0,52	24	
<b>Ecotoxicológicos</b>									
Toxicidade CE20, 15 min	%								
Toxicidade CE50, 15 min Controle Positivo	mg/L			Não Tóxica					

não atende ao padrão da resolução Conama

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

n.a.: não analisado

**Tabela 4.47:** Resultados de qualidade da água do mar no Ponto Controle do Emissário Saco da Capela - campanhas de Abril e Agosto de 2007.

Parâmetros	Unidade	Limite de Quantificação	Padrões CONAMA 357/05	Abril de 2007			Agosto de 2007		
Campo				Superfície	Meio	Fundo	Superfície	Meio	Fundo
Condutividade	mS/Cm			53,10	53,10	53,20	45,42	45,45	45,55
pH			6,5 a 8,5	8,2	8,2	8,2	8,5	8,46	8,43
OD			6	6,6	6,6	6,4	8,29	7	5,74
Salinidade									
Temperatura da água	°C			26,6	26,6	26,4	19,08	19,04	18,91
<b>Nutrientes</b>									
Fosfato orto-solúvel	mg/L	0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fosforo Total	mg/L	0,01	0,062	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
N Amoniacal	mg/L	0,01	0,4	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
N Kjeldahl total	mg/L	0,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
N Nitrato	mg/L	0,01	0,4	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
N Nitrito	mg/L	0,001	0,07	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Outros</b>									
Turbidez	UNT			1,40	1,8	4,8	0,83	1,1	1,9
Fenóis totais	mg/L	0,003	0,6	<0,003*	<0,003*	<0,003*	<0,003*	<0,003*	<0,003*
Sólidos Totais	mg/L			41.636	42.352	41.448	45.122	40.408	35.416
Óleos e Graxas		10	Virt. Ausente	<10			<10		
<b>Metais</b>									
Alumínio dissolvido	mg/L	0,25	1,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Boro	mg/L		5	4,61	4,6	4,52	3,66	3,7	3,56
Cádmio	mg/L	0,005	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Chumbo	mg/L	0,05	0,01	<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*
Cromo Total	mg/L	0,02	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Estanho	mg/L	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	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Níquel	mg/L	0,02	0,025	<0,04*	<0,04*	<0,04*	<0,02	<0,02	<0,02
Zinco	mg/L	0,02	0,09	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
<b>Microbiológicos</b>									
Enterococos	UFC/100mL		1.000	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Coliformes termotolerantes	UFC/100mL		100	1	<1	2	1	2	<1
<b>Hidrobiológicos</b>									
Clorofila a	µg/L			1,205	0,68		0,53	0,71	
Feofitina a	µg/L			0,765	1,14		0,59	0,475	
<b>Ecotoxicológicos</b>									
Toxicidade CE20, 15 min	%								
Toxicidade CE50, 15 min Controle Positivo	mg/L			Não Tóxica			Não Tóxica		

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

**Tabela 4.48:** Resultados de qualidade do sedimento na área de influência do Emissário do Saco da Capela - campanha de Abril de 2007.

Parâmetros	Efeito limiar (ISQG/TEL)	Efeito severo (PEL)	Pontos			
			3	5	6	Controle
Campo						
Eh (mV)			-216	-101	-312	-110
pH			7,18	6,97	7,5	7,42
Parâmetros físico-químicos						
Umidade (%)			43,8	38,3	23,9	69,5
Sólidos voláteis totais (mg/kg)			2	4	1	9
Óleos e Graxas Totais (mg/kg)			<1,00E3	<1,00E3	<1,00E3	<1,00E4
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 (%)			3.231	2.713	1.934	10.080
Arsênio (mg/kg)	7,24	41,6	9,92	88,2	5,25	12,9
Cádmio (mg/kg)	0,7	4,2	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Chumbo (mg/kg)	30,2	112	<15,0	<15,0	<15,0	<15,0
Cobre dissolvido (mg/kg)	18,7	108	3,01	2,79	<2,00	7,91
Cromo Total (mg/kg)	52,3	160	9,55	7,91	<3,50	32,4
Estanho (mg/kg)			<75,0	<75,0	75	<75,0
Ferro dissolvido (mg/kg)			7.445	7.064	3.520	18.390
Níquel (mg/kg)			<4,00	<4,00	<4,00	8,43
Zinco (mg/kg)	124	271	17,1	16,8	9,28	48
Parâmetros microbiológicos						
Coliformes termotolerantes (NMP/100g)			18	<18	490	<18
Clostridium perfringens (NMP/100g)			17.000	11.000	33.000	49.000
Parâmetros ecotoxicológicos						
Toxicidade aguda (L. plumulosus)	-	-			não tóxico	tóxico
Toxicidade crônica (L. variegatus )	-	-			tóxico	não tóxico
		acima do efeito limiar				
		acima do efeito severo				

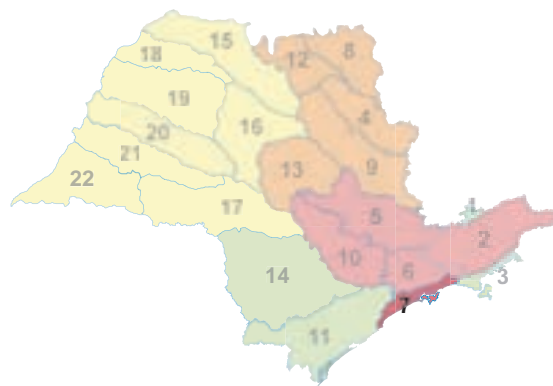
**Tabela 4.49:** Resultados de qualidade do sedimento na área de influência do Emissário do Saco da Capela - campanha de Agosto de 2007.

Parâmetros	Efeito limiar (ISQG/TEL)	Efeito severo (PEL)	Pontos			
			1	3	5	Controle
Campo						
Eh (mV)			-28	69	152	n.a.
pH			7,84	7,78	7,93	n.a.
Parâmetros físico-químicos						
Umidade (%)			n.a.	29,8	n.a.	n.a.
Sólidos voláteis totais (mg/kg)			n.a.	3	n.a.	n.a.
Óleos e Graxas Totais (mg/kg)			n.a.	<1.000	<1.000	n.a.
Acenafteno (µg/kg)	6,71	88,9	n.a.	<20	n.a.	n.a.
Antraceno(µg/kg)	46,9	245	n.a.	<20	n.a.	n.a.
Benzo(a)antraceno (µg/kg)	74,8	693	n.a.	<20	n.a.	n.a.
Benzo(a)Pireno (µg/kg)	88,8	763	n.a.	<10	n.a.	n.a.
Benzo(a)fluoranteno (µg/kg)			n.a.	<20	n.a.	n.a.
Benzo(g,h,i)perileno (µg/kg)			n.a.	<80	n.a.	n.a.
Benzo(k)fluoranteno (µg/kg)			n.a.	<10	n.a.	n.a.
Criseno (µg/kg)	108	846	n.a.	<20	n.a.	n.a.
Dibenzo(a,h)antraceno (µg/kg)	6,22	135	n.a.	<30	n.a.	n.a.
Fenantreno (µg/kg)	86,7	544	n.a.	<20	n.a.	n.a.
Fluoranteno (µg/kg)	113	1.494	n.a.	<20	n.a.	n.a.
Fluoreno (µg/kg)	21,2	144	n.a.	<20	n.a.	n.a.
Indeno(1,2,3-cd)pireno (µg/kg)			n.a.	<80	n.a.	n.a.
Naftaleno (µg/kg)	34,6	391	n.a.	<30	n.a.	n.a.
Pireno (µg/kg)	153	1.398	n.a.	<20	<20	n.a.
Benzeno (µg/kg)			n.a.	<100	<100	n.a.
Estireno (µg/kg)			n.a.	<100	<100	n.a.
Etilbenzeno (µg/kg)			n.a.	<100	<100	n.a.
m,p Xileno (µg/kg)			n.a.	<200	<200	n.a.
o Xileno (µg/kg)			n.a.	<100	<100	n.a.
Tolueno (µg/kg)			n.a.	<100	<100	n.a.
Alumínio dissolvido (%)			n.a.	5.908	n.a.	n.a.
Cádmio (mg/kg)	0,7	4,2	n.a.	0,75	n.a.	n.a.
Chumbo (mg/kg)	30,2	112	n.a.	<15	n.a.	n.a.
Cobre dissolvido (mg/kg)	18,7	108	n.a.	3,92	n.a.	n.a.
Cromo Total (mg/kg)	52,3	160	n.a.	19,7	n.a.	n.a.
Estanho (mg/kg)			n.a.	167	n.a.	n.a.
Ferro dissolvido (mg/kg)			n.a.	10.060	n.a.	n.a.
Níquel (mg/kg)			n.a.	12,3	n.a.	n.a.
Zinco (mg/kg)	124	271	n.a.	26,3	n.a.	n.a.
Parâmetros microbiológicos						
Coliformes termotolerantes (NMP/100g)			<18	<18	<18	n.a.
Clostridium perfringens (NMP/100g)			28.000	7.000	11.000	n.a.
Parâmetros ecotoxicológicos						
Toxicidade aguda (L. plumulosus)	-	-		não tóxico		
Toxicidade crônica (L. variegatus )	-	-		tóxico		

n.a.: não analisado



## 4.2. UGRHI 7- Baixada Santista



Classificação (Anexo III da Lei Estadual nº 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 terem 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

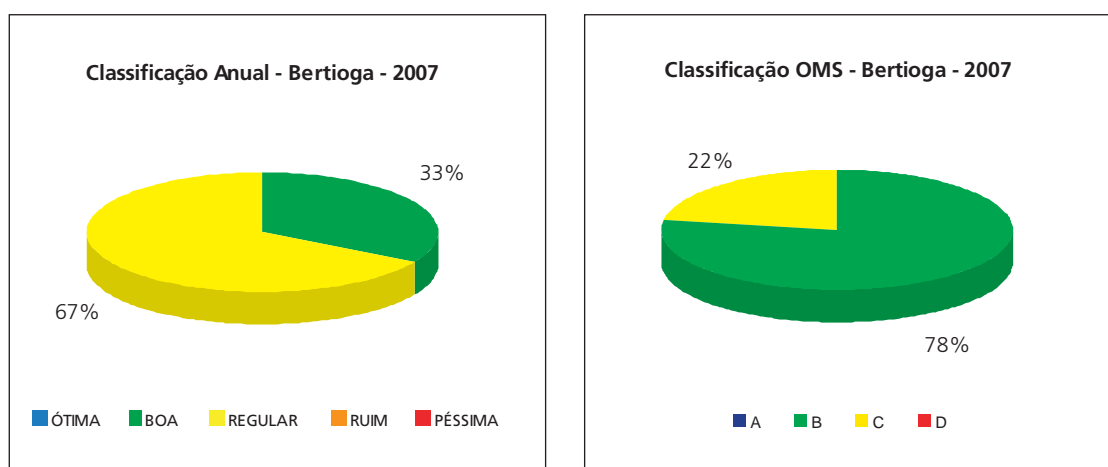
A Baixada Santista é uma das mais dinâmicas regiões do Estado, motivo pelo qual foi criada, em 1996 a Região Metropolitana da Baixada Santista. Ocupa posição central na costa do Estado de São Paulo, engloba nove municípios em sua Região Metropolitana, situados entre Bertioga e Peruíbe. Sua área territorial é de 2.402 km<sup>2</sup>, sendo que Itanhaém apresenta maior área (596 km<sup>2</sup>) e Mongaguá a menor (137 km<sup>2</sup>). 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 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.









































Em 2007, houve uma melhora nas condições de balneabilidade do município comparado ao ano de 2006, quando apenas uma praia permaneceu própria o ano todo. Em 2007, três pontos de amostragem, equivalente a 33% do total de pontos, foram classificados como próprios durante todo o ano (Figura 4.27).



**Figura 4.27:** Classificação anual Cetesb e classificação OMS.

Esses pontos tiveram classificação anual Boa enquanto os demais foram classificados como Regular (Tabela 4.51). O ponto Indaiá, na praia da Enseada, foi o que ficou mais tempo impróprio (Tabela 4.50) durante o ano (8% do tempo).

● Própria    ● Imprópria

Praia - Local de amostragem	Janeiro			Fevereiro			Março			Abril			Maio			Junho			Julho			Agosto			Setembro			Outubro			Novembro			Dezembro																																																																																																																																																		
	2	7	14	21	28	4	11	18	25	4	11	18	25	1	8	15	22	29	6	13	20	27	3	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28	4	11	18	25	2	9	16	23																																																																																																																																
BORACÉIA - COL. MARISTA																																																																																																																																																																																				

**Tabela 4.51:** Porcentagem de Ocorrência em cada categoria e Qualificação Anual.

Praia - Local de amostragem	Excelente	Muito Boa	Satisfatória	Imprópria	Qualificação Anual
	(%)	(%)	(%)	(%)	
BORACÉIA - COL. MARISTA	77	17	6	0	BOA
BORACÉIA - SUL	69	21	6	4	REGULAR
GUARATUBA	69	19	8	4	REGULAR
SÃO LOURENÇO (JUNTO AO MORRO)	67	16	17	0	BOA
SÃO LOURENÇO (RUA 2)	71	12	17	0	BOA
ENSEADA - INDAIÁ	38	25	29	8	REGULAR
ENSEADA - VISTA LINDA	44	29	21	6	REGULAR
ENSEADA - COLÔNIA DO SESC	46	19	31	4	REGULAR
ENSEADA - R. RAFAEL COSTABILI	44	37	15	4	REGULAR

Quanto à classificação da OMS (Tabela 4.52), verifica-se que 78% das praias do município foram classificadas na categoria B (95% dos resultados de 41 a 200 enterococos UFC/100 mL de água) e 22 na categoria C (95% do tempo de 201 a 500 enterococos UFC/100mL de água), indicando uma melhoria na qualidade dessas águas se comparado ao ano anterior, quando 78% desses pontos foram classificados na categoria C.

**Tabela 4.52:** Classificação das praias segundo o critério da OMS.

Município	Praia - Local de Amostragem	Classificação 2006	Classificação 2007
<b>BERTIOGA</b>	BORACÉIA - COL. MARISTA	C	B
	BORACÉIA - SUL	C	B
	GUARATUBA	C	B
	SÃO LOURENÇO (JUNTO AO MORRO)	B	B
	SÃO LOURENÇO (RUA 2)	B	B
	ENSEADA - INDAIÁ	C	B
	ENSEADA - VISTA LINDA	C	C
	ENSEADA - COLÔNIA DO SESC	C	C
	ENSEADA - R. RAFAEL COSTABILI	C	B



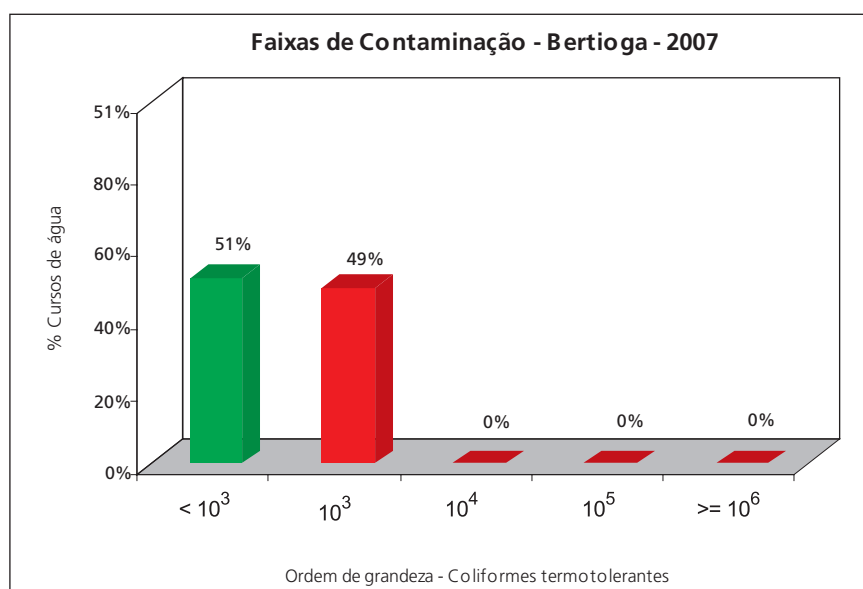
**Figura 4.28:** Imagem de satélite de Bertioga.

## Avaliação dos cursos d'água afluentes às praias

Em Bertioga, no ano de 2007 foram analisados 30 cursos d'água no primeiro semestre e 44 no segundo semestre.

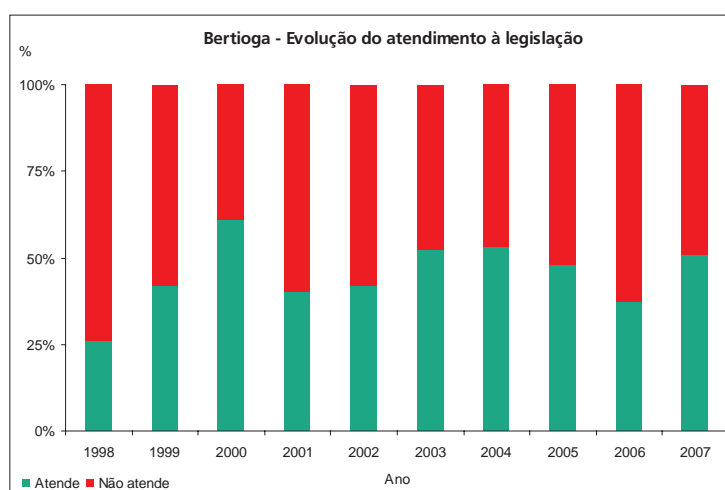
A qualidade dessas águas melhorou em relação ao ano anterior, com 51% de atendimento à legislação (inferior a 1.000 UFC coliformes termotolerantes em 100 mL de água) contra 37% em 2006.

Quanto às faixas de contaminação, os resultados concentraram-se em apenas duas delas: 51% abaixo de 1.000 coliformes termotolerantes UFC/100 mL e 49% na faixa de  $10^3$  (Figura 4.29). Em 2006, foram 46% na faixa de  $10^3$ , 15% em  $10^4$  e 2% em  $10^5$ , além dos 37% abaixo dos 1.000 coliformes termotolerantes UFC/100mL.



**Figura 4.29:** Faixas de Contaminação dos cursos d'água que afluem às praias em 2007 para o município de Bertioga e atendimento à legislação.

Nos últimos dez anos (Figura 4.30) nota-se que, com exceção de 1998, quando apenas 26% das amostras de água atenderam ao padrão legal, a média de atendimento gira em torno dos 46%, com vários anos acima dos 50%



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



**Tabela 4.54:** Porcentagem de Ocorrência em cada categoria e Qualificação Anual.

Praia - Local de amostragem	EXCELENTE	MUITO BOA	SATISFATÓRIA	IMPRÓPRIA	QUALIFICAÇÃO ANUAL
	(%)	(%)	(%)	(%)	
PEREQUÊ	0	0	12	88	PÉSSIMA
PERNAMBUCO	67	12	21	0	BOA
ENSEADA (ESTR. DE PERNAMBUCO)	52	27	21	0	BOA
ENSEADA (AV. ATLÂNTICA)	58	36	6	0	BOA
ENSEADA (R. CHILE)	42	29	29	0	BOA
ENSEADA (AV. SANTA MARIA)	48	25	27	0	BOA
PITANGUEIRAS (AV. PUGLISI)	71	27	0	2	REGULAR
PITANGUEIRAS (R. SILVIA VALADÃO)	48	40	12	0	BOA
ASTÚRIAS	54	34	10	2	REGULAR
TOMBO	65	29	6	0	BOA
GUAIÚBA	67	27	6	0	BOA

Com relação à classificação da OMS, 91% dos pontos foram classificados na categoria B e 9% na Categoria D (95% dos resultados superiores a 500 enterococos UFC/100 mL de água). Esse resultado foi sensivelmente melhor que o do ano anterior, com 91% das praias na categoria C (Tabela 4.55).

**Tabela 4.55:** Classificação das praias segundo o critério da OMS.

Município	Praia - Local de Amostragem	Classificação 2006	Classificação 2007
GUARUJÁ	PEREQUÊ	D	D
	PERNAMBUCO	C	B
	ENSEADA (ESTR. DE PERNAMBUCO)	C	B
	ENSEADA (AV ATLÂNTICA)	C	B
	ENSEADA (R CHILE)	C	B
	ENSEADA (AV. SANTA MARIA)	C	B
	PITANGUEIRAS (AV PUGLISI)	C	B
	PITANGUEIRAS (R SILVIA VALADÃO)	C	B
	ASTÚRIAS	C	B
	TOMBO	C	B
	GUAIÚBA	C	B



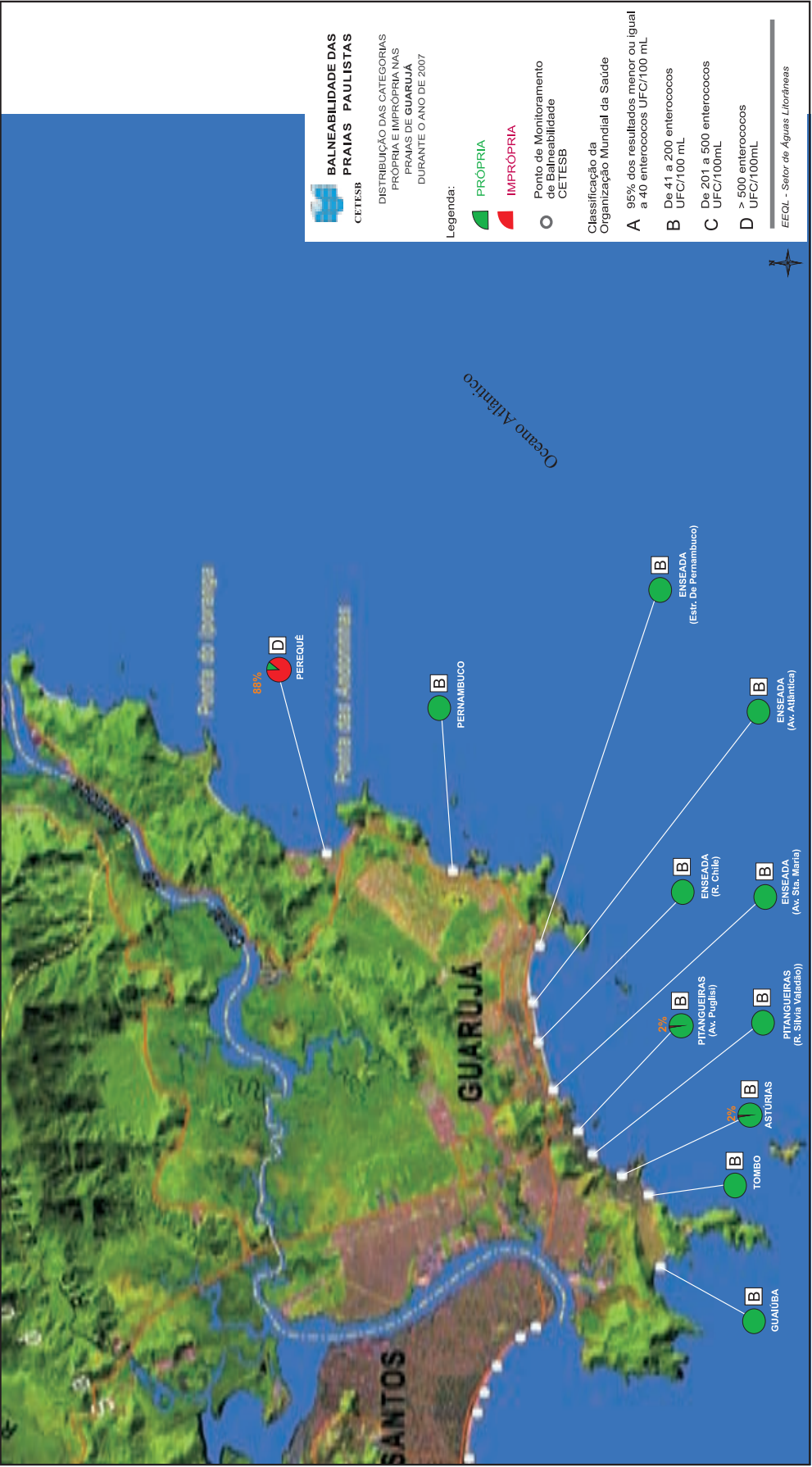
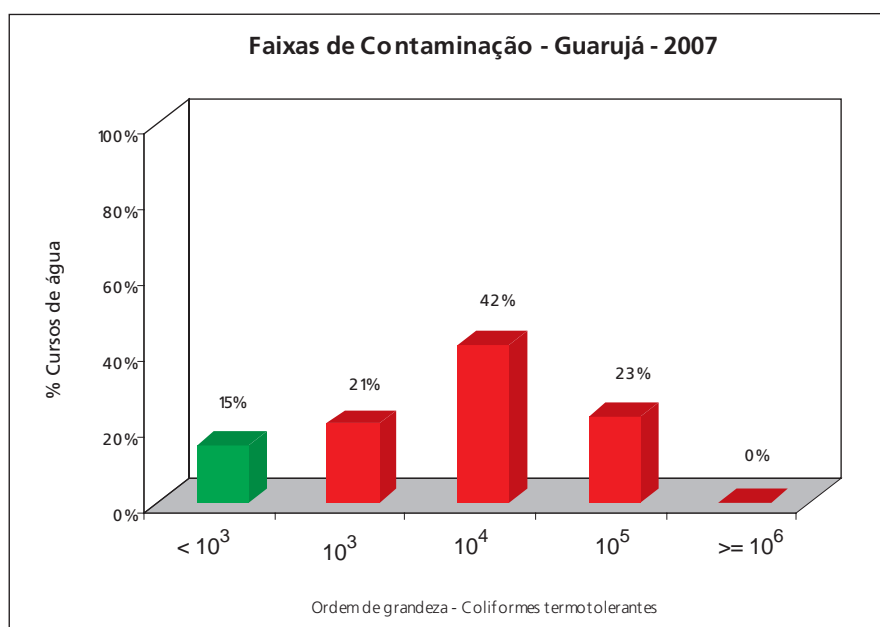


Figura 4.32: Imagem de satélite de Guarujá.



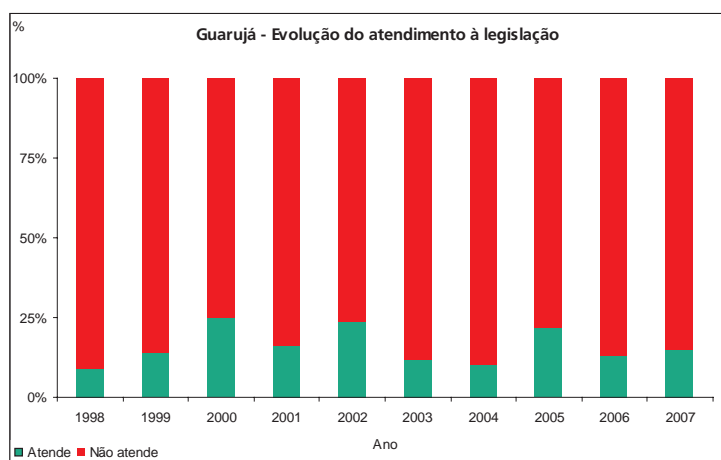
### Avaliação dos cursos d'água afluentes às praias

No Guarujá foram amostrados em 2007, 28 cursos d'água no primeiro semestre e 25 no segundo. Houve uma pequena melhora em relação a 2006, de 13% para 15% de atendimento à legislação (inferior a 1.000 UFC coliformes termotolerantes em 100 mL de água). Com relação às faixas de contaminação (Figura 4.33), verificou-se aumento nas faixas de  $10^4$  (de 36% para 42%) e  $10^5$  (de 20% para 23%) e diminuição nas faixas de  $10^3$  (de 25% para 21%) e  $10^6$  (de 6% para 0%).



**Figura 4.33:** Faixas de Contaminação dos cursos d'água que afluem às praias em 2007 para o município do Guarujá e atendimento à legislação.

Nos últimos 10 anos (Figura 4.34) 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.



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



**Tabela 4.57:** Porcentagem de Ocorrência em cada categoria e Qualificação Anual.

Praia - Local de amostragem	EXCELENTE	MUITO BOA	SATISFATÓRIA	IMPRÓPRIA	QUALIFICAÇÃO ANUAL
	(%)	(%)	(%)	(%)	
PONTA DA PRAIA	13	12	33	42	RUIM
APARECIDA	14	27	13	46	RUIM
EMBARÉ	19	21	21	39	RUIM
BOQUEIRÃO	21	25	15	39	RUIM
GONZAGA	25	17	21	37	RUIM
JOSÉ MENINO (R. OLAVO BILAC)	27	17	17	39	RUIM
JOSÉ MENINO (R. FREDERICO OZANAN)	23	17	23	37	RUIM

Quanto à classificação da OMS, todas as praias do município foram classificadas na categoria D, resultado que se repetiu no ano de 2006, conforme é possível verificar na Tabela 4.58.

**Tabela 4.58:** Classificação das praias segundo o critério da OMS.

Município	Praia - Local de Amostragem	Classificação 2006	Classificação 2007
<b>SANTOS</b>	PONTA DA PRAIA	D	D
	APARECIDA	D	D
	EMBARÉ	D	D
	BOQUEIRÃO	D	D
	GONZAGA	D	D
	JOSE MENINO (R. OLAVO BILAC)	D	D
	JOSE MENINO (R FREDERICO OZANAN)	D	D

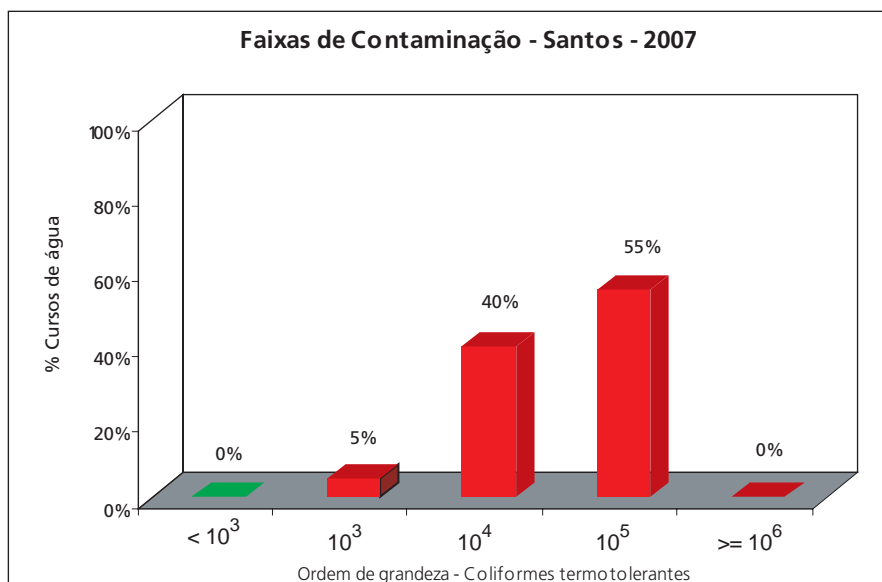


Figura 4.36: Imagem de satélite de Santos.

### Avaliação dos cursos d'água afluentes às praias

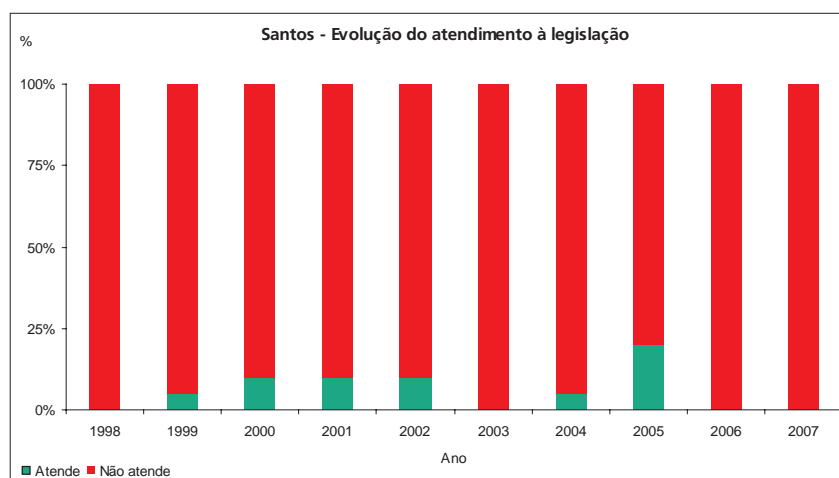
No município de Santos foram amostrados 10 cursos d'água em cada semestre de 2007.

Da mesma forma que no ano de 2006, todas as amostras apresentaram-se fora do padrão legal. Quanto às faixas de contaminação (Figura 4.37), os resultados concentraram-se nas faixas de  $10^4$  (40%) e  $10^5$  (55%), enquanto que em 2006, essas faixas tiveram 25% e 60% dos resultados respectivamente.



**Figura 4.37:** Faixas de Contaminação dos cursos d'água que afluem às praias em 2007 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 4.38), com média de atendimento à legislação de apenas 6%. Esses canais deveriam receber somente água de chuva, mas, os resultados das análises provam que eles recebem também contribuições de esgotos.



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



A classificação da OMS mostra que 60% dessas praias foram classificadas na categoria C e 40% na categoria D, o que significa uma melhora em mais de 50% das praias (Tabela 4.61).

**Tabela 4.61:** Classificação das praias segundo o critério da OMS.

Município	Praia - Local de Amostragem	Classificação 2006	Classificação 2007
<b>SÃO VICENTE</b>	PRAIA DA DIVISA	D	C
	ITARARÉ (POSTO 2)	D	C
	PRAIA DA ILHA PORCHAT	D	C
	MILIONÁRIOS	D	D
	GONZAGUINHA	D	D



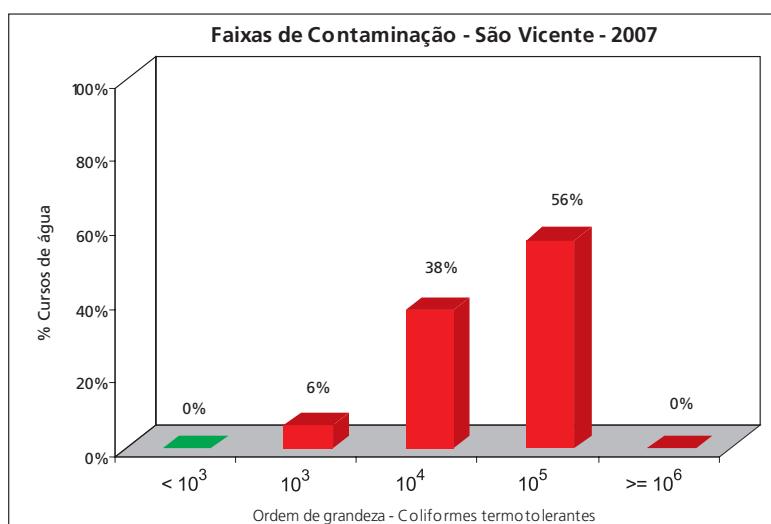




### Avaliação dos cursos d'água afluentes às praias

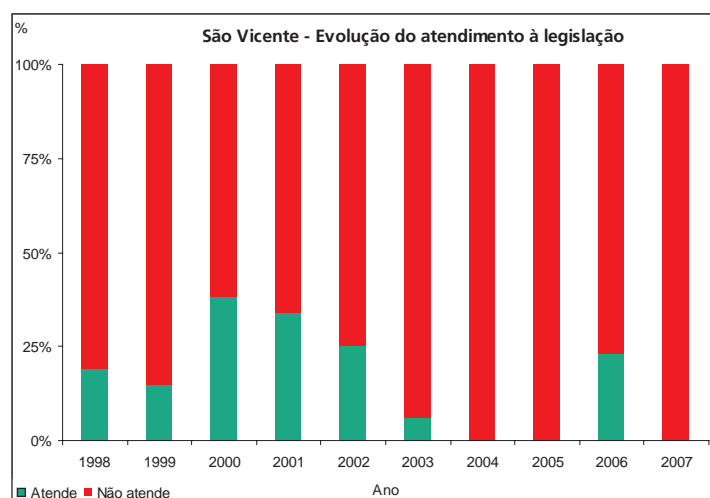
Em São Vicente foram amostrados 9 cursos d'água no primeiro semestre e 7 no segundo. Em comparação com o ano de 2006 quando 23% dos cursos d'água atenderam à legislação, a qualidade dessas águas teve uma sensível piora, já que nenhuma amostra esteve abaixo do limite máximo de coliformes termotolerantes indicado em legislação (inferior a 1.000 UFC coliformes termotolerantes em 100 mL de água).

Com relação às faixas de contaminação (Figura 4.41), a maior quantidade de resultados no ano de 2007 esteve na faixa de  $10^5$  com 56% do total, enquanto que em 2006, essa faixa teve 8% dos resultados. Na faixa mais elevada ( $10^6$ ), não houve resultados em 2007, enquanto que em 2006 apresentou 15% dos resultados.



**Figura 4.41:** Faixas de Contaminação dos cursos d'água que afluem às praias em 2007 para o município de São Vicente e atendimento à legislação.

Nos últimos dez anos (Figura 4.42) a média de não atendimento à legislação no município esteve em 16%, demonstrando baixa qualidade dessas águas. Os anos de 2004, 2005 e 2007 foram os mais comprometidos quanto à qualidade, com 0% de atendimento à legislação.



**Figura 4.42:** 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 2006 e 2007, percebe-se que ocorreu uma melhora na balneabilidade desse município, onde a porcentagem anual média de propriedade de suas praias subiu de 42% para 74%. Os pontos localizados nas praias Real e Maracanã tiveram as piores condições de balneabilidade, com 35% do tempo em situação imprópria para banho, seguido pelo ponto da Vila Mirim com 34% do tempo em condição imprópria no ano de 2007 (Tabela 4.62).

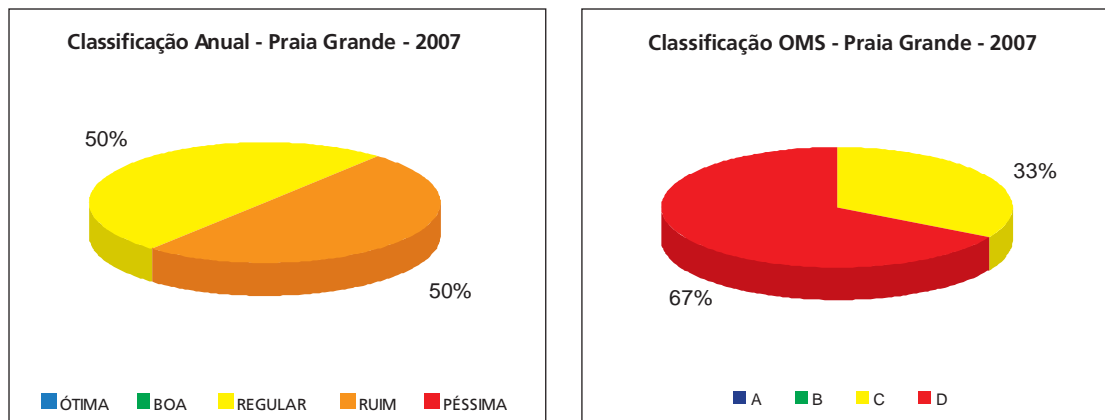
**Tabela 4.62:** Classificação Semanal. ● Própria ● Imprópria

Praia - Local de amostragem	Janeiro			Fevereiro			Março			Abril			Maio			Junho			Julho			Agosto			Setembro			Outubro			Novembro			Dezembro																		
	2	7	14	21	28	4	11	18	25	4	11	18	25	1	8	15	22	29	6	13	20	27	3	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28	4	11	18	25	2	9	16	23
CANTO DO FORTE	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
BOQUEIRÃO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
GUILHERMINA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
AVIAÇÃO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
VILA TUPI	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
OCIAN	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
VILA MIRIM	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MARACANÃ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
VILA CAIÇARA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
REAL	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
BALNEÁRIO FLÓRIDA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
JARDIM SOLEMAR	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

**Tabela 4.63:** Porcentagem de Ocorrência em cada categoria e Qualificação Anual.

Praia - Local de amostragem	EXCELENTE	MUITO BOA	SATISFATÓRIA	IMPRÓPRIA	QUALIFICAÇÃO ANUAL
	(%)	(%)	(%)	(%)	
CANTO DO FORTE	19	31	31	19	REGULAR
BOQUEIRÃO	19	39	17	25	REGULAR
GUILHERMINA	23	38	10	29	RUIM
AVIAÇÃO	17	21	48	14	REGULAR
VILA TUPI	11	27	33	29	RUIM
OCIAN	33	8	42	17	REGULAR
VILA MIRIM	8	27	31	34	RUIM
MARACANÃ	0	13	52	35	RUIM
VILA CAIÇARA	8	25	50	17	REGULAR
REAL	0	13	52	35	RUIM
FLÓRIDA	13	37	21	29	RUIM
JARDIM SOLEMAR	4	17	54	25	REGULAR

Quanto à classificação anual, 50% das praias receberam classificação anual Regular e 50% Ruim. Em 2007, nenhuma praia obteve a classificação Péssima, ao contrário de 2006 quando 75% das praias estiveram nessa situação (Tabela 4.63). Todas as praias monitoradas neste município mostraram melhora na qualidade das suas águas em relação à balneabilidade.



**Figura 4.43:** Classificação anual Cetesb e classificação OMS.

Em relação à classificação OMS, também houve melhora em relação a 2006, com 33% das praias recebendo classificação C, contra 100% com classificação D em 2006 (Figura 4.43 e Tabela 4.64).

**Tabela 4.64:** Classificação das praias segundo o critério da OMS.

Município	Praia - Local de Amostragem	Classificação 2006	Classificação 2007
PRAIA GRANDE	CANTO DO FORTE	D	C
	BOQUEIRÃO	D	C
	GUILHERMINA	D	C
	AVIAÇÃO	D	D
	VILA TUPY	D	D
	OCIAN	D	C
	VILA MIRIM	D	D
	MARACANÃ	D	D
	VILA CAIÇARA	D	D
	REAL	D	D
	FLÓRIDA	D	D
	JARDIM SOLEMAR	D	D

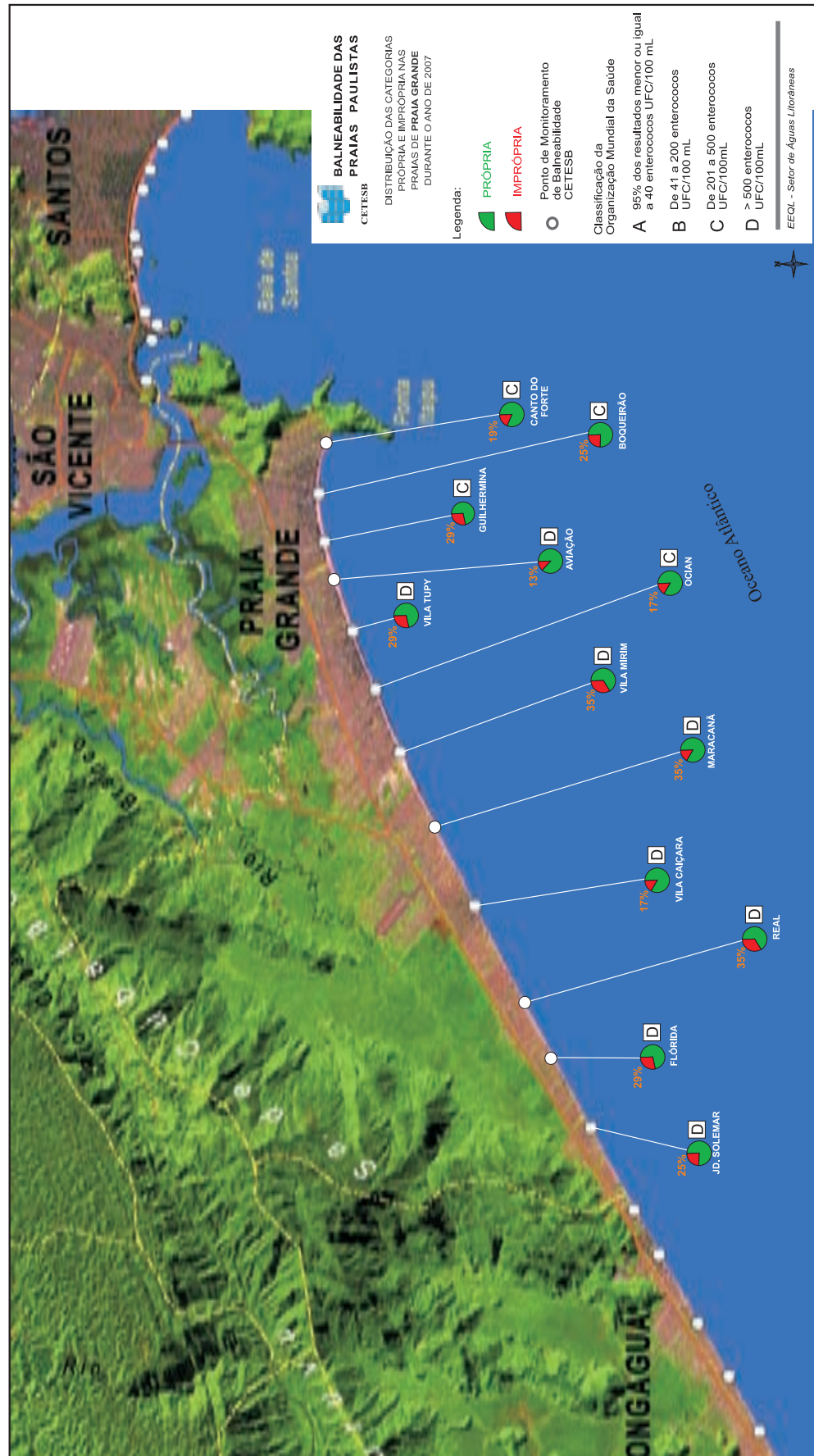
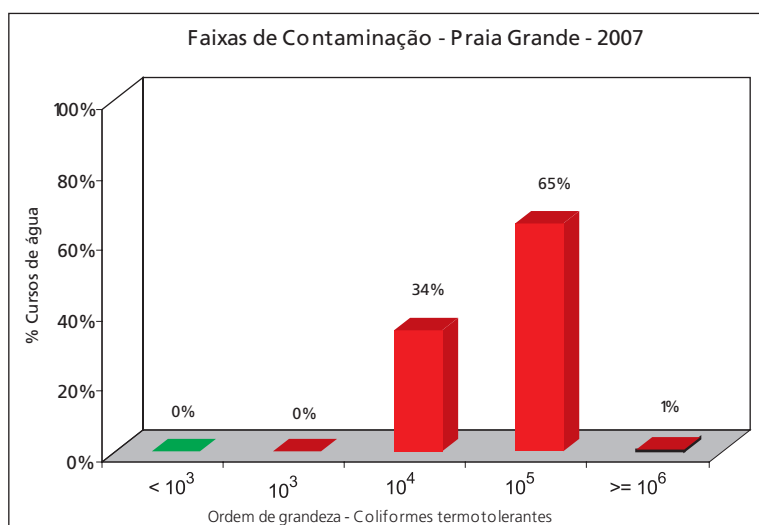


Figura 4.44: Imagem de satélite de Praia Grande.

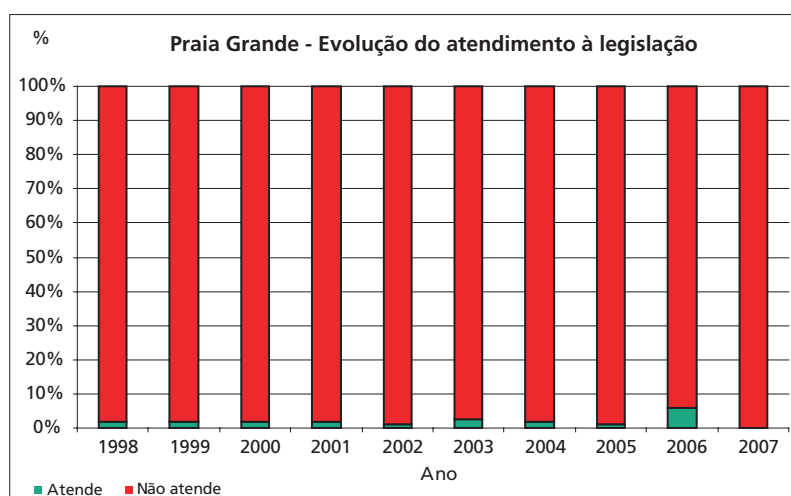
## Avaliação dos cursos d'água afluentes às praias

No ano de 2007 foram amostrados 81 cursos d'água no primeiro semestre e 54 no segundo semestre. Em ambas as amostragens verificou-se grande número de cursos d'água secos. Os resultados mostraram 100% de não atendimento à legislação indicando piora na qualidade em relação ao ano anterior quando 6% dos cursos d'água atenderam o padrão legal. Quanto às faixas de contaminação (Figura 4.45), nota-se aumento significativo na faixa de  $10^5$ , de 43% em 2006 para 65% em 2007 e queda na faixa de  $10^6$  de 5% para 1% em 2007.



**Figura 4.45:** Faixas de Contaminação dos cursos d'água que fluem às praias em 2007 para o município de Praia Grande e atendimento à legislação.

O gráfico da evolução da qualidade dessas águas nos últimos dez anos (Figura 4.46) 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. Em 2007 não houve cursos d'água que atenderam ao padrão legal.



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



Em relação à classificação OMS, não houve alteração em relação a 2006 (Tabela 4.67), com todas as praias recebendo classificação C, o que prova que apresentam riscos de contrair doenças superiores a 5%.

**Tabela 4.67:** Classificação das praias segundo o critério da OMS.

Município	Praia - Local de Amostragem	Classificação 2006	Classificação 2007
<b>MONGAGUÁ</b>	ITAPOÃ - VILA SÃO PAULO	C	C
	CENTRAL	C	C
	VERA CRUZ	C	C
	SANTA EUGÊNIA	C	C
	ITAÓCA	C	C
	AGENOR DE CAMPOS	C	C





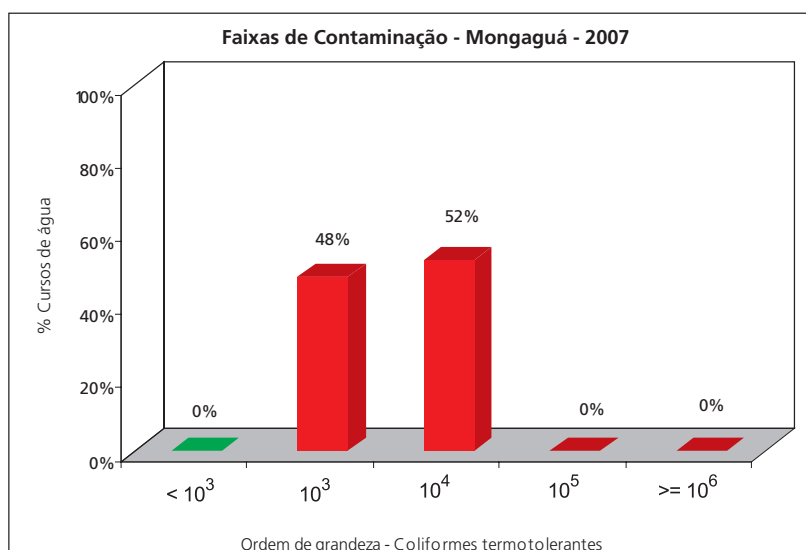
**Figura 4.48:** Imagem de satélite de Mongaguá.



### Avaliação dos cursos d'água afluentes às praias

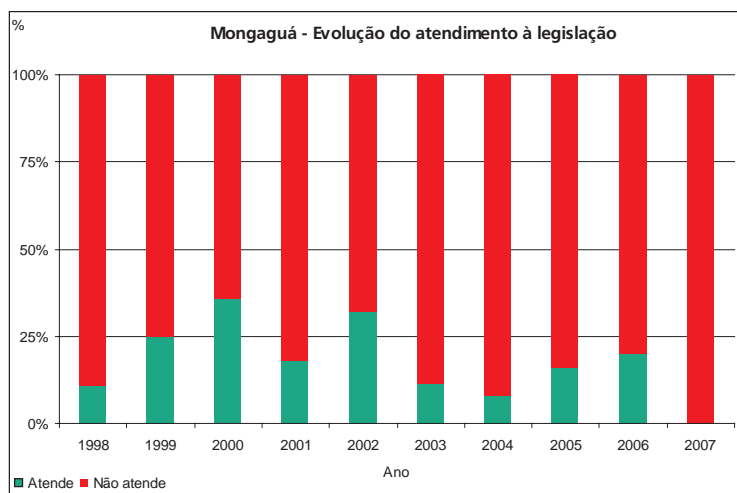
Em Mongaguá foram analisados 12 cursos d'água no primeiro semestre e apenas 9 no segundo, devido aos cursos d'água secos no momento das amostragens.

A análise dos resultados demonstra queda na qualidade dos mesmos, em relação ao ano anterior onde 20% das amostras atenderam à legislação (inferior a 1.000 UFC coliformes termotolerantes em 100 mL de água). Quanto às faixas de contaminação (Figura 4.49), os resultados se concentraram nas faixas de  $10^3$  e  $10^4$ .



**Figura 4.49:** Faixas de Contaminação dos cursos d'água que afluem às praias em 2007 para o município de Mongaguá e atendimento à legislação.

O gráfico da evolução do atendimento à legislação nos últimos dez anos (Figura 4.50), mostra que o ano de 2007 foi o pior no período, mas, de maneira geral, o atendimento à legislação nessas águas ficou sempre inferior a 25%, com média de atendimento de 18%.



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

### 4.2.1.7. Itanhaém

#### Avaliação das condições de balneabilidade

Comparando-se 2006 e 2007, as dez praias monitoradas desse município apresentaram melhora nas condições de balneabilidade, com 20% das praias permanecendo próprias o tempo todo contra nenhuma em 2006. Em relação à classificação anual (Figura 4.51), 20% das praias receberam classificação anual Boa, 70% Regular e apenas 10% Ruim, pois ficaram impróprias entre 25 e 50% do tempo, contra 40% em 2006.

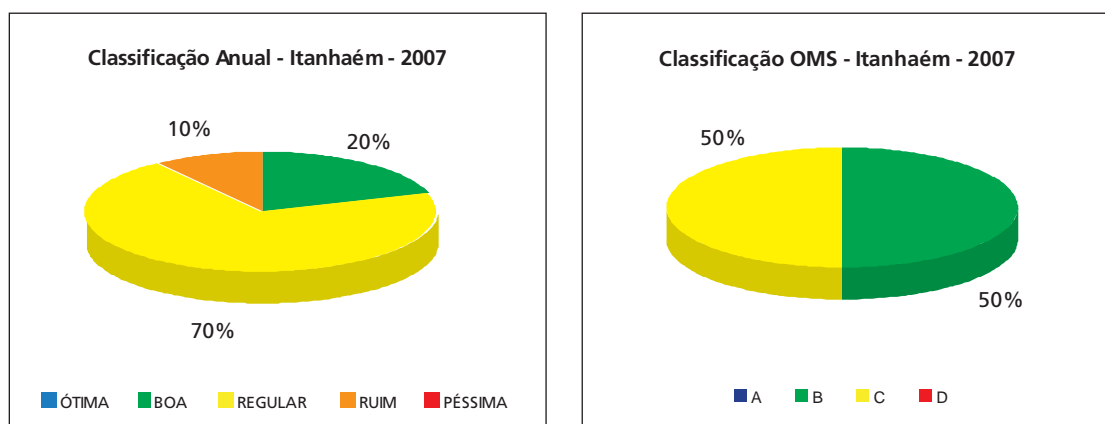


Figura 4.51: Classificação anual Cetesb e classificação OMS.

A Praia dos Pescadores e o Balneário Gaivota tiveram a melhor qualidade, pois ficaram próprias para banho durante o ano todo (Tabela 4.68). A praia de Campos Elíseos apresentou a pior qualidade com 29% do tempo imprópria, seguidas pela Praia dos Sonhos com 15% (Tabela 4.69). Vale ressaltar que a Praia dos Pescadores apresentou o melhor desempenho passando de 37% de imprópriedade em 2006 para 100% de propriedade em 2007. Exceção feita à praia de Campos Elíseos que teve piora nas suas condições passando de Regular para Ruim, todas as praias monitoradas apresentaram melhora ou mantiveram as condições de balneabilidade.

Tabela 4.68: Classificação Semanal. ● Própria ● Imprópria

Praia - Local de amostragem	Janeiro			Fevereiro			Março			Abril			Maio			Junho			Julho			Agosto			Setembro			Outubro			Novembro			Dezembro																		
	2	7	14	21	28	4	11	18	25	4	11	18	25	1	8	15	22	29	6	13	20	27	3	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28	4	11	18	25	2	9	16	23
CAMPOS ELÍSEOS	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SUARÃO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PARQUE BALNEÁRIO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
CENTRO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PRAIA DOS PESCADORES	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
SONHO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
JARDIM CIBRATEL	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ESTÂNCIA BALNEÁRIA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
JARDIM SÃO FERNANDO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
BALNEÁRIO GAIVOTA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

**Tabela 4.69:** Porcentagem de Ocorrência em cada categoria e Qualificação Anual.

Praia - Local de amostragem	EXCELENTE	MUITO BOA	SATISFATÓRIA	IMPRÓPRIA	QUALIFICAÇÃO ANUAL
	(%)	(%)	(%)	(%)	
CAMPOS ELÍSEOS	19	48	4	29	RUIM
SUARÃO	19	25	44	12	REGULAR
PARQUE BALNEÁRIO	21	44	27	8	REGULAR
CENTRO	10	40	44	6	REGULAR
PRAIA DOS PESCADORES	33	36	31	0	BOA
SONHO	52	23	10	15	REGULAR
JARDIM CIBRATEL	56	29	4	11	REGULAR
ESTÂNCIA BALNEÁRIA	50	25	17	8	REGULAR
JARDIM SÃO FERNANDO	42	38	12	8	REGULAR
BALNEÁRIO GAIVOTA	40	35	25	0	BOA

Em relação à classificação OMS, também houve melhora em relação a 2006 com 40% das praias passando da classificação C para B, que atingiu em 2007 50% das praias contra 10% em 2006 (Tabela 4.70).

**Tabela 4.70:** Classificação das praias segundo o critério da OMS.

Município	Praia - Local de Amostragem	Classificação 2006	Classificação 2007
ITANHAÉM	CAMPOS ELÍSEOS	C	C
	SUARÃO	C	C
	PARQUE BALNEÁRIO	C	C
	CENTRO	C	C
	PRAIA DOS PESCADORES	C	B
	SONHO	C	B
	JARDIM CIBRATEL	B	C
	ESTÂNCIA BALNEÁRIA	C	B
	JARDIM SÃO FERNANDO	C	B
	BALNEÁRIO GAIVOTA	C	B

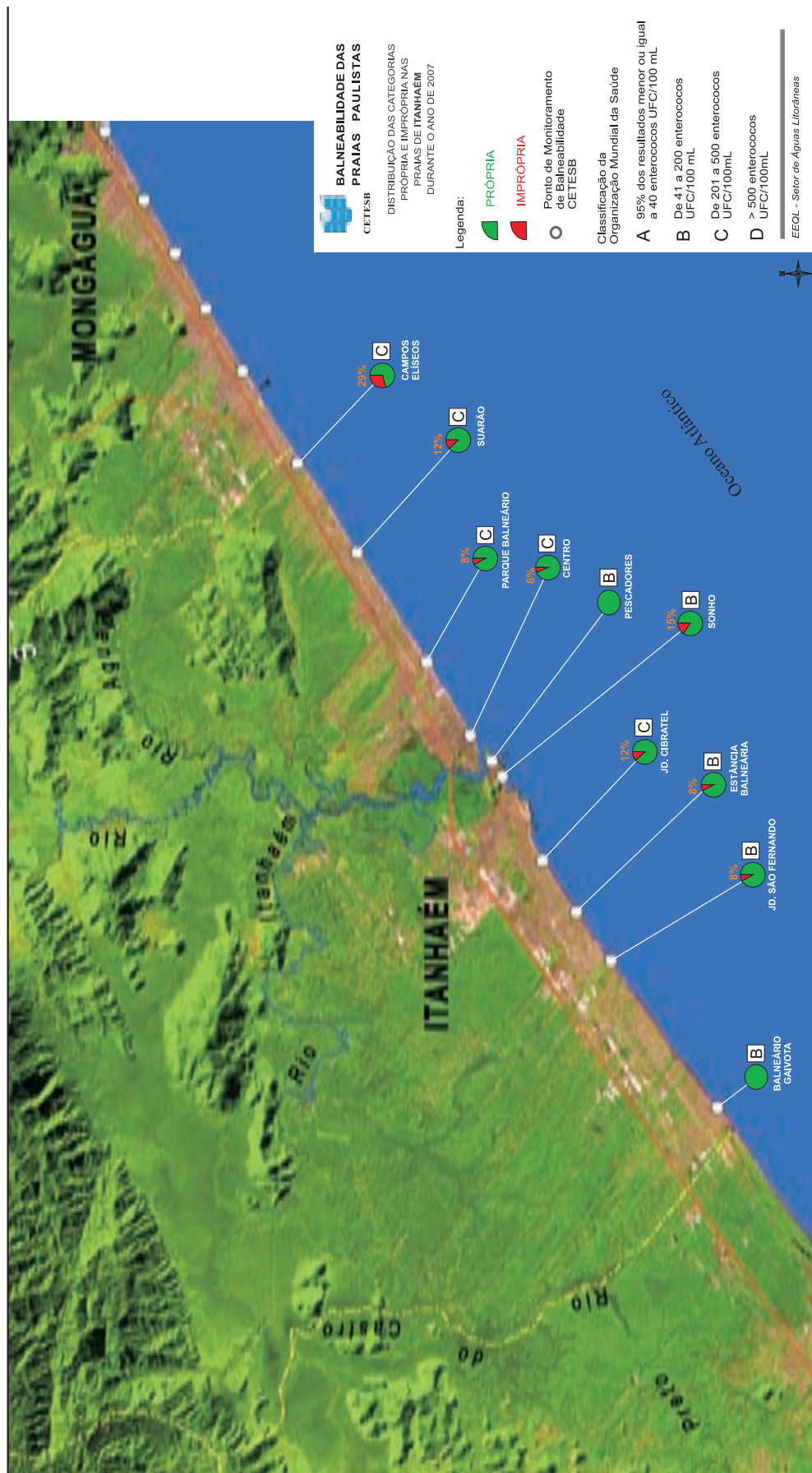
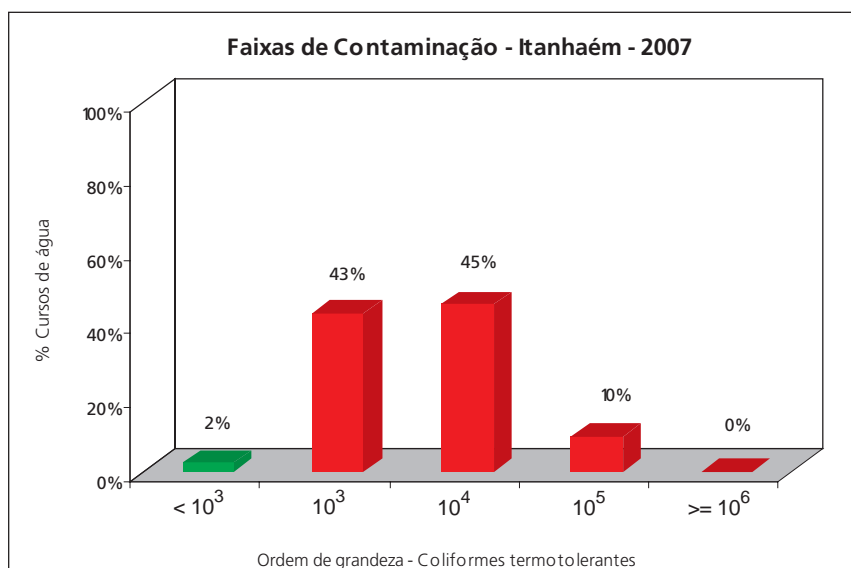


Figura 4.52: Imagem de satélite de Itanhaém.

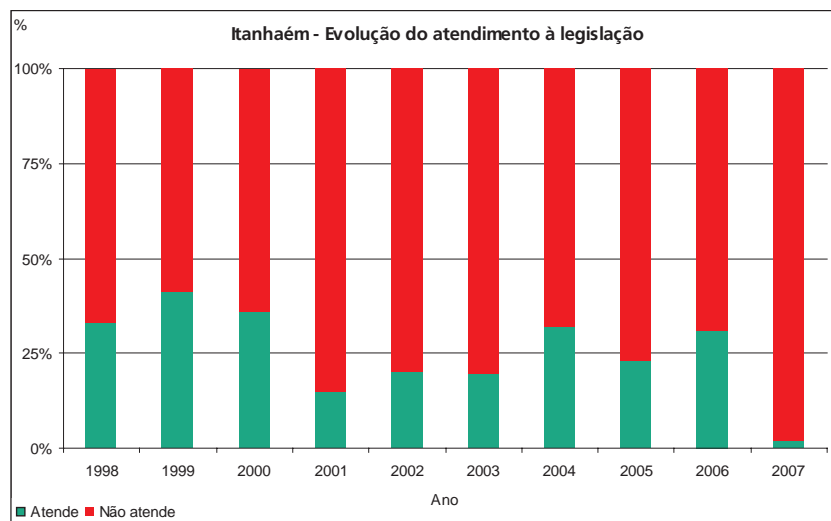
### Avaliação dos cursos d'água afluentes às praias

Em Itanhaém foram amostrados em 2007, 26 cursos d'água no primeiro semestre e 16 no segundo. Comparando-se com o ano de 2006, houve uma sensível queda no atendimento à legislação, de 31% para 2%. Quanto às faixas de contaminação (Figura 4.53) não houve resultados na faixa de  $10^6$ , 10% dos resultados na faixa de  $10^5$ , 45% na faixa de  $10^4$  e 4% na faixa de  $10^3$ , contra 2%, 6%, 22% e 39% respectivamente em 2006, denotando aumento nos resultados das faixas de  $10^3$  e  $10^4$  principalmente.



**Figura 4.53:** Faixas de Contaminação dos cursos d'água que afluem às praias em 2007 para o município de Itanhaém e atendimento à legislação.

Esse resultado foi o pior dos últimos 10 anos (Figura 4.54). Nesse período, os resultados oscilaram bastante, sendo que o melhor resultado ocorreu em 1999, com 41% de atendimento e, em média, 25% das amostras atenderam a legislação.

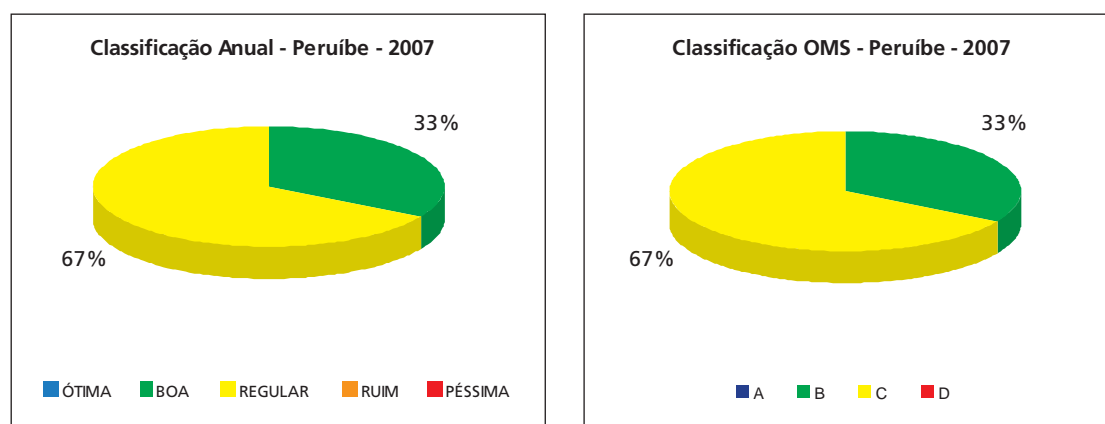


**Figura 4.54:** Evolução no atendimento à legislação dos cursos d'água do município de Itanhaém.

### 4.2.1.8. Peruíbe

#### Avaliação das condições de balneabilidade

Em relação a 2006, as seis praias monitoradas do município de Peruíbe tiveram melhora nas condições de balneabilidade em 2007, pois em 2006 nenhuma praia permaneceu própria o tempo todo e em 2007 33% das praias apresentaram-se nessa situação.



**Figura 4.55:** Classificação anual Cetesb e classificação OMS.

Na classificação anual, 33% das praias receberam classificação Boa (nenhuma em 2006) e 67% Regular (33% em 2006). Todas as praias de Peruíbe melhoraram suas condições de balneabilidade em 2007 (Tabela 4.72).

**Tabela 4.71:** Classificação Semanal. ● Própria ● Imprópria

Praia - Local de amostragem	Janeiro			Fevereiro			Março			Abril			Maio			Junho			Julho			Agosto			Setembro			Outubro			Novembro			Dezembro																	
	2	7	14	21	28	4	11	18	25	4	11	18	25	1	8	15	22	29	6	13	20	27	3	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28	4	11	18	25	2	9	16
PERUÍBE (R. ICARAÍBA)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
PERUÍBE (PARQUE TURÍSTICO)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
PERUÍBE (BALN. SÃO JOÃO BATISTA)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
PERUÍBE (AV. S. JOÃO)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
PRAINHA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
GUARAÚ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

**Tabela 4.72:** Porcentagem de Ocorrência em cada categoria e Qualificação Anual.

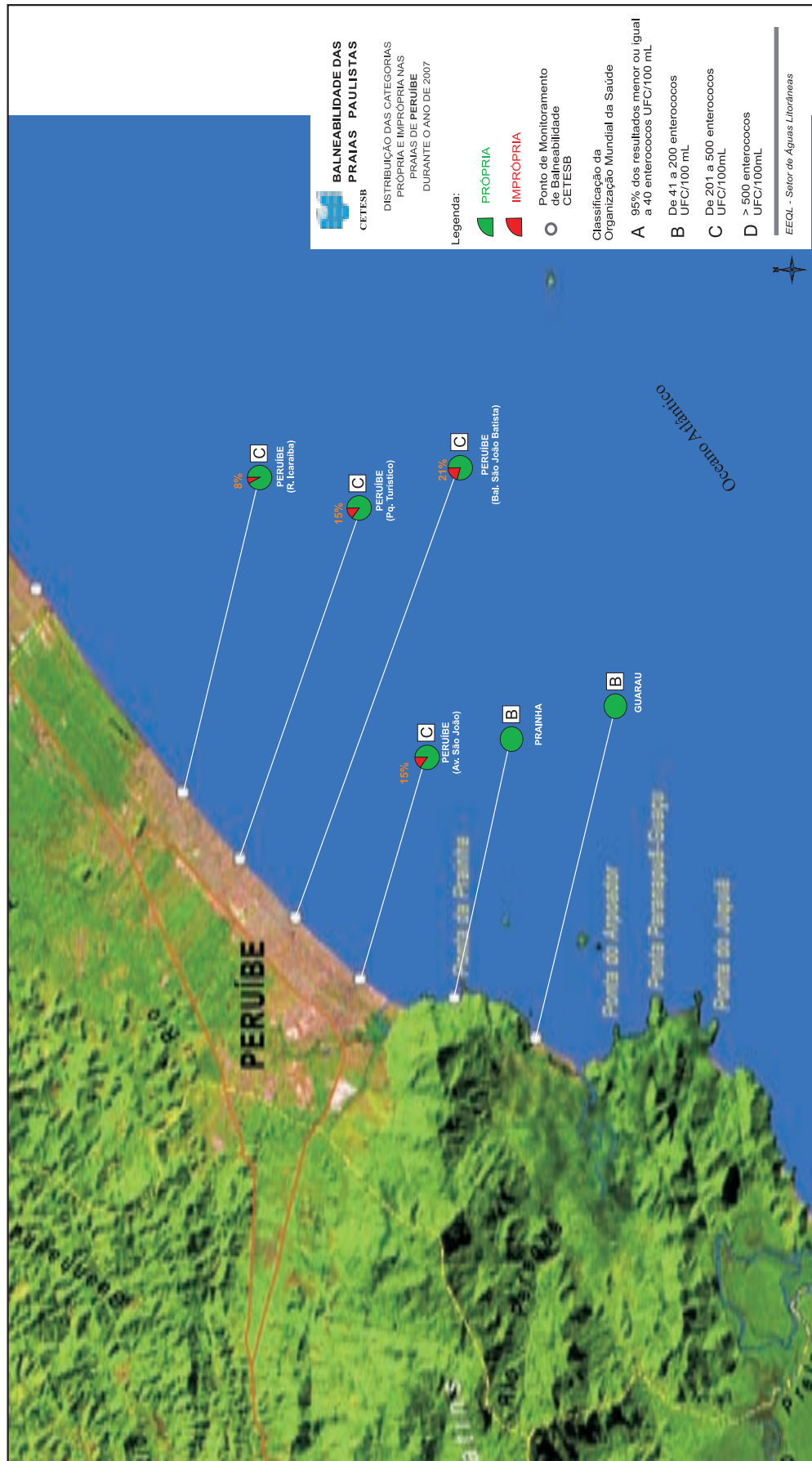
Praia - Local de amostragem	EXCELENTE	MUITO BOA	SATISFATÓRIA	IMPRÓPRIA	QUALIFICAÇÃO ANUAL
	(%)	(%)	(%)	(%)	
PERUÍBE (R. ICARAÍBA)	35	17	40	8	REGULAR
PERUÍBE (PARQUE TURÍSTICO)	42	39	4	15	REGULAR
PERUÍBE (BALN. SÃO JOÃO BATISTA)	33	23	23	21	REGULAR
PERUÍBE (AV. S. JOÃO)	46	31	8	15	REGULAR
PRAINHA	58	29	13	0	BOA
GUARAÚ	84	6	10	0	BOA

Em relação à classificação OMS, também houve melhora em relação a 2006 com 33% das praias recebendo classificação B contra 17% em 2006 (Tabela 4.73).

**Tabela 4.73:** Classificação das praias segundo o critério da OMS.

Município	Praia - Local de Amostragem	Classificação 2006	Classificação 2007
<b>PERUÍBE</b>	PERUÍBE (R. ICARAÍBA)	C	C
	PERUÍBE (PARQUE TURÍSTICO)	C	C
	PERUÍBE (BALN. SÃO JOÃO BATISTA)	C	C
	PERUÍBE (AV S JOÃO)	C	C
	PRAINHA	C	B
	GUARAÚ	B	B





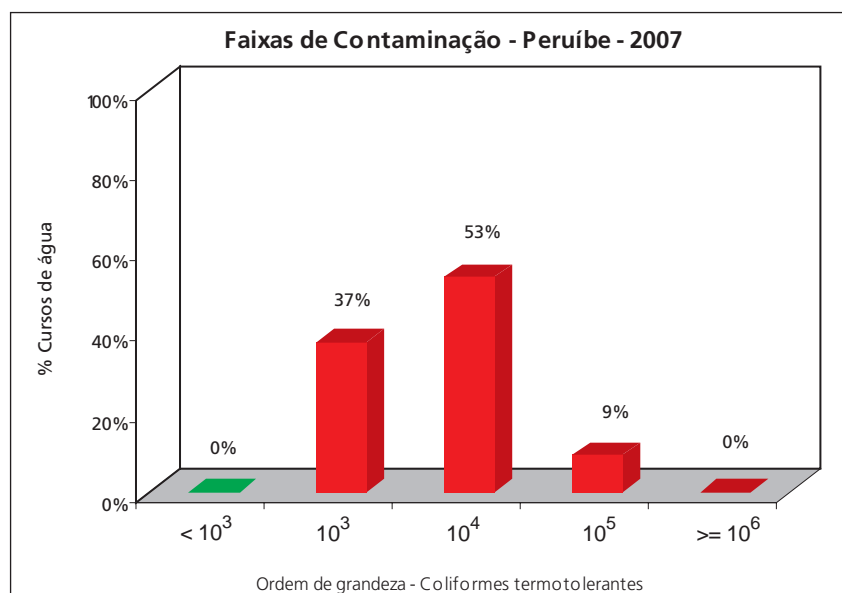
**Figura 4.56:** Imagem de satélite de Peruíbe.



### Avaliação dos cursos d'água afluentes às praias

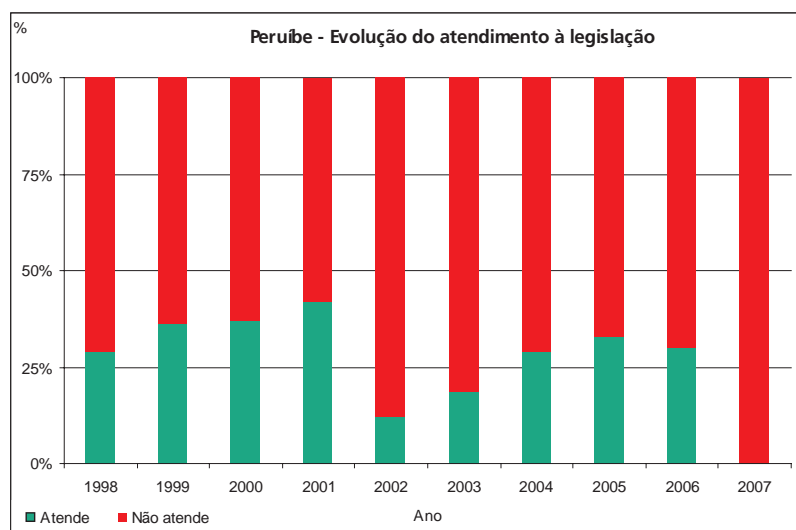
Em 2007 foram analisados em Peruíbe, 25 cursos d'água no primeiro semestre e 18 no segundo. Comparando-se com o ano de 2006, nota-se queda na qualidade dessas águas. Em 2006 30% dos cursos atenderam ao padrão legal enquanto que em 2007, nenhuma amostra estava abaixo do padrão legal de 1.000 coliformes termotolerantes UFC/100mL de água.

Com relação às faixas de contaminação (Figura 4.57), verificou-se um aumento nas faixas de  $10^3$  (de 26% em 2006 para 37% em 2007),  $10^4$  (de 39% para 53%) e  $10^5$  (de 4% para 9%).



**Figura 4.57:** Faixas de Contaminação dos cursos d'água que afluem às praias em 2007 para o município de Peruíbe e atendimento à legislação.

Nos últimos dez anos (Figura 4.58) vê-se que os resultados variaram bastante, com média de atendimento de 27%, sendo que o melhor resultado ocorreu em 2001, com 42% de atendimento legal.



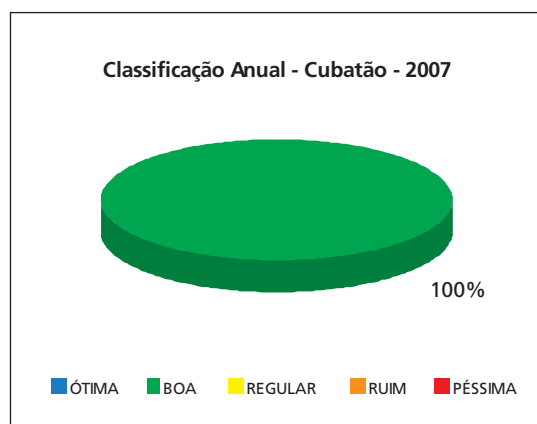
**Figura 4.58:** Evolução no atendimento à legislação dos cursos d'água do município de Peruíbe.

#### 4.2.1.9. Cubatão

##### Avaliação das condições de balneabilidade

No município de Cubatão há um ponto de amostragem no Rio Perequê, que é avaliado mensalmente. No ano de 2007, este recebeu classificação anual Boa. Até o mês de maio, foi utilizado o *Escherichia coli* como indicador, a partir de junho, o indicador foi alterado para o enterococos.

Esse rio manteve a boa qualidade de suas águas.



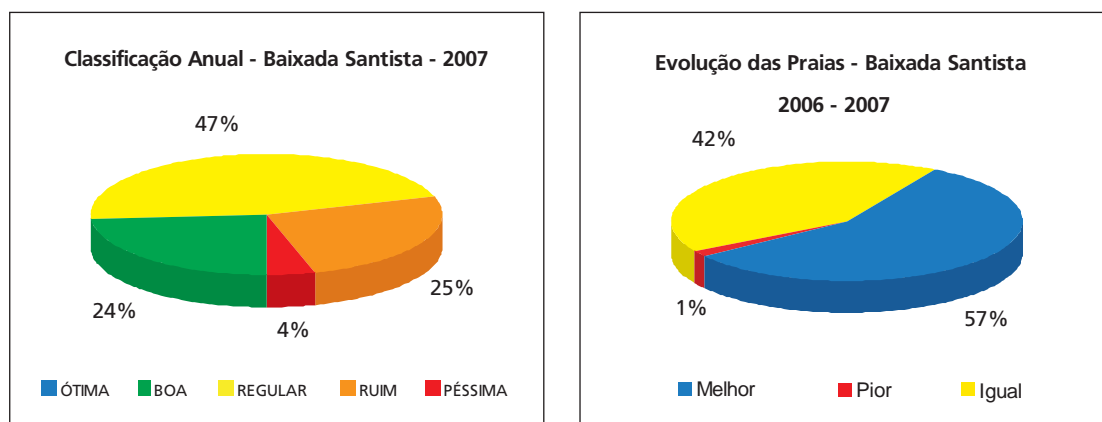
**Figura 4.59:** Classificação anual Cetesb.



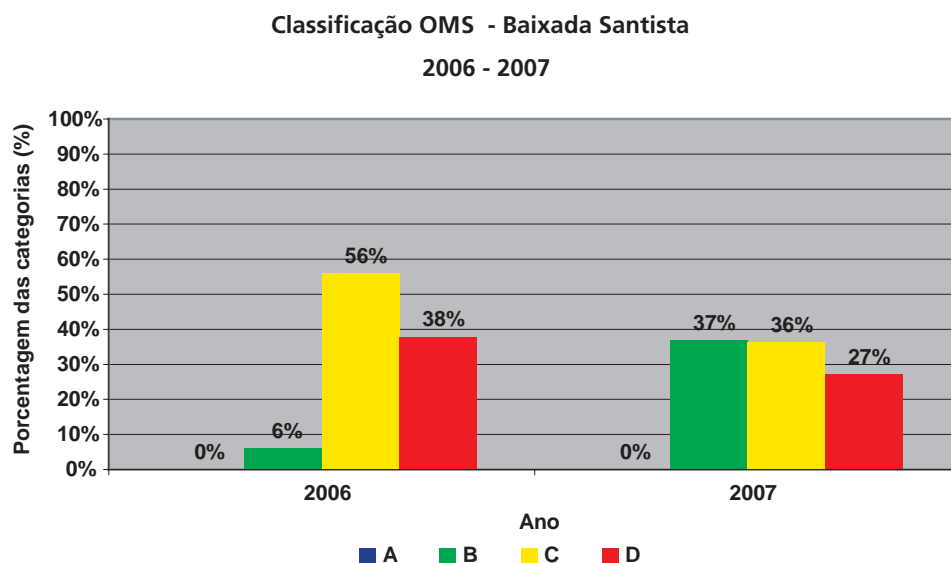
**Figura 4.60:** Imagem de satélite de Cubatão.

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

Na Baixada Santista em 2007 apenas 24% das praias estiveram próprias o ano todo. Embora não seja um índice muito elevado, ele foi bastante superior ao alcançado em 2006 que foi de 1%. Constatou-se, portanto, melhora significativa na qualidade das praias dessa região (57%) (Figura 4.61). Essa melhora concentrou-se principalmente nos municípios de Bertioga e Guarujá. Em relação à classificação da OMS também se observa melhora da qualidade das águas, uma vez que a porcentagem de praias com a classificação B passou de 6% para 37% (Figura 4.62).

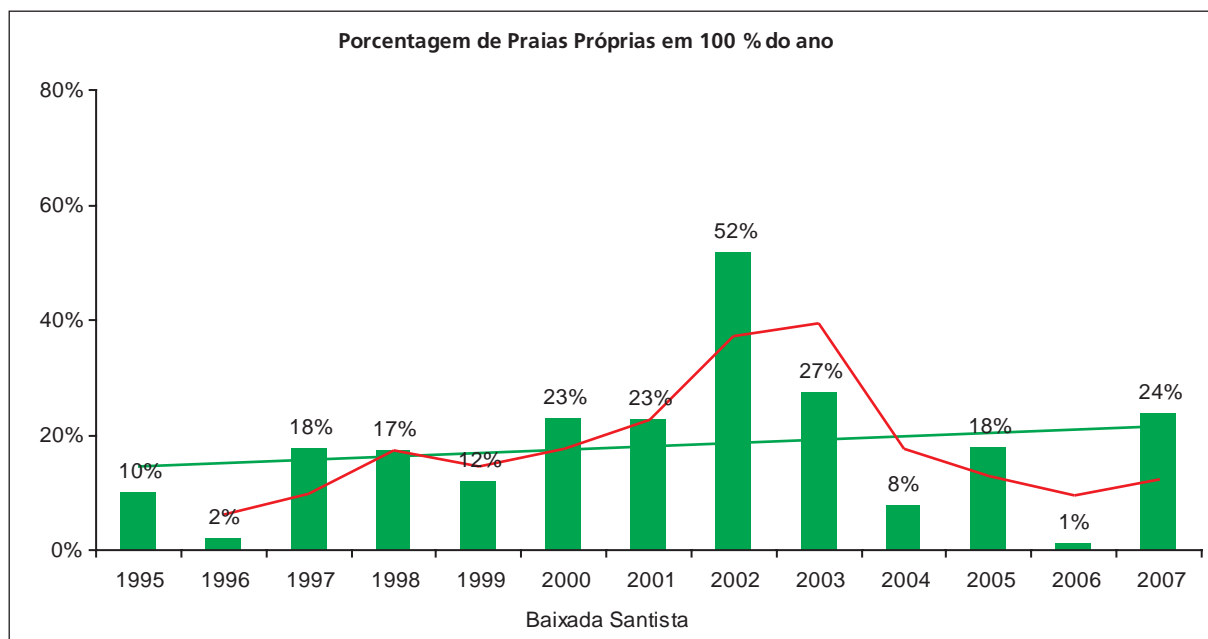


**Figura 4.61:** Classificação anual Cetesb e evolução das condições 2006 – 2007.



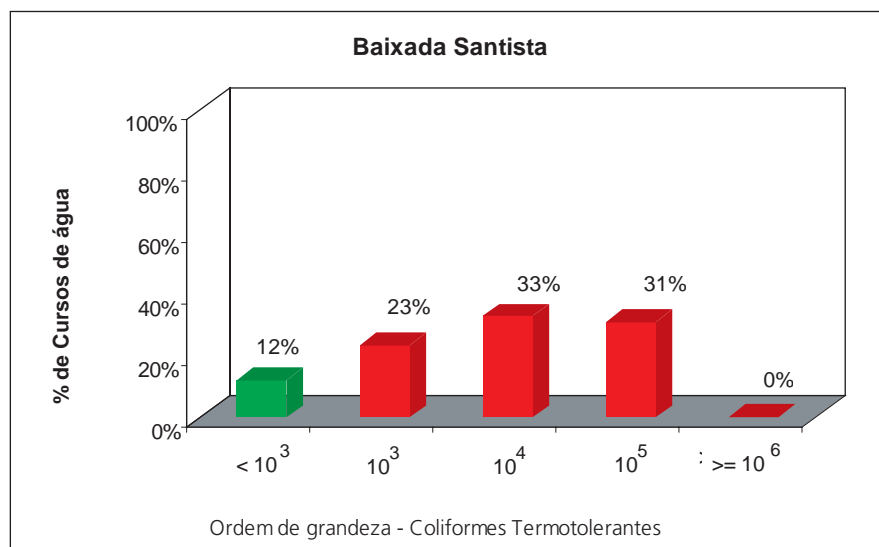
**Figura 4.62:** Classificação anual OMS 2006 - 2007.

Na evolução da balneabilidade das praias dos últimos 13 anos mostrada na Figura 4.63 destacam-se anos de condições muito críticas como 1996 e 2006. Nota-se também que essas condições são bastante variáveis oscilando ao longo dos anos. Excetuando-se 2002 que foi um ano atípico, ressalta-se que a porcentagem de praias próprias em 100% do tempo está sempre abaixo de 30% e que dentro desse quadro, 2007 foi um ano com boa qualidade das praias para a região.



**Figura 4.63:** Evolução da porcentagem de praias próprias em 100% no período de 1995 a 2007, na região da Baixada Santista.

Com relação aos cursos d'água, a Figura 4.64 mostra que apenas 12% das amostras coletadas durante o ano de 2007 ficaram abaixo do limite estabelecido por lei, havendo uma distribuição bastante próxima de resultados nas faixas de  $10^3$ ,  $10^4$  e  $10^5$ . Dos oito municípios da Baixada Santista, cinco não tiveram nenhum resultado dentro dos padrões legais, com 100% de não atendimento à legislação.



**Figura 4.64:** 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 Santos

#### Qualidade das águas

As águas do Canal de Santos são consideradas salobras por apresentarem salinidade variando de 24,9 a 34,75 ‰, o pH variou entre 7,07 e 7,98. O ponto 3 apresentou concentrações de OD inferiores a 5 mg/L nas 3 profundidades, na 1ª campanha e na 2ª campanha somente no fundo, não atendendo o padrão para OD estabelecido pela Resolução Conama nº 357/05.

Na 1ª campanha de amostragem as concentrações de fósforo total estiveram acima dos limites da Resolução Conama nº 357/05 nos 3 pontos de coleta e nas 3 profundidades. O parâmetro nitrogênio amoniacal ultrapassou o padrão no ponto 1 (meio) e no ponto 3 (superfície e meio). Na 2ª campanha as concentrações de fósforo total estiveram acima do padrão da Resolução Conama nº 357/05 no ponto 1 (superfície) e no ponto 3 nas 3 profundidades. O mesmo ocorre com o parâmetro nitrogênio amoniacal no ponto 1 (meio) e nos ponto 3 nas 3 profundidades. O parâmetro nitrito ultrapassou o padrão no ponto 3 (superfície) e o nitrato no ponto 3 (superfície e meio). Os valores encontrados para nitrogênio Kjeldahl, embora não legislados, estavam altos em ambas as campanhas (Tabelas 4.75 e 4.76).

Realizaram-se também determinações de metais, fenóis totais, óleos e graxas totais e surfactantes e os valores encontraram-se abaixo do limite de detecção do método analítico em ambas as campanhas.

Quanto aos parâmetros microbiológicos, na 1ª campanha, observaram-se resultados elevados de coliformes termotolerantes no ponto 1 (superfície) e de enterococos nos pontos 1 (superfície, meio e fundo), 2 (superfície, meio e fundo) e 3 (superfície e meio) e na 2ª campanha observou-se densidades de coliformes termotolerantes elevadas no ponto 1 (superfície, meio e fundo) e de enterococos nos pontos 1 (superfície, meio e fundo), 2 (meio e fundo) e 3 (meio).

As concentrações de clorofila-a foram baixas em todos os pontos, embora os valores de nutrientes, como fósforo, tenham sido altos.

#### Qualidade dos sedimentos

No Canal de Santos, os valores encontrados para o potencial redox variaram entre -81 e -317 mV, o que indica ambiente com características redutoras. De acordo com os resultados de nutrientes, resíduos voláteis e umidade constata-se que esses sedimentos apresentam características tipicamente orgânica, proveniente de acúmulo de origem antrópica.

Os resultados da análise granulométrica realizada na 1ª campanha mostraram que nos pontos 1 e 2 a fração areia é maior, seguida por silte e depois por argila. O ponto 3 difere, pois apresenta maior fração argila, seguida por silte e depois por areia. Isso indica que o ponto 3 apresentou composição predominantemente orgânica por influência antrópica. Na 2ª campanha, os pontos 1 e 2 permaneceram iguais e o ponto 3 apresentou maior fração silte, seguida por argila e depois areia.

Considerando-se as 2 campanhas de amostragem, as concentrações de fósforo total variaram de 0,06 a 1,19% e as concentrações de nitrogênio Kjeldahl total variaram de 0,14 a 3,14%. Os maiores valores de nutrientes foram observados no ponto 3 (Tabelas 4.77 e 4.78).



As densidades de *Clostridium perfringens* e coliformes termotolerantes foram elevadas apontando contribuição de origem fecal.

Nas duas campanhas de amostragem, o ponto 2 apresentou mercúrio total acima do efeito limiar. O ponto 3 apresentou arsênio total, cobre total e mercúrio total acima do efeito limiar na 1ª campanha e cobre total, mercúrio total e zinco total na 2ª campanha.

Com relação aos Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs), o ponto 2 apresentou benzo(a)antraceno, benzo(a)pireno, criseno, fluoranteno e pireno acima do efeito limiar na 1ª amostragem e benzo(a)pireno na 2ª. O ponto 3 apresentou benzo(a)antraceno, benzo(a)pireno, criseno, fenantreno, fluoranteno e pireno acima do efeito limiar em ambas as amostragens. Embora não sejam parâmetros com critérios de qualidade estabelecidos, encontrou-se benzo(b)fluoranteno, benzo(g,h,i)perileno, benzo(k)fluoranteno e indeno(1,2,3-cd)pireno nos pontos 2 e 3 em ambas as amostragens. Embora abaixo do efeito limiar, foram encontradas concentrações de benzo(a)pireno, fluoreno e pireno no ponto 1, antraceno, benzo(a)antraceno, criseno, fenantreno, fluoranteno e pireno no ponto 2 e antraceno e naftaleno no ponto 3. Observou-se toxicidade crônica aos organismos nos pontos 1 e 3. Esses compostos estão associados a fontes de produção de aço e/ou derivados de petróleo.

Para fenóis totais, óleos e graxas totais, bifenilas policloradas e biocidas os valores encontrados estiveram abaixo do limite de detecção da metodologia analítica.

No que se refere aos resultados ecotoxicológicos, pode-se observar amônia elevada - acima de 0,08mg/L - somente na amostra do Canal de Santos (ponto 1); entretanto, não foi observado efeito tóxico sobre os organismos-teste. Com relação ao oxigênio dissolvido, pH e salinidade todos os valores estiveram dentro das faixas recomendadas para o ensaio.

Verificou-se, também, que a comparação entre os resultados das análises químicas e os critérios de qualidade de sedimento foi prejudicada para algumas variáveis de hidrocarbonetos e para todos os biocidas, uma vez que os limites de detecção utilizados foram inadequados, isto é, superiores aos critérios.

A avaliação ecotoxicológica realizada com o anfípodo *L. plumulosus* indicou qualidade Ótima nos 3 pontos amostrados nas duas campanhas realizadas em 2007, diferentemente do observado nos ensaios crônicos com *L. variegatus* que, de maneira geral indicaram o comprometimento da região. As análises químicas confirmaram essa avaliação, uma vez que, de maneira geral, a região está comprometida pela presença de diversas substâncias químicas.

Em junho, apesar da presença de mercúrio e benzo(a)pireno acima do efeito limiar, não foi observada toxicidade no ponto 2 para *L. variegatus*, provavelmente por não estarem biodisponíveis; no entanto, alterações ambientais podem ocorrer a qualquer momento e torná-los disponíveis para afetar a comunidade biológica da região. Já nos pontos 1 (qualidade Ruim), provavelmente devido à substâncias não analisadas no presente estudo e no ponto 3 (qualidade Péssima) foram observados efeitos adversos sobre os organismos-teste. Nesse caso, os efeitos podem estar associados à presença de chumbo, mercúrio, zinco e HPAs; benzo(a)antraceno, benzo(a)pireno, criseno, fenantreno, fluoranteno e pireno, encontrados em concentrações acima do limiar, ou seja, acima das quais efeitos adversos podem ocorrer sobre a biota.

Em outubro, no ponto 1, ocorreu uma melhora na qualidade do sedimento detectada no ensaio com *L. variegatus*, que passou para qualidade Ótima. Os pontos 2 e 3 apresentaram toxicidade e foram classificados como Ruim, sendo provável que esse efeito esteja relacionado à presença de metais (chumbo, mercúrio e zinco) e HPAs (benzo(a)antraceno, benzo(a)pireno, criseno, fenantreno, fluoranteno e pireno) encontrados acima do efeito limiar.

No entanto, em função das divergências nos resultados dos ensaios, em junho a classificação final para os pontos 1 e 3 foi Ruim e Péssimo, respectivamente, enquanto para os pontos 2 e 3, em outubro, foi Ruim (Tabela 4.74).

**Tabela 4.74:** Resultados dos ensaios ecotoxicológicos realizados no Canal de Santos.

Pontos	Junho					Outubro				
	<i>L. variegatus</i>		<i>L. plumulosus</i>		Diagnóstico final	<i>L. variegatus</i>		<i>L. plumulosus</i>		Diagnóstico final
	Efeito tóxico	Diagnóstico	Efeito tóxico	Diagnóstico		Efeito tóxico	Diagnóstico	Efeito tóxico	Diagnóstico	
1	T		NT			T		NT		
2	NT		NT			T		NT		
3	T		NT			T		NT		

■ Ruim
 ■ Péssimo
 ■ Ótimo

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

Nos resultados de qualidade das águas do Canal de Santos, observa-se depleção da concentração de OD e elevadas concentrações de nutrientes, principalmente nos pontos 2 e 3. Os resultados microbiológicos indicam contribuição de origem fecal nessas águas. O sedimento possui características redutoras e composição orgânica, apresentou fração arenosa maior nos pontos 1 e 2 e maior fração de argila no ponto 3. São observadas elevadas concentrações de nutrientes e os metais arsênio, cobre, mercúrio e zinco e HPAs acima dos padrões estabelecidos pela legislação canadense. Os resultados microbiológicos indicam altas densidades de bactérias de origem fecal.

As alterações na qualidade da água e do sedimento são observadas em todos os pontos de amostragem, em especial no ponto 3, próximo a Alemoa e ao terminal de granéis líquidos, sendo o mais impactado.



**Tabela 4.75:** Resultados de qualidade de água no Canal do Porto de Santos – campanha de Outubro de 2007.

Parâmetros	Unidades	Limite de quantificação	Padrões CONAMA 357/05 (classe 1)	Ponto 1			Ponto 2			Ponto 3		
Campo												
Profundidade		-	-	superfície	meio	fundo	superfície	meio	fundo	superfície	meio	fundo
Tranparência	m	-	-	1,9			2,5			1,8		
Temperatura da água	°C	-	-	22	22	22	22	22	22	22	22	21,97
Condutividade	mS/cm	-	-	51,1	51,53	52,06	50	52	53	43	47	49,91
Turbidez		-	-	3,2	3,94	7,76	2,12	5,35	17,73	3,37	4,49	6,24
pH		-	6,5 a 8,5	7,94	7,93	7,93	7,89	7,93	7,95	7,63	7,07	7,77
OD	mg/L	-	>6	6,71	6,58	6,31	5,95	5,93	5,26	5,1	4,75	4,76
Salinidade	ppm	-	-	33,62	33,91	34,25	32,98	34,75	35,31	27,78	30,63	32,73
Metais												
Arsênio total	mg/L	0,01	0,01	*	*	*	*	*	*	*	*	*
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
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
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
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
Cromo hexavalente	mg/L	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
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
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
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
Sólidos												
Sólidos totais	mg/L	100	-	39.014	39.592	39.420	36.344	39.632	41.078	29.860	33.060	37.210
Sólidos fixos totais	mg/L	100	-	31.092	31.388	31.864	30.976	33.192	33.238	25.118	27.696	30.404
Sólidos voláteis totais	mg/L	100	-	7.922	8.204	7.556	5.368	6.440	7.840	4.742	5.364	6.806
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	100	-	38.934	39.554	39.352	36.250	39.498	40.968	29.764	32.972	37.108
Sólidos dissolvidos fixos	mg/L	100	-	31.060	31.358	31.804	30.912	33.080	33.148	25.058	27.636	30.324
Sólidos dissolvidos voláteis	mg/L	100	-	7.874	8.196	7.548	5.338	6.418	7.820	4.706	5.336	6.784
Sólidos suspensos totais	mg/L	100	-	<100	<100	<100	<100	134	110	<100	<100	102
Sólidos suspensos fixos	mg/L	100	-	<100	<100	<100	<100	112	<100	<100	<100	<100
Sólidos suspensos voláteis	mg/L	100	-	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Nutrientes												
Fósforo total	mg/L	0,02	0,124	0,41	0,41	0,44	0,48	0,38	0,40	0,63	0,55	0,46
Orto-fosfato solúvel	mg/L	0,007	-	0,06	0,05	0,04	0,09	0,04	0,02	0,31	0,23	0,12
Niitrogênio amoniactal total	mg/L	0,1	0,4	0,20	0,77	0,15	0,16	0,19	0,16	0,41	0,44	0,30
Nitrogênio Kjeldahl total	mg/L	0,03	-	1,98	1,76	1,47	1,59	2,01	1,65	2,30	1,82	2,12
Nitrogênio nitrito	mg/L	0,01	0,07	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,04	0,04	0,02
Nitrogênio nitrato	mg/L	0,2	0,4	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,37	0,26	<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
Óleos e graxas totais	mg/L	-	v.a.	<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
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
Cloreto total	mg/L	-		18.980	18.922	19.349	18.426	19.342	19.718	15.038	16.429	18.050
Microbiológicos												
Coliformes Termotolerantes	(UFC/100mL)	-	1.000	1.140	580	640	600	760	180	304	212	57
Enterococos	(UFC/100mL)	-	-	720	680	760	312	880	236	136	240	84
Hidrobiológico												
Clorofila	µg/L	-	-	3,42	4,2	-	2,14	3,51	-	2,43	1,6	-
Feofitina	µg/L	-	-	2,9	6,15	-	3,03	3,74	-	3,34	3,86	-

\* Análise não realizada

não atende ao padrão da resolução Conama

**Tabela 4.76:** Resultados de qualidade de água no Canal do Porto de Santos – campanha de Outubro de 2007.

Parâmetros	Unidades	Limite de Quantificação	Padrões CONAMA 357/05 (classe 1)	Ponto 1			Ponto 2			Ponto 3		
Campo												
Profundidade		-	-	superfície	meio	fundo	superfície	meio	fundo	superfície	meio	fundo
Transparência	m	-	-	1,6			1,4			1,2		
Temperatura da água	°C	-	-	24,2	23,8	23,4	24,2	23,7	23,3	24,0	23,6	23,6
Condutividade	mS/cm	-	-	49,1	50,2	51,0	46,9	51,4	51,9	39,1	41,7	47,6
Turbidez		-	-	3,95	4,84	7,8	3,37	4,06	3,82	5,64	5,55	2,55
pH		-	6,5 a 8,5	7,79	7,92	7,98	7,69	7,92	7,98	7,45	7,54	7,67
OD	mg/L	-	>6	5,58	5,8	6,1	5,5	5,7	5,9	5,2	5,2	4,60
Salinidade	ppt	-	-	32,0	32,6	33,6	30,5	33,4	33,7	24,9	26,2	30,7
Metais												
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
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
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
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
Cromo hexavalente	mg/L	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
Mercúrio total	mg/L	0,000	0,000	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,002
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
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
Sólidos												
Sólidos totais	mg/L	100	-	36996	36044	36696	33466	35662	38116	26574	27052	30722,00
Sólidos fixos totais	mg/L	100	-	30998	30704	30734	28866	30470	31722	2970	23156	26578,00
Sólidos voláteis totais	mg/L	100	-	5998	5340	5962	4600	5192	6394	23604	3896	4144,00
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	100	-	36846	35954	30734	33380	35556	38018	26498	26986	30640,00
Sólidos dissolvidos fixos	mg/L	100	-	30876	30636	30654	28804	30386	31650	2912	23108	26512,00
Sólidos dissolvidos voláteis	mg/L	100	-	5970	5318	5928	4576	5170	6368	23586	3878	4128,00
Sólidos suspensos totais	mg/L	100	-	150	<100	114	<100	106	<100	<100	<100	<100
Sólidos suspensos fixos	mg/L	100	-	122	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Sólidos suspensos voláteis	mg/L	100	-	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Nutrientes												
Fósforo total	mg/L	0,02	0,124	0,71	*	*	*	*	*	0,42	0,26	0,27
Orto-fosfato solúvel	mg/L	0,007	-	0,09	0,07	0,06	0,14	0,09	0,05	0,33	0,26	0,20
Nitrogênio amoniacal total	mg/L	0,1	0,4	0,39	0,57	0,24	0,35	0,26	0,21	0,66	0,44	0,51
Nitrogênio Kjeldahl total	mg/L	0,03	-	0,50	0,79	0,50	0,53	0,49	0,50	1,06	0,74	1,52
Nitrogênio nitrito	mg/L	0,01	0,07	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	<0,01	0,09	0,07	0,05
Nitrogênio nitrato	mg/L	0,2	0,4	<0,20	<0,20	<0,20	0,21	<0,20	<0,2	0,58	0,45	0,32
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
Óleos e graxas totais	mg/L	-	v.a.	<10			<10			<10		
Surfactantes	mg LAS/L	-	0,2	0,11	0,09	<0,08	0,08	<0,08	<0,08	<0,08	0,10	<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
Cloreto total	mg/L	-		18.050	17.517	17.925	16.074	17.642	18.023	12.665	13.691	14.921
Microbiológicos												
Coliformes Termotolerantes	(UFC/100mL)	-	1000	5600	7700	3200	83	76	92	236	216	168
Enterococos	(UFC/100mL)	-		1100	2500	880	63	160	140	29	136	91
Hidrobiológico												
Clorofila	µg/L	-	-	1,23	0,7	-	1,06	0,66	-	1,9	1,25	-
Feofitina	µg/L	-	-	1,23	2,5	-	1,6	1,67	-	1,99	2,28	-

\*Análise prejudicada

não atende ao padrão da resolução Conama

**Tabela 4.77:** Resultados de qualidade do sedimento no Canal do Porto de Santos - campanha de Junho de 2007.

Parâmetros	Unidades	Limite de Quantificação	Padrões CCME, 2002		Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3
			Efeito limiar ISQG/TEL	Efeito severo PEL			
Campo							
pH		0,1	-	-	*	*	*
Potencial Redox	mV	-	-	-	-81	-189	-258
Granulometria		-	-	-	*	*	*
Nutrientes							
Fósforo total	mg/kg	2	-	-	1368	624	1154
Nitrogênio Kjeldahl total	mg/kg	3	-	-	1.368	1.570	3.729
Outros							
Sólidos voláteis totais	%	-	-	-	5	5	11
Umidade	%	-	-	-	50	50	76
Orgânicos							
Fenóis totais	mgC6H5OH/kg	-	-	-	<3,5	<3,5	<3,5
Óleos e graxas totais	mg/kg	-	-	-	<1.000	<1.000	<1.000
Metais							
Arsênio total	mg/kg	0,2	7,24	41,6	6,61	5,64	7,79
Cádmio total	mg/kg	0,5	0,7	4,2	<0,5	<0,5	<0,5
Chumbo total	mg/kg	15	30,2	112	29,2	22,1	<15
Cobre total	mg/kg	2	18,7	108	15,1	13	37,2
Cromo total	mg/kg	3,5	52,3	160	31,9	<3,5	<3,5
Estanho total	mg/kg	25	-	-	<75	<75	<75
Mercurio total	mg/kg	0,02	0,13	0,7	<0,1	0,15	0,44
Níquel total	mg/kg	4	-	-	7,73	7,75	5,2
Zinco total	mg/kg	2	124	271	45,3	61,3	37,9
Compostos Orgânicos Voláteis Aromáticos (COV Aromático)							
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	<100	-	-	<200	<200	<200
o Xileno	µg/kg	<100	-	-	<100	<100	<100
Tolueno	µg/kg	<100	-	-	<100	<100	<100
Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos -HPA's							
Acenalfeno	µg/kg	-	6,71	88,9	<20	<20	<20
Antraceno	µg/kg	-	46,9	245	<20	21,4	44,7
Benzo(a)antraceno	µg/kg	-	74,8	693	<20	124	129
Benzo(a)pireno	µg/kg	-	88,8	763	12,7	167	222
Benzo(b)fluoranteno	µg/kg	-	-	-	<20	94,2	120
Benzo(g,h,i)perileno	µg/kg	-	-	-	<80	125	197
Benzo(k)fluoranteno	µg/kg	-	-	-	<10	78,8	93,7
Criseno	µg/kg	-	108	846	<20	114	132
Dibenzo(a,h)antraceno	µg/kg	-	6,22	135	<30	<30	<30
Fenantreno	µg/kg	-	86,7	544	<20	67,8	110
Fluoranteno	µg/kg	-	113	1.494	<20	235	184

continuação Tabela 4.77

Parâmetros	Unidades	Limite de Quantificação	Padrões CCME, 2002		Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3
			Efeito limiar ISQG/TEL	Efeito severo PEL			
Fluoreno	µg/kg	-	21,2	144	<20	<20	20,2
Indeno(1,2,3-cd)pireno	µg/kg	-	-	-	<80	158	181
Naftaleno	µg/kg	-	34,6	391	<30	<30	30,5
Pireno	µg/kg	-	153	1.398	20,5	272	282
<b>Bifenilas Policloradas</b>							
Congener 28	µg/kg	<2,5	-	-	<5,71	<5,71	<5,71
Congener 52	µg/kg	<2,5	-	-	<5,71	<5,71	<5,71
Congener 101	µg/kg	<2,5	-	-	<5,71	<5,71	<5,71
Congener 118	µg/kg	<2,5	-	-	<5,71	<5,71	<5,71
Congener 138	µg/kg	<2,5	-	-	<5,71	<5,71	<5,71
Congener 153	µg/kg	<2,5	-	-	<5,71	<5,71	<5,71
Congener 80	µg/kg	<2,5	-	-	<5,71	<5,71	<5,71
PCBs Totais	µg/kg	<2,5	21,5	189	-	-	-
<b>Biocidas</b>							
Aldrin	µg/kg	<1,25	-	-	<2,86	<2,86	<2,86
alfa BHC	µg/kg	<2,5	-	-	<5,71	<5,71	<5,71
beta BHC	µg/kg	<2,5	-	-	<5,71	<5,71	<5,71
cis Clordano	µg/kg	-	-	-	<11,4	<11,4	<11,4
delta BHC	µg/kg	<2,5	-	-	<5,71	<5,71	<5,71
Dieldrin	µg/kg	<1,25	0,71	4,3	<2,86	<2,86	<2,86
Endossulfan I	µg/kg	<5	-	-	<11,4	<11,4	<11,4
Endossulfan II	µg/kg	<5	-	-	<11,4	<11,4	<11,4
Endossulfan Sulfato	µg/kg	<5	-	-	<11,4	<11,4	<11,4
Endrin	µg/kg	<3,75	2,67	62,4	<8,57	<8,57	<8,57
Heptacloro	µg/kg	<1,25	-	-	<2,86	<2,86	<2,86
Heptacloro Epóxido	µg/kg	<1,25	0,6	2,74	<2,86	<2,86	<2,86
Hexaclorobenzeno (HCB)	µg/kg	<0,5	-	-	<1,14	<1,14	4,21
Lindano	µg/kg	-	-	-	<2,86	<2,86	<2,86
Metoxicloro	µg/kg	<2,5	-	-	<5,71	<5,71	<5,71
Mirex	µg/kg	<2,5	-	-	<5,71	<5,71	<5,71
pp'DDD	µg/kg	-	-	-	<5,71	<5,71	<5,71
pp'DDE	µg/kg	<2,5	-	-	<5,71	<5,71	<5,71
pp'DDT	µg/kg	<2,5	-	-	<5,71	5,97	<5,71
Toxapheno	µg/kg	-	0,1	-	<114	<114	<114
trans clordano	µg/kg	-	-	-	<11,4	<11,4	<11,4
<b>Microbiológicos</b>							
<i>Clostridium perfringens</i>	NMP/100g	-	-	-	700.000	140.000	1.300.000
Coliformes Termotolerantes	NMP/100g	-	-	-	1.100	330	20
<b>Ecotoxicológicos</b>							
Toxicidade aguda ( <i>L. plumulosus</i> )	-	-	-	-	não tóxico	não tóxico	não tóxico
Toxicidade crônica ( <i>L. variegatus</i> )	-	-	-	-	tóxico	não tóxico	tóxico

\* Análise não realizada

 acima do efeito limiar

**Tabela 4.78:** Resultados de qualidade do sedimento no Canal do Porto de Santos - campanha de Outubro de 2007.

Parâmetros	Unidades	Limite de Quantificação	Padrões CCME, 2002		Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3
			Efeito limiar ISQG/TEL	Efeito severo PEL			
Campo							
pH		0,1	-	-	7,45	7,51	7,22
Potencial Redox	mV	-	-	-	-99	-189	-317
Granulometria		-	-	-	*	*	*
Nutrientes							
Fósforo total	mg/kg	2	-	-	1.843	5.185	11.875
Nitrogênio Kjeldahl total	mg/kg	3	-	-	10.490	11.314	31.416
Outros							
Sólidos voláteis totais	%	-	-	-	5	4	10
Umidade	%	-	-	-	49	46	76
Orgânicos							
Fenóis totais	mgC6H5OH/kg	-	-	-	3,5	3,5	3,5
Óleos e graxas totais	mg/kg	-	-	-	<1.000	<1.000	<1.000
Metais							
Arsênio total	mg/kg	0,2	7,24	41,6	*	*	*
Cádmio total	mg/kg	0,5	0,7	4,2	<0,5	<0,5	<0,5
Chumbo total	mg/kg	15	30,2	112	<15	<30	57
Cobre total	mg/kg	2	18,7	108	12,1	11,9	12,8
Cromo total	mg/kg	3,5	52,3	160	29,2	21,8	57,1
Cromo hexavalente	mg/kg	-	-	-	*	*	*
Estanho total	mg/kg	25	-	-	<5	<5	<5
Mercúrio total	mg/kg	0,02	0,13	0,7	<0,1	0,15	0,49
Níquel total	mg/kg	4	-	-	<8	<8	15,4
Zinco total	mg/kg	2	124	271	42,2	79,3	154
Compostos Orgânicos Voláteis Aromáticos (COV Aromático)							
Benzeno	mg/kg	<100	-	-	<100	<100	<100
Estireno	mg/kg	<100	-	-	<100	<100	<100
Etilbenzeno	mg/kg	<100	-	-	<100	<100	<100
m.p Xileno	mg/kg	<100	-	-	<200	<200	<200
o Xileno	mg/kg	<100	-	-	<100	<100	<100
Tolueno	mg/kg	<100	-	-	<100	<100	<100
Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos - HPA's							
Acenalfteno	mg/kg	-	6,71	88,9	<20	<20	<40
Antraceno	mg/kg	-	46,9	245	<20	<20	45,6
Benzo(a)antraceno	mg/kg	-	74,8	693	<20	36,6	146
Benzo(a)pireno	mg/kg	-	88,8	763	19,5	101	263
Benzo(b)fluoranteno	mg/kg	-	-	-	<20	69	149
Benzo(g,h,i)perileno	mg/kg	-	-	-	<80	95,5	190
Benzo(k)fluoranteno	mg/kg	-	-	-	<10	52,8	102
Criseno	mg/kg	-	108	846	<20	57,9	175
Dibenzo(a,h)antraceno	mg/kg	-	6,22	135	<30	<30	<60
Fenantreno	mg/kg	-	86,7	544	<20	58,1	112

continuação Tabela 4.78

Parâmetros	Unidades	Limite de Quantificação	Padrões CCME, 2002		Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3
			Efeito limiar ISQG/TEL	Efeito severo PEL			
Fluoranteno	mg/kg	-	113	1.494	24,3	110	217
Fluoreno	mg/kg	-	21,2	144	<20	<20	<40
Indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/kg	-	-	-	<80	91	169
Naftaleno	mg/kg	-	34,6	391	<30	<30	<60
Pireno	mg/kg	-	153	1.398	30,6	128	310
<b>Bifenilas Policloradas</b>							
PCBs Totais	mg/kg	<2,5	21,5	189	<5,71	<5,71	<5,71
Congenere 101	mg/kg	<2,5	-	-	<5,71	<5,71	<5,71
Congenere 118	mg/kg	<2,5	-	-	<5,71	<5,71	<5,71
Congenere 138	mg/kg	<2,5	-	-	<5,71	<5,71	<5,71
Congenere 153	mg/kg	<2,5	-	-	<5,71	<5,71	<5,71
Congenere 180	mg/kg	<2,5	-	-	<5,71	<5,71	<5,71
Congenere 28	mg/kg	<2,5	-	-	<5,71	<5,71	<5,71
Congenere 52	mg/kg	<2,5	-	-	<5,71	<5,71	<5,71
<b>Biocidas</b>							
Aldrin	mg/kg	<1,25	-	-	<2,86	<2,86	<2,86
alfa BHC	mg/kg	<2,5	-	-	<5,71	<5,71	<5,71
beta BHC	mg/kg	<2,5	-	-	<5,71	<5,71	<5,71
cis Clordano	mg/kg		-	-	<11,4	<11,4	<11,4
delta BHC	mg/kg	<2,5	-	-	<5,71	<5,71	<5,71
Dieldrin	mg/kg	<1,25	0,71	4,3	<2,86	<2,86	<2,86
Endossulfan I	mg/kg	<5	-	-	<11,4	<11,4	<11,4
Endossulfan II	mg/kg	<5	-	-	<11,4	<11,4	<11,4
Endossulfan Sulfato	mg/kg	<5	-	-	<11,4	<11,4	<11,4
Endrin	mg/kg	<3,75	2,67	62,4	<8,57	<8,57	<8,57
Heptacloro	mg/kg	<1,25	-	-	<2,86	<2,86	<2,86
Heptacloro Epóxido	mg/kg	<1,25	0,6	2,74	<2,86	<2,86	<2,86
Hexaclorobenzeno (HCB)	mg/kg	<0,5	-	-	<1,14	<1,14	<1,14
Lindano	mg/kg	-	-	-	<2,86	<2,86	<2,86
Metoxicloro	mg/kg	<2,5			<5,71	<5,71	<5,71
Mirex	mg/kg	<2,5	-	-	<5,71	<5,71	<5,71
pp'DDD	mg/kg	-	-	-	<5,72	<5,72	<5,72
pp'DDE	mg/kg	<2,5	-	-	<5,73	<5,73	<5,73
pp'DDT	mg/kg	<2,5	-	-	<5,74	<5,74	<5,74
Toxafeno	mg/kg	-	0,1	-	<114	<114	<114
trans Clordano	mg/kg	-			<11,4	<11,4	<11,4
<b>Microbiológicos</b>							
<i>Clostridium perfringens</i>	NMP/100g	-	-	-	940.000	490.000	2.200.000
Coliformes Termotolerantes	NMP/100g	-	-	-	7.900	1.300	68
<b>Ecotoxicológicos</b>							
Toxicidade aguda ( <i>L. plumulosus</i> )	-	-	-	-	não tóxico	não tóxico	não tóxico
Toxicidade crônica ( <i>L. variegatus</i> )	-	-	-	-	não tóxico	tóxico	tóxico

\*Análise não realizada

 acima do efeito limiar

### 4.2.3. Monitoramento de Emissários Submarinos

#### 4.2.3.1. Emissário submarino de Santos

##### Qualidade das águas

##### **PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA DO MAR**

Neste ano, o monitoramento do emissário submarino de Santos foi realizado apenas no mês de junho. Os parâmetros físico-químicos, com exceção do O.D., apresentaram resultados dentro dos padrões estabelecidos para águas salinas de Classe 1. Para O.D., as concentrações variaram de 5,5 a 7,1, sendo que 15% das amostras não atenderam ao padrão da legislação. Já o pH variou de 7,7 a 8,19, a condutividade entre 49,7 e 52,5 ms/cm e a salinidade entre 32,6 e 34,7‰ (Tabela 4.80).

##### **NUTRIENTES: FÓSFORO E NITROGÊNIO**

As concentrações de fósforo total ultrapassaram o padrão da legislação (0,062mg/L) em todas as amostras analisadas, variando entre 0,5 a 1,3 mg/L (Tabela 4.80). Esse parâmetro vem se mostrando alterado ao longo do monitoramento. Em, 2006, no verão, 54% das amostras apresentaram não conformidades e, no inverno, 90%. Nos anos anteriores também foram obtidas concentrações elevadas, indicando que está ocorrendo um enriquecimento por nutrientes das águas da baía. Os resultados de fósforo total no ponto controle não foram tão elevados quanto aos obtidos nos pontos próximos ao emissário, porém também foram altos, de 0,65 a 0,71 mg/L (Tabela 4.81).

Como se pode observar na Figura 4.65, as maiores concentrações foram obtidas na camada de fundo, da coluna d'água, mais ao nordeste da saída do emissário.

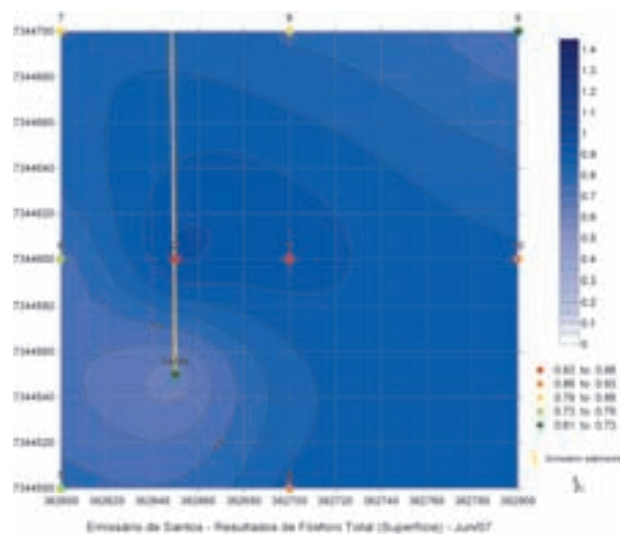
No que se refere às concentrações de nitrogênio também foram observadas várias não conformidades. Os teores de nitrogênio amoniacal variaram entre 0,03 e 1,37 mg/L sendo que 87% das amostras analisadas excederam o padrão (0,4 mg/L). Em 2006, 59% das amostras, na primeira campanha, excederam o padrão e, na segunda, 52%. Ressalta-se que as concentrações de nitrogênio amoniacal no ponto controle não excederam o padrão, variando entre 0,04 e 0,24 mg/L (Tabela 4.81). Nota-se, portanto, que os valores mais elevados estão na área próxima ao lançamento do emissário. Pode-se observar que os valores mais elevados de nitrogênio amoniacal foram encontrados na superfície, com deslocamento em direção à praia (Figura 4.66).

##### **CLOROFILA-A E FEOFITINA**

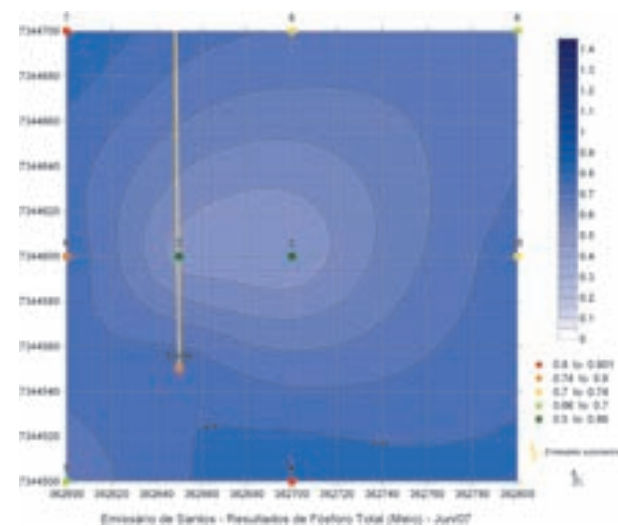
As concentrações de clorofila-a variaram entre 0,4 e 3,05 µg/L, e os de feofitina de 0,01 a 3,36 µg/L. Cabe ressaltar que os resultados de clorofila ao longo de todo o monitoramento têm mostrado uma elevada concentração de clorofila no ambiente, indicando uma alteração da qualidade da água. Os resultados obtidos esse ano não foram muito elevados provavelmente porque durante o monitoramento os maiores valores de clorofila foram observados nos meses de verão e, neste ano, a única campanha foi realizada em junho.

##### **INDICADORES MICROBIOLÓGICOS**

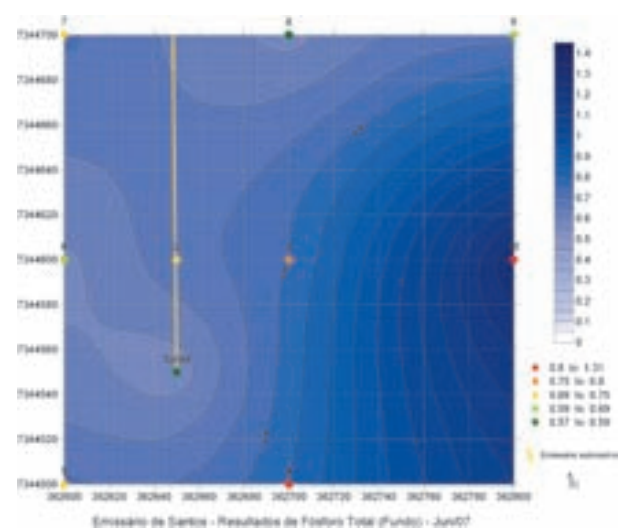
Nesta campanha de 2007, não foram observadas densidades elevadas de enterococos ou coliformes termotolerantes. Para enterococos, as densidades variaram de 2 a 37 UFC/100mL e para coliformes termoto-



(a)



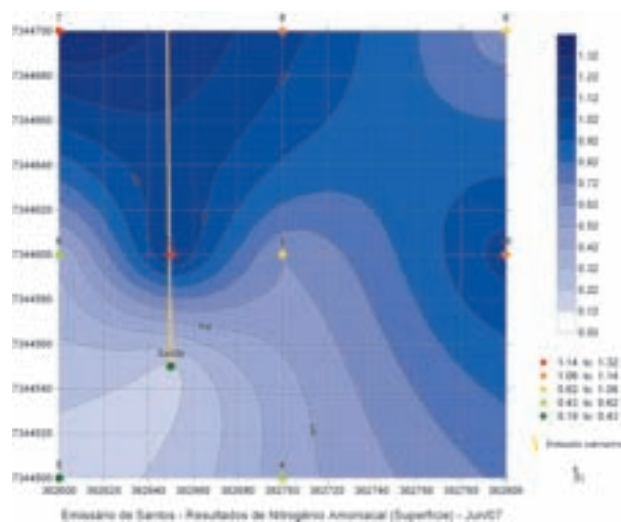
(b)



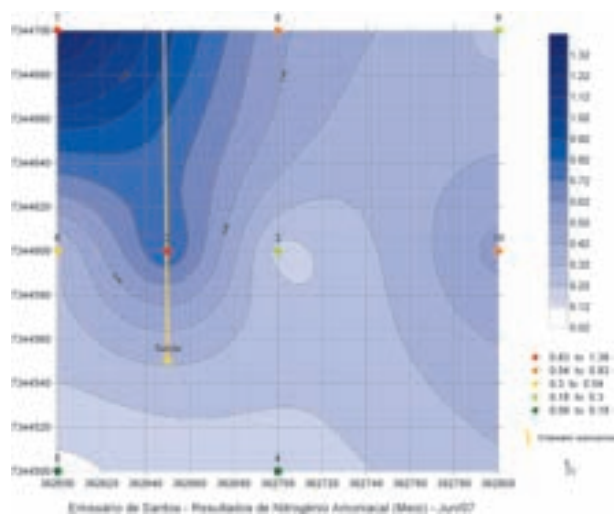
(c)

**Figura 4.65:** Distribuição de fósforo total (mg/L) no entorno do emissário de Santos, obtidos em junho de 2007 – superfície (a), meio (b) e fundo (c).

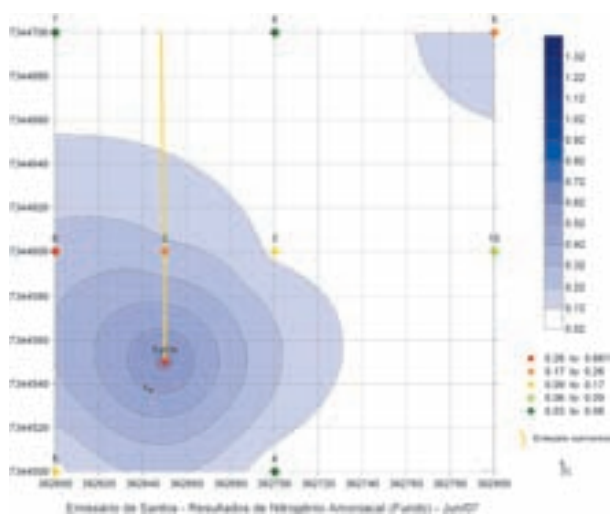




(a)



(b)



(c)

**Figura 4.66:** Distribuição de nitrogênio amoniacal (mg/L) no entorno do emissário de Santos, obtidos em junho de 2007 – superfície (a), meio (b) e fundo (c).

lerantes de 7 a 30 UFC/100mL. No ponto controle, as concentrações dos indicadores microbiológicos foram ainda mais baixas (Tabela 4.81). Em 2006, foram observadas densidades elevadas dos indicadores microbiológicos apenas na campanha de verão, quando foram registradas densidades de até 290.000 coliformes termotolerantes (UFC/100mL) e de 79.000 enterococos (UFC/100mL).

### METAIS

As concentrações de todos os metais analisados em 2007 foram baixas, sempre abaixo do limite de detecção dos métodos empregados. A análise dos resultados de chumbo e cobre foi prejudicada em função do limite de detecção do método empregado ser superior ao padrão estabelecido pela legislação.

### TOXICIDADE AGUDA

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

### CONCLUSÕES

Considerando os resultados do compartimento água na Baía de Santos pode-se dizer que as águas marinhas na área de influência do emissário de Santos vêm sofrendo um enriquecimento por nutrientes. Os parâmetros fósforo total e nitrogênio amoniacal apresentaram acima do padrão estabelecido pela legislação em todos os pontos (no caso de fósforo) e em 87% das amostras (nitrogênio amoniacal). Essas alterações vêm sendo registradas, não somente nesse ano como nos anos anteriores, ao longo do monitoramento da região.

Na campanha realizada neste ano, não foram observadas densidades elevadas dos indicadores microbiológicos na água, embora tenham sido registradas em anos anteriores.

Os resultados obtidos para a qualidade das águas são apresentados nas Tabelas 4.80 e 4.81 que se encontram no final do texto sobre o monitoramento de emissários submarinos.

## Qualidade dos sedimentos

Os resultados obtidos para os sedimentos da região do emissário de Santos confirmam o observado nos anos anteriores, indicando uma alteração no meio. Os valores de  $E_H$  muito baixos, em torno de  $-300$  mV (Tabela 4.82) indicam um processo de decomposição anaeróbia de matéria orgânica.

No que se refere às análises microbiológicas do sedimento da região de influência do emissário de Santos pode-se dizer que todos os pontos apresentaram densidades elevadas de *Clostridium perfringens*, na ordem de  $10^5$  NMP/100g (Tabela 4.82). No ano anterior, as densidades na primeira campanha variaram entre  $10^5$  e  $10^6$  NMP/100g e na segunda entre  $10^3$  e  $10^4$  NMP/100g. O ponto controle, nos dois anos de estudo, apresentou densidade inferior, na ordem de  $10^3$  NMP/100g.

Esses resultados confirmam a contaminação fecal desses sedimentos uma vez que a concentração natural esperada é muito baixa. Nos sedimentos do Mar do Norte as maiores concentrações obtidas de *Clostridium perfringens* foram de  $4 \text{ UFC.g}^{-1}$ , 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.

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) nos pontos 2 e 10. No ponto 8 foi obtida uma concentração de 1.350 mg/kg e, no ponto controle de 1.070 mg/kg.

Em relação aos possíveis efeitos tóxicos dos compostos orgânicos e dos metais, foi possível observar algumas alterações. No que se refere aos HPAs, o fluoranteno apresentou concentrações elevadas, entre o limite do efeito limiar e do severo. Os parâmetros: benzo(a)antraceno, benzo(a)pireno, criseno e pireno embora tenham apresentado concentrações inferiores ao efeito limiar (74,8µg/kg; 88,8µg/kg, 108µg/kg e 153µg/kg, respectivamente), apresentaram teores muito próximos ao limite, no ponto 2. O benzo(a)pireno foi avaliado em 2006 e, nesse ano, sua concentração no mesmo ponto foi bem inferior (16,1 µg/kg).

Outros parâmetros apresentaram concentrações acima do limite para o efeito limiar, como arsênio, no ponto 8 (7,51mg/kg) para um limite de 7,24 mg/kg; cádmio, no ponto 10, cuja concentração de 8,84 mg/kg ultrapassou não apenas o limite para o efeito limiar (0,7 mg/kg), como também o limite do efeito severo (4,2 mg/kg). No ponto 2 três metais apresentaram valores acima do limite para o efeito limiar. Para chumbo, foi observada uma concentração de 35,6 mg/kg, para um limite de 30,2 mg/kg, para o cobre dissolvido 34,1 mg/kg para um limite de 18,7 mg/kg, e para o cromo total 54,7 mg/kg para um limite de 52,3 mg/kg. O zinco, embora não tenha atingido o valor de efeito limiar (124 mg/kg), apresentou, no ponto 2, concentração muito próxima (121 mg/kg).

Em relação aos efeitos ecotoxicológicos, os resultados dos ensaios de toxicidade crônica realizado com *L. variegatus*, na interface sedimento/água, apresentaram efeito tóxico nos pontos 2, 8 e controle de campo. O ensaio com o sedimento integral com o anfípodo *L. plumulosus*, entretanto, indicou qualidade Ótima para todos os pontos. Dessa forma, em função das diferenças entre os resultados dos dois tipos de ensaios, definiu-se a classificação final para os pontos 2, 8 e controle de campo como de qualidade Ruim (Tabela 4.79).

**Tabela 4.79:** Resultados dos ensaios ecotoxicológicos realizados no Emissário de Santos.

Pontos	Junho - 2007				
	<i>L. variegatus</i>		<i>L. plumulosus</i>		Diagnóstico final
	Efeito tóxico	Diagnóstico	Efeito tóxico	Diagnóstico	
2	T		NT		
8	T		NT		
10	NT		NT		
Controle	T		NT		

■ Ruim

■ Ótimo

**Tabela 4.80:** Resultados de qualidade da água do mar na área de influência do Emissário de Santos - campanha de Junho de 2007.

Parâmetros	Unidade	Limite de detecção	Padrões CONAMA 357/05	Valor mínimo	Valor máximo	Média	Desvio Padrão	nº de amostras	não conforme (%)
<b>Campo</b>									
Condutividade	mS/Cm			49,7	52,50	51,7	0,81	48	
pH			6,5 a 8,5	7,70	8,19	8,03	0,13	48	0%
OD			6	5,51	7,11	6,4	0,43	48	15%
Salinidade				32,6	34,65	34,0	0,60	48	
Temperatura da água	°C			21,6	22,60	21,8	0,29	45	
<b>Nutrientes</b>									
Fosfato orto-solúvel	mg/L	0,007		0,01	0,55	0,05	0,10	30	
Fosforo Total	mg/L		0,062	0,50	1,30	0,75	0,15	30	100%
N Amoniacal	mg/L		0,4	0,03	1,37	0,45	0,40	30	87%
N Kjeldahl total	mg/L			0,80	4,72	2,29	1,16	30	
N Nitrato	mg/L		0,4	0,20	0,20	0,20	0,00	30	0%
N Nitrito	mg/L		0,07	0,004	0,040	0,011	0,009	30	0%
<b>Outros</b>									
Turbidez (UNT)	mg/L			1,19	14,10	5,4	3,31	27	
Fenóis totais	mg/L		0,6	0,003	0,006	0,003	0,001	15	0%
Sólidos Totais	mg/L			36.880	51.372	42.040	3.883	30	
Óleos e Graxas		10	Virt. Ausente	<10	<10	<10		16	
<b>Metais</b>									
Alumínio dissolvido	mg/L	0,1	1,5	<0,1	<0,1	<0,1		30	0%
Cádmio	mg/L	0,005	0,005	<0,005	<0,005	<0,005		30	0%
Chumbo	mg/L	0,05	0,01	<0,05*	<0,05*	<0,05*		30	*
Cobre dissolvido	mg/L	0,009	0,005	<0,009*	<0,009*	<0,009*		30	*
Cromo Total	mg/L	0,02	0,05	<0,02	<0,02	<0,02		30	0%
Estanho	mg/L	0,1		<0,1	<0,1	<0,1		30	
Ferro dissolvido	mg/L	0,1	0,3	<0,1	<0,1	<0,1		30	0%
Níquel	mg/L	0,02	0,025	<0,02	<0,02	<0,02		30	0%
Zinco	mg/L	0,02	0,09	<0,02	<0,02	<0,02		30	0%
<b>Microbiológicos</b>									
Enterococos	UFC/100mL		100	2	37	15	9,23	48	
Coliformes termotolerantes	UFC/100mL		1.000	7	30	17	6,45	12	
<b>Hidrobiológicos</b>									
Clorofila a	µg/L			0,4	3,05	1,34	0,68	20	
Feofitina a	µg/L			0,01	3,36	1,2	0,72	20	
<b>Ecotoxicológicos</b>									
Toxicidade CE20, 15 min	%								
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.

**Tabela 4.81:** Resultados de qualidade da água do mar no Ponto Controle do Emissário de Santos - campanha de Junho de 2007.

Parâmetros	Unidade	Limite de detecção	Padrões CONAMA 357/05	Superfície	Meio	Fundo
<b>Campo</b>						
Condutividade	mS/Cm					
pH			6,5 a 8,5	n.a.	n.a.	n.a.
OD			6	n.a.	n.a.	n.a.
<b>Salinidade</b>						
Temperatura da água	°C					
<b>Nutrientes</b>						
Fosfato orto-solúvel	mg/L	0,01		0,009	<0,007	<0,007
Fosforo Total	mg/L	0,01	0,062	0,71	0,67	0,65
N Amoniacal	mg/L	0,01	0,4	0,04	0,24	0,05
N Kjeldahl total	mg/L	0,1		1,73	2,79	3,08
N nitrato	mg/L	0,01	0,4	<0,2	<0,2	<0,2
N nitrito	mg/L	0,001	0,07	0,01	0,01	0,01
<b>Outros</b>						
Turbidez (UNT)	mg/L			2,68	2,98	2,96
Fenóis totais	mg/L	0,003	0,6	0,003	0,009	0,003
Sólidos Totais	mg/L			41.634	39.336	39.856
Óleos e Graxas		10	Virt. Ausente	<10		
<b>Metais</b>						
Alumínio dissolvido	mg/L	0,25	1,5	<0,1	<0,1	<0,1
Cádmio	mg/L	0,005	0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Chumbo	mg/L	0,05	0,01	<0,05*	<0,05*	<0,05*
Cobre dissolvido	mg/L	0,009	0,005	<0,009*	<0,009*	<0,009*
Cromo Total	mg/L	0,02	0,05	<0,02	<0,02	<0,02
Estanho	mg/L	0,1		<0,1	<0,1	<0,1
Ferro dissolvido	mg/L	0,1	0,3	<0,1	<0,1	<0,1
Níquel	mg/L	0,02	0,025	<0,02	<0,02	<0,02
Zinco	mg/L	0,02	0,09	<0,02	<0,02	<0,02
<b>Microbiológicos</b>						
Enterococos	UFC/100mL		100	<1	2	1
Coliformes termotolerantes	UFC/100mL		1.000	1	1	<1
<b>Hidrobiológicos</b>						
Clorofila a	µg/L			1,145	1,565	
Feofitina a	µg/L			0,99	1,32	
<b>Ecotoxicológicos</b>						
Toxicidade CE20, 15 min	%					
Toxicidade CE50, 15 min Controle Positivo	mg/L			Não Tóxica		

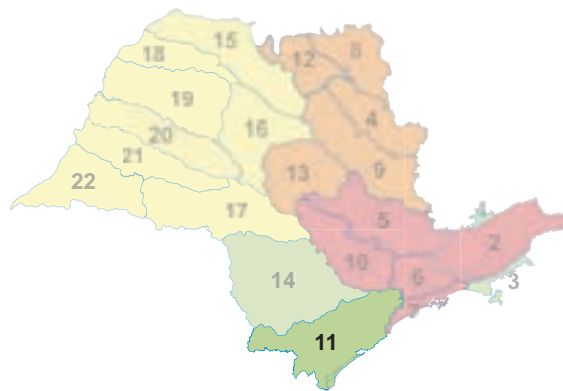
\* o limite de detecção é maior que o padrão estabelecido pela resolução Conama.

n.a.: não analisado.

**Tabela 4.82:** Resultados de qualidade do sedimento na área de influência do Emissário de Santos - campanha de Junho de 2007.

Parâmetros	Efeito limiar (ISCG/TEL)	Efeito severo (PEL)	Pontos			
			2	8	10	Controle
Campo						
Eh (mV)			-366	-282	-25	91
pH			7,3	7,47	7,63	7,33
Parâmetros físico-químicos						
Umidade (%)			72,4	72,1	69,4	65,5
Sólidos voláteis totais (mg/kg)			3	7	2	1
Óleos e Graxas Totais (mg/kg)			<.1000	1.350	<1.000	1.070
Benzeno (µg/kg)			<100	<100	<100	<100
Estireno (µg/kg)			<100	<100	<100	<100
Etilbenzeno (µg/kg)			<100	<100	<100	<100
m,pXileno (µg/kg)			<200	<200	<200	<200
o Xileno (µg/kg)			<100	<100	<100	<100
Tolueno (µg/kg)			<100	<100	<100	<100
Acenafteno (µg/kg)	6,71	88,9	<20	<20	<20	<20
Antraceno (µg/kg)	46,9	245	<20	<20	<20	<20
Benzo(a)antraceno (µg/kg)	74,8	693	64,9	<20	<20	<20
Benzo(a)pireno (µg/kg)	88,8	763	82	33,2	18,4	<10
Benzo(b)fluoranteno (µg/kg)			43,4	23,9	<20	<20
Benzo(g,h,i)perileno (µg/kg)			<80	<80	<80	<80
Benzo(k)fluoranteno (µg/kg)			35,4	13,3	<10	<10
Criseno (µg/kg)	108	846	93,7	<20	<20	<20
Dibenzo(a,h)antraceno (µg/kg)	6,22	135	<30	<30	<30	<30
Fenantreno (µg/kg)	86,7	544	44,1	24,4	<20	<20
Fluoranteno (µg/kg)	113	1.494	135	41	<20	<20
Fluoreno (µg/kg)	21,2	144	<20	<20	<20	<20
Indeno(1,2,3-cd)pireno (µg/kg)			<80	<80	<80	<80
Naftaleno (µg/kg)	34,6	391	<30	<30	<30	<30
Pireno (µg/kg)	153	1.398	137	44,7	21,2	<20
Alumínio dissolvido (mg/kg)			31.780	19.000	11.530	3.614
Arsênio (mg/kg)	7,24	41,6	0,97	7,51	1,66	1,24
Cádmio (mg/kg)	0,7	4,2	<0,5	<0,5	8,84	<0,5
Chumbo (mg/kg)	30,2	112	35,6	22,6	<15	<15
Cobre dissolvido (mg/kg)	18,7	108	34,1	14,2	7,55	3,73
Cromo Total (mg/kg)	52,3	160	54,7	39,5	30,5	15,6
Estanho (mg/kg)			<75	<75	<75	<75
Ferro dissolvido (mg/kg)			29.330	21.610	16.810	1.251
Níquel (mg/kg)			19,5	12,6	7,36	3,52
Zinco (mg/kg)	124	271	121	56,7	34,4	17,4
Parâmetros microbiológicos						
Coliformes termotolerantes (NMP/100g)			130	46.000	1.700	18
Clostridium perfringens (NMP/100g)			260.000	460.000	220.000	3.300
Parâmetros ecotoxicológicos						
Toxicidade aguda (L. plumulosus)	-	-	não tóxico	não tóxico	não tóxico	não tóxico
Toxicidade crônica (L. variegatus)	-	-	tóxico	tóxico	não tóxico	tóxico
		acima do efeito limiar				
		acima do efeito severo				

### 4.3. UGRHI 11 - Ribeira de Iguape/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, Pariqueira-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 estão presentes 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 UGRHIs, 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 (1981 km<sup>2</sup>), Ilha Comprida (189 km<sup>2</sup>) e Cananéia (1.244 km<sup>2</sup>), totalizando uma área territorial de 3.414 km<sup>2</sup>. 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 Unesco<sup>1</sup> 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. Por não serem muito ocupadas e procuradas por banhistas, não fazem parte ainda do sistema de monitoramento da Cetesb.

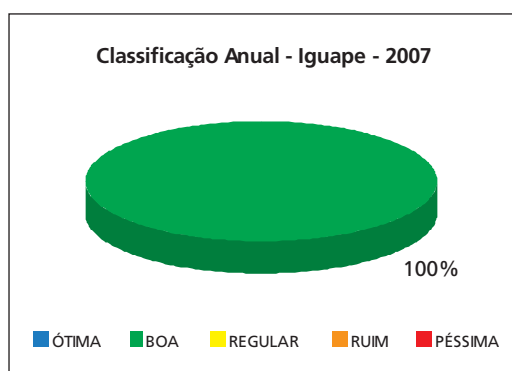
#### 4.3.1.1. Iguape

##### Avaliação das condições de balneabilidade

No ano de 2007 as duas praias monitoradas em Iguape (Juréia e Do Leste) receberam classificação anual Regular. Em 2006 a média geométrica para a praia da Juréia foi de 7 UFC/100 mL e em 2007 subiu para 8 UFC/100 mL; esses valores variaram de 1 UFC/100 mL em fevereiro a 224 UFC/100 mL em novembro. A média geométrica para a praia do Leste em 2006 foi de 9 UFC/100 mL, repetindo-se em 2007 com resultados que variaram de 1 UFC/100 mL em fevereiro e maio a 172 UFC/100 mL em abril. Essas praias receberam classificação anual Boa.

**Tabela 4.83:** Resultados de Enterococos (UFC/100mL).

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média Geométrica	Classificação Anual
PRAIA-LOCAL DE AMOSTRAGEM	7	4	4	1	6	3	1	5	2	7	4	2		
JURÉIA	3	1	35	128	8	9	2	3	3	10	224	2	8	BOA
DO LESTE	45	1	47	172	1	18	3	12	2	37	21	1	9	BOA



**Figura 4.67:** Classificação anual Cetesb.

<sup>1</sup> Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura.





### 4.3.1.2. Ilha Comprida

#### Avaliação das condições de balneabilidade

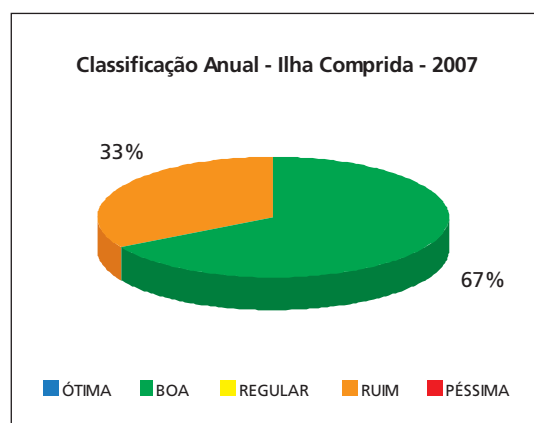
No município de Ilha Comprida foram monitoradas mensalmente 3 praias e 3 Lagoas.

Em 2007 a Prainha recebeu classificação anual Ruim, enquanto as praias do Centro e Pontal receberam classificação anual Boa.

Em 2006 a média geométrica de enterococos para a praia do Centro foi 16 UFC/100mL, caindo para 11 UFC/100mL em 2007, sendo que os valores mensais variaram de 1 UFC/100mL em agosto e outubro a 164 UFC/100mL em janeiro. Essa praia foi classificada com imprópria de 21/01 a 04/02/2007 em virtude de valores altos nesse período. Comparando-se com o ano anterior, houve piora na qualidade dessas águas, nas praias do Pontal e Prainha e, a praia do Centro, apresentou uma ligeira melhora em sua qualidade.

**Tabela 4.84:** Resultados de Enterococos (UFC/100mL).

	Jan				Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez			Média Geométrica	Classificação Anual
PRAIA-LOCAL DE AMOSTRAGEM	7	14	21	28	4	4	1	6	3	1	5	2	7	4	2	16	26		
CENTRO	164	53	120	18	9	5	69	13	3	2	1	2	1	128	3			11	BOA
PONTAL	580				1	7	192	9	10	1	1	4	1	35	1			7	BOA
PRAINHA (BALSA)	760	92	1100	1160	92	14	124	3	1	1	27	92	2	192	156	96	120	50	RUIM



**Figura 4.69:** Classificação anual Cetesb.

#### Balneabilidade de Lagoas

À exceção do mês de janeiro, todas as lagoas apresentaram valores de *Escherichia coli* dentro do limite estabelecido pela Resolução nº 274/00 (800 UFC/100mL).

**Tabela 4.85:** Resultados de *Escherichia coli* (UFC/100mL).

PRAIA-LOCAL DE AMOSTRAGEM	RESULTADOS DE <i>E. COLI</i> (UFC/100mL)											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
BALNEÁRIO ACARAÍ (Extremo Sul da Lagoa)	980	700	184	220	40	160	316	116	104	37	316	51
BALNEÁRIO ADRIANA (próximo a antena)	1040	560	144	252	3	208	212	296	112	43	288	48
LAGOA BALNEÁRIO ATLÂNTICO	960	120	168	232	20	180	296	84	8	136	48	37

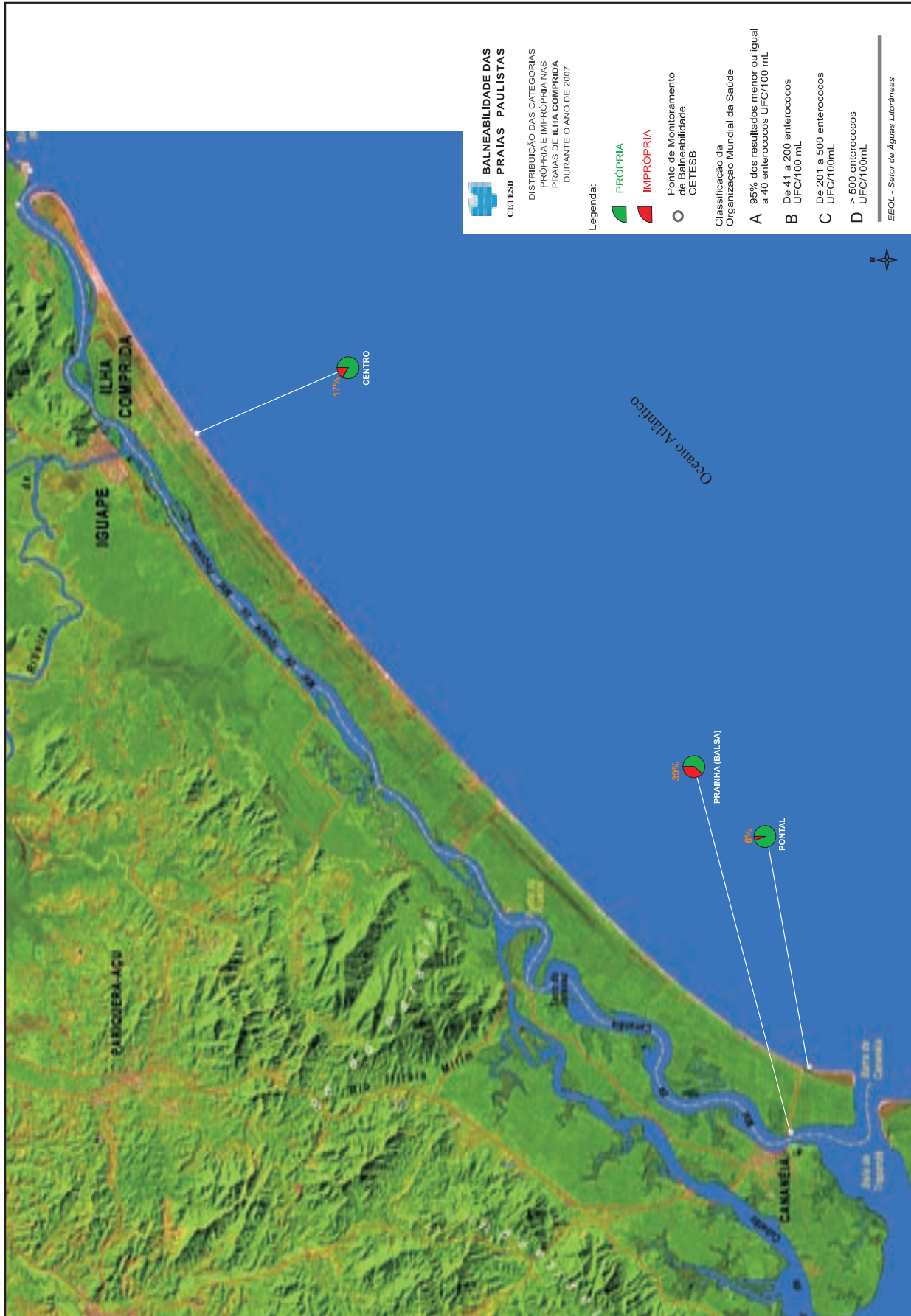
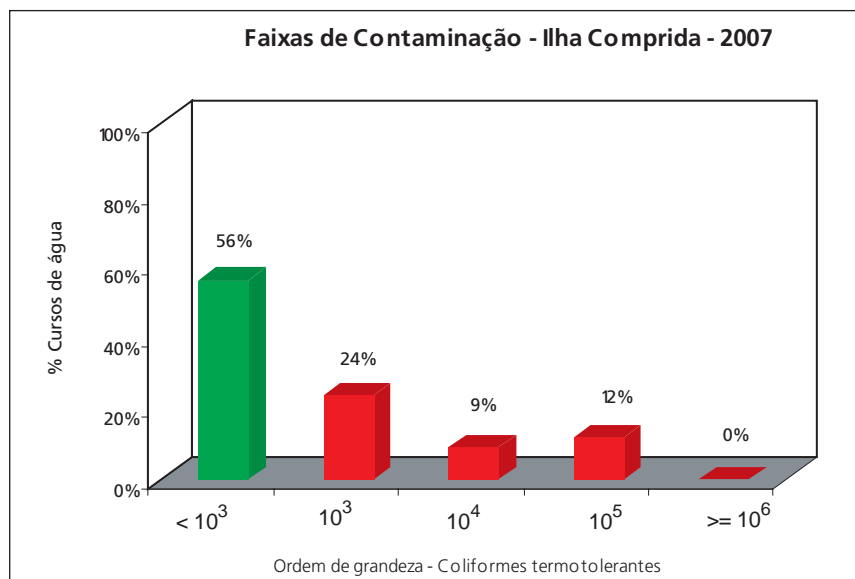


Figura 4.70: Imagem de satélite de Ilha Comprida.

## Avaliação dos cursos d'água afluentes às praias

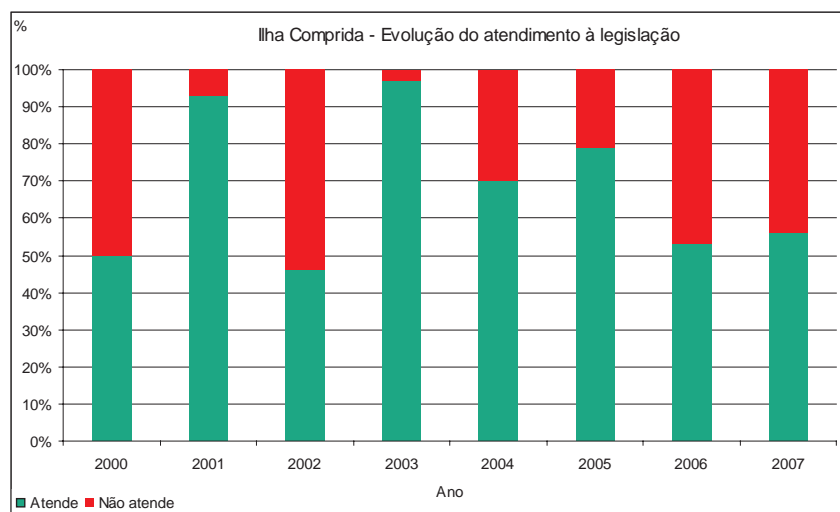
Em 2007 foram analisados 17 cursos d'água tanto no primeiro quanto no segundo semestres.

Comparando-se com o ano de 2006, verifica-se pequena melhora de 53% de atendimento à legislação para 56%. Quanto às faixas de contaminação, houve um pequeno aumento nas faixas de  $10^5$ , de 9% em 2006 para 12% em 2007 e na faixa de  $10^4$  (de 6% para 9%). A faixa de  $10^3$  diminuiu de 31% em 2006 para 24% em 2007.



**Figura 4.71:** Faixas de Contaminação dos cursos d'água que afluem às praias em 2007 para o município de Ilha Comprida e atendimento à legislação.

Nos últimos oito anos (Figura 4.72) o atendimento à legislação nas águas desses cursos d'água tem se mantido acima dos 50%, com exceção de 2002, com apenas 46%. Em média o atendimento à legislação fica em torno dos 68%.



**Figura 4.72:** 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. Comparando-se com 2007, essas praias mantiveram igual a sua qualidade.

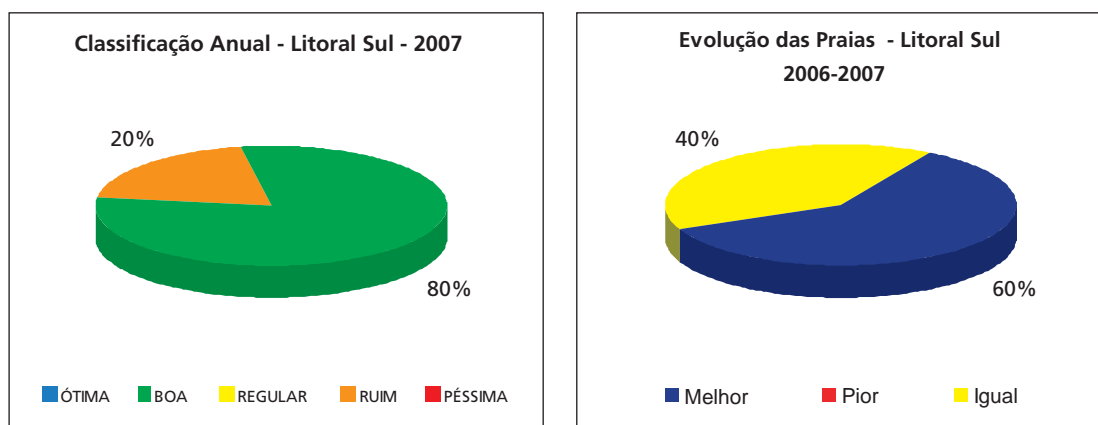


Figura 4.73: Classificação anual Cetesb e evolução das condições 2006 – 2007.

Os cursos d'água do Litoral Sul concentram-se no município de Ilha Comprida. Nota-se que pouco mais da metade das amostras resultaram em atendimento à legislação (Figura 4.74).

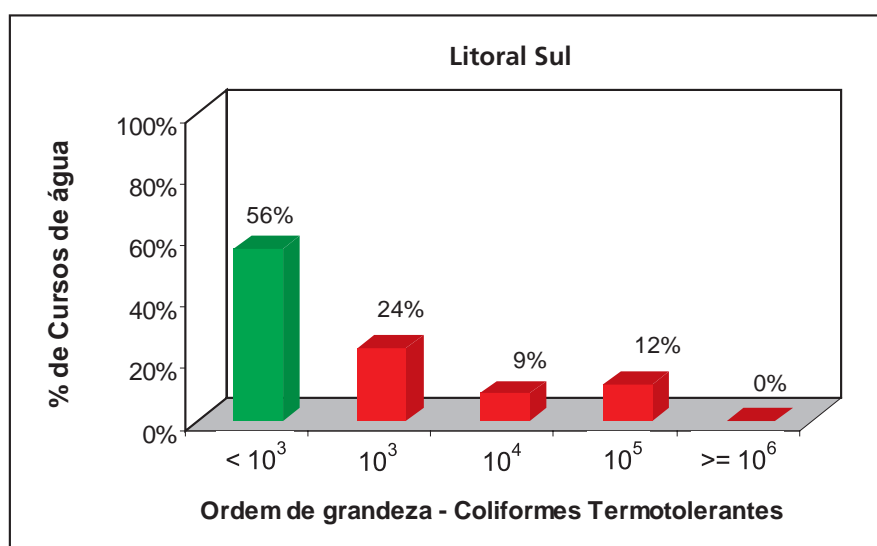


Figura 4.74: Níveis de contaminação fecal nos cursos d'água que afluem às praias no Litoral Sul.



## 4.4. Verão Limpo 2007

Todos os anos, durante o verão, a Cetesb intensifica a amostragem em algumas praias que apresentam maior variabilidade na qualidade de suas águas. Em 2007 foram 25 praias e os resultados obtidos são apresentados a seguir.

**Tabela 4.86:** Resultados de enterococos (UFC/100mL) das Praias com Amostragem Intensificada – 2007.

MUNICÍPIO	PRAIA	Janeiro							
		6	10	13	17	20	24	27	31
UBATUBA	RIO ITAMAMBUCA	1200	184	720	44	38	14	128	132
	ENSEADA	124	48	10	41	48	3	54	8
CARAGUATATUBA	PRAINHA	48	10	208	200	192	54	112	46
	INDAIÁ	84	2	136	128	136	104	88	22
SÃO SEBASTIÃO	PORTO GRANDE	288	4	88	136	148	60	168	65
ILHABELA	SIRIÚBA	28	28	112	100	192	20	42	20
	ITAGUAÇÚ	276	12	248	232	83	4	67	240
BERTIOGA	ENSEADA-INDAIÁ	13	11	420	21	6	15	460	19
	ENSEADA – COLÔNIA DO SESC	11	12	260	11	3	20	420	24
GUARUJÁ	ENSEADA (AV. ATLÂNTICA)	9	7	540	13	67	10	860	7
SANTOS	PONTA DA PRAIA	100	5	16	15	80	7	29	224
	APARECIDA	112	9	16	11	160	7	65	232
	EMBARÉ	108	14	15	13	61	8	43	108
	BOQUEIRÃO	21	4	21	12	96	8	88	136
	GONZAGA	21	11	20	9	92	5	56	48
	JOSÉ MENINO-R. OLAVO BILAC	11	10	15	6	84	4	31	31
	JOSÉ MENINO-R. FRED. OZANAN	13	44	18	12	84	7	32	30
SÃO VICENTE	ITARARÉ	23	5	144	13	128	6	104	31
PRAIA GRANDE	BOQUEIRÃO	148	84	620	60	31	19	840	160
	VILA TUPI	124	35	960	148	2	36	1060	108
MONGAGUÁ	CENTRAL	128	18	112	57	32	104	224	176
	STA EUGÊNIA	58	1	480	26	2	39	212	32
ITANHAÉM	SUARÃO	50	5	100	50	32	6	192	25
	CENTRO	61	3	1060	164	2	41	760	32
PERUÍBE	PERUÍBE (BALNEÁRIO S. JOÃO BATISTA)	136	37	172	196	69	4	520	168

*E.coli*

**Tabela 4.87:** Classificação das Praias com Amostragem Intensificada – 2007.

MUNICÍPIO	PRAIA	Janeiro							
		6	10	13	17	20	24	27	31
UBATUBA	RIO ITAMAMBUCA	P	P	P	P	P	P	P	P
	ENSEADA	I	I	P	P	P	P	P	P
CARAGUATATUBA	PRAINHA	P	P	P	I	I	I	I	P
	INDAIÁ	P	P	I	I	I	I	I	P
SÃO SEBASTIÃO	PORTO GRANDE	I	I	I	I	I	I	I	P
ILHABELA	SIRIÚBA	P	P	P	P	I	P	P	P
	ITAGUAÇÚ	I	I	I	I	I	P	P	I
BERTIOGA	ENSEADA-INDAIÁ	P	P	P	P	I	P	I	I
	ENSEADA – COLÔNIA DO SESC	P	P	P	P	I	P	I	I
GUARUJÁ	ENSEADA (AV. ATLÂNTICA)	P	P	P	P	P	P	P	P
SANTOS	PONTA DA PRAIA	P	P	P	P	P	P	P	I
	APARECIDA	I	I	I	P	I	I	I	I
	EMBARÉ	I	I	I	P	P	P	P	I
	BOQUEIRÃO	I	P	P	P	I	P	P	I
	GONZAGA	P	P	P	P	P	P	P	P
	JOSÉ MENINO-R. OLAVO BILAC	P	P	P	P	I	P	P	P
	JOSÉ MENINO-R. FRED. OZANAN	P	P	P	P	P	P	P	P
SÃO VICENTE	ITARARÉ	P	P	P	P	I	I	I	I
PRAIA GRANDE	BOQUEIRÃO	I	I	I	P	P	P	P	I
	VILA TUPI	I	I	I	I	I	P	P	I
MONGAGUÁ	CENTRAL	I	I	I	P	I	I	I	I
	STA EUGÊNIA	I	I	P	P	I	P	I	I
ITANHAÉM	SUARÃO	P	P	P	P	P	P	I	I
	CENTRO	P	P	P	I	I	I	I	I
PERUÍBE	PERUÍBE (BALNEÁRIO S. JOÃO BATISTA)	I	I	I	I	I	P	P	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

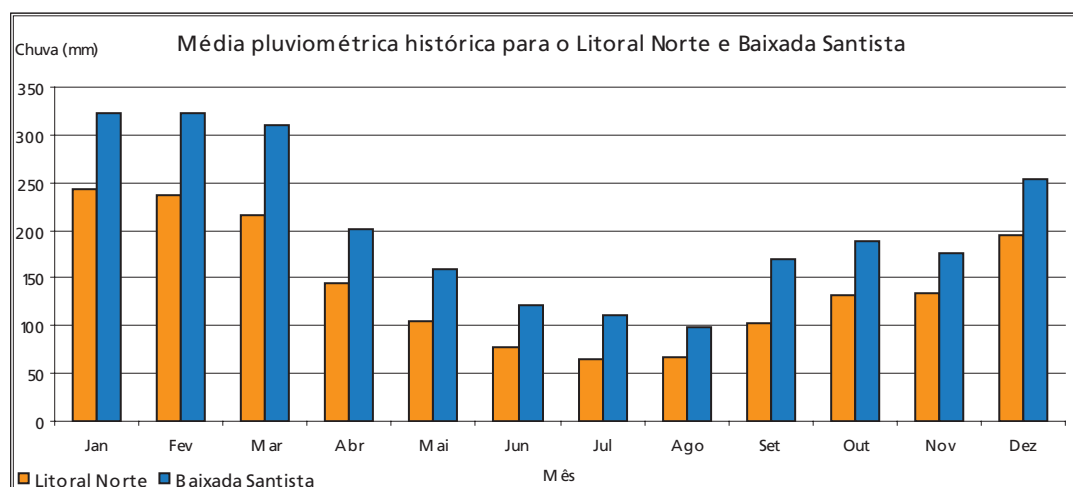
O litoral de São Paulo possui cerca de 883 km de extensão de linha de costa e abrange 16 municípios, com área total de 7.759 km<sup>2</sup>, incluindo Cubatão. As três UGRHs (Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos) que englobam os municípios do litoral são: Litoral Norte (UGRHI 3), Baixada Santista (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.

No mapa da Figura 5.2, têm-se aspectos físicos e a média de chuva dos meses de primavera-verão<sup>1</sup> e outono-inverno<sup>2</sup>. 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.



**Figura 5.2:** Médias pluviométricas mensais históricas.

O gráfico da Figura 5.3, mostra as médias pluviométricas históricas 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.

<sup>1</sup> Janeiro, fevereiro, março, outubro, novembro e dezembro.

<sup>2</sup> Abril, maio, junho, julho, agosto e setembro.

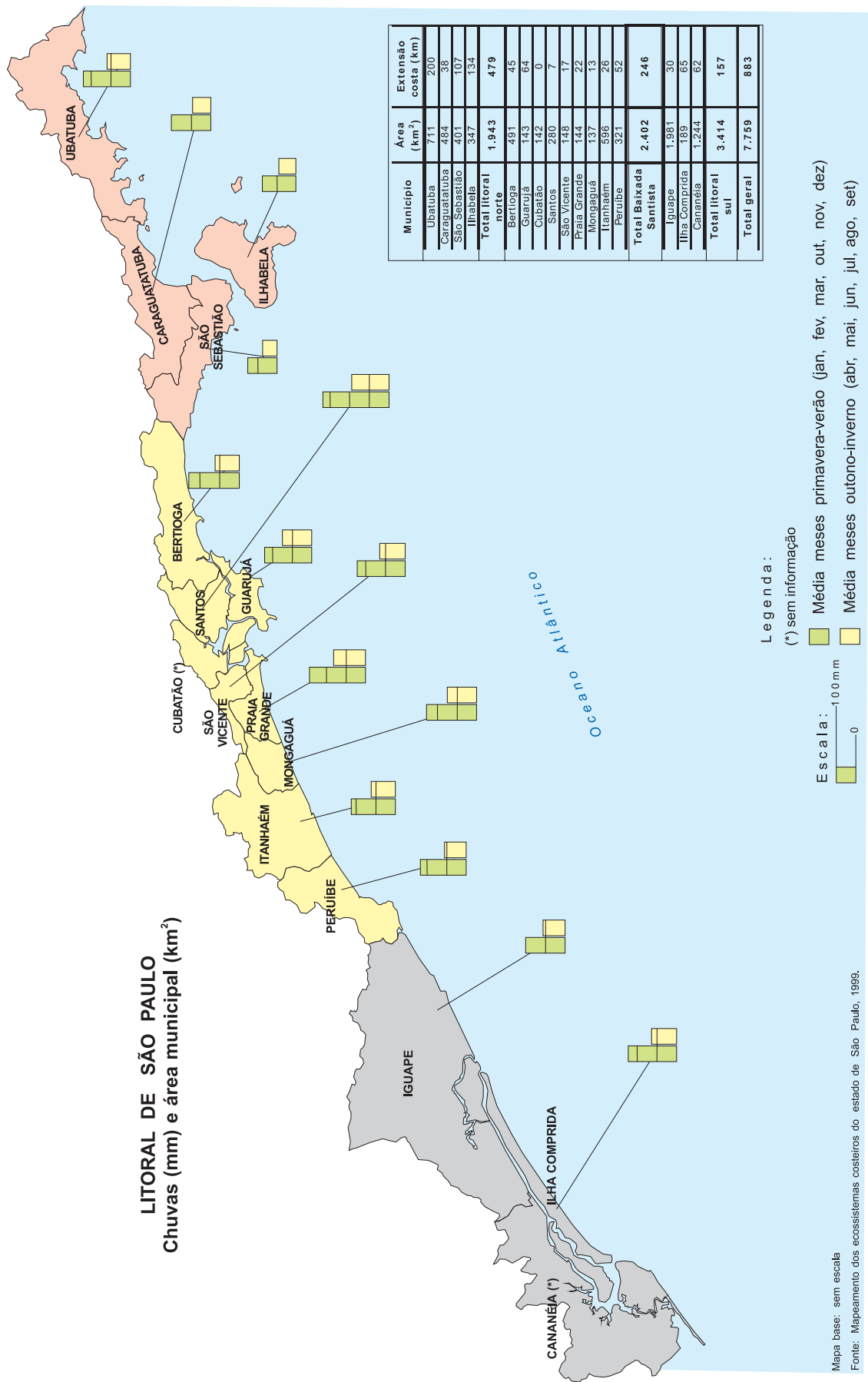


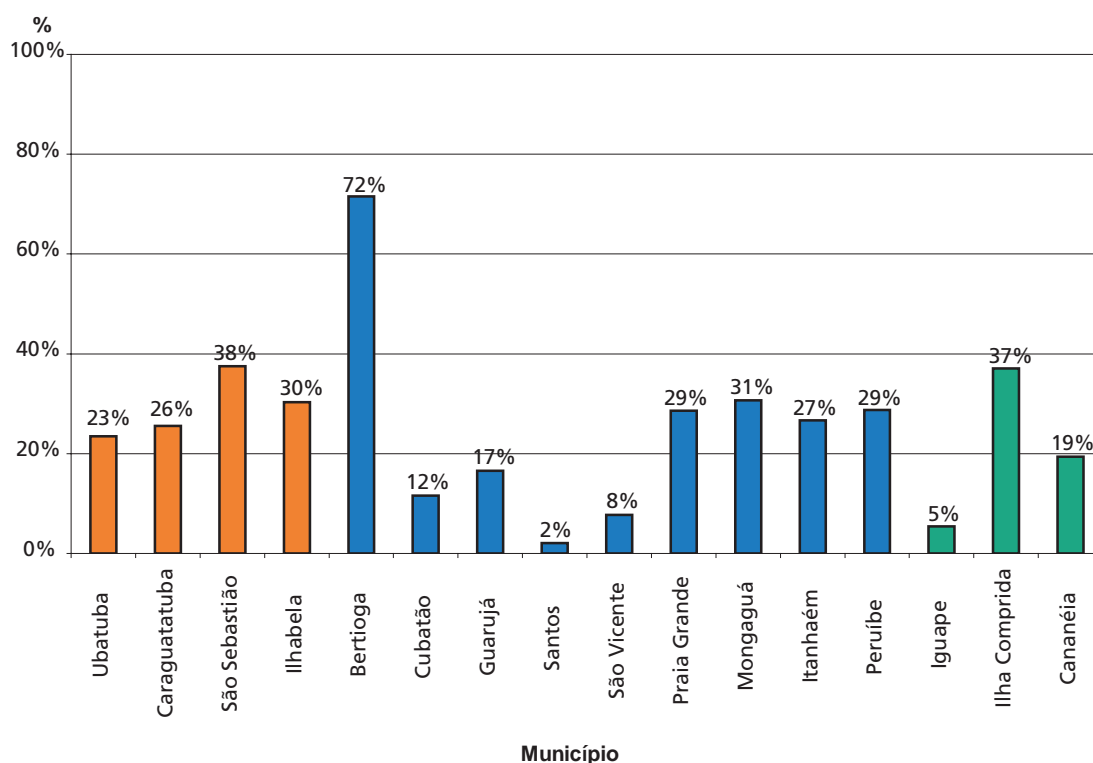
Figura 5.3: Aspectos físicos e climáticos dos municípios litorâneos.

## 5.2. Aspectos Demográficos

### *O crescimento populacional*

Os dados de população correspondentes aos últimos dois censos mostram um crescimento populacional elevado para os municípios do litoral. Comparando-os com o aumento verificado no Estado nesse período (19%), constata-se que a maioria teve aumento superior, destacando-se Mongaguá, com mais de 90% de crescimento populacional. Nos municípios de Santos e Iguape não se registrou crescimento populacional nesse período, provavelmente devido à emancipação de parte de seus territórios com a criação dos novos municípios de Bertioga e Ilha Comprida. Considerada a contagem populacional de 1996, os municípios cujas populações mais cresceram foram Bertioga e Ilha Comprida (aumentos superiores a 80%). As estimativas populacionais<sup>3</sup> para os últimos dez anos (Figura 5.4), mostram os municípios com maior crescimento demográfico - São Sebastião (Litoral Norte), Bertioga (Baixada Santista) e Ilha Comprida (Litoral Sul).

**Porcentagem de aumento da população nos municípios litorâneos no período de 2000 a 2007**

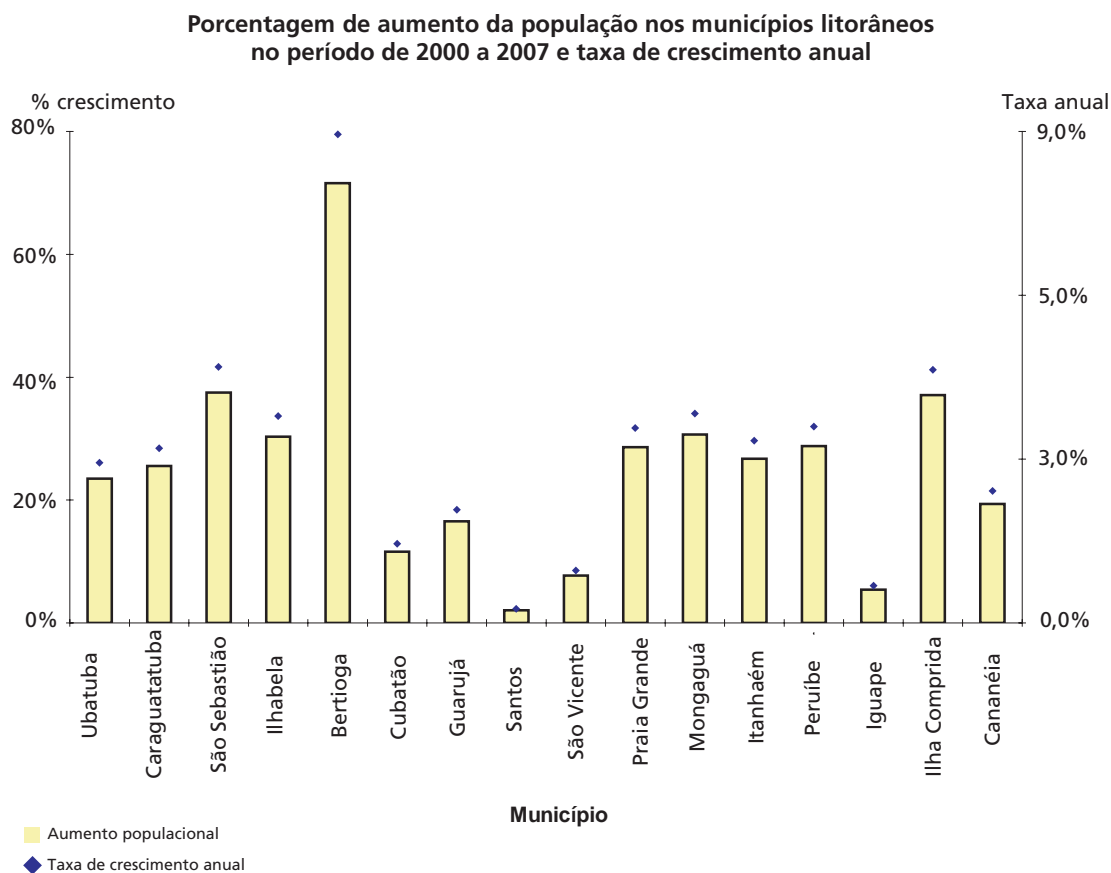


**Figura 5.4:** Aumento populacional baseado nas estimativas populacionais no período de 2000 a 2007.

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

<sup>3</sup> Estas estimativas seguem um modelo de projeção demográfico que se baseou nos resultados do Censo demográfico do IBGE e indicadores de crescimento calculados a partir das Estatísticas vitais processadas pela Fundação Seade. As estimativas referem-se a 1º de julho de cada ano. Fonte: [www.seade.sp.gov.br](http://www.seade.sp.gov.br).

maiores a essa apresentem atração populacional, com saldo migratório positivo. Atualizando os dados para o ano de 2007, observa-se novamente que praticamente todos os municípios do litoral apresentaram um ritmo de crescimento elevado entre 2000 e 2007 (Figura 5.5), com Bertioga mantendo-se na liderança. A Tabela 5.1 apresenta a estimativa da população dos municípios litorâneos para o ano de 2007.



**Figura 5.5:** Porcentagem de crescimento da população e a taxa de crescimento anual no período de 2000 a 2007.

**Tabela 5.1:** Estimativa populacional para o ano de 2007.

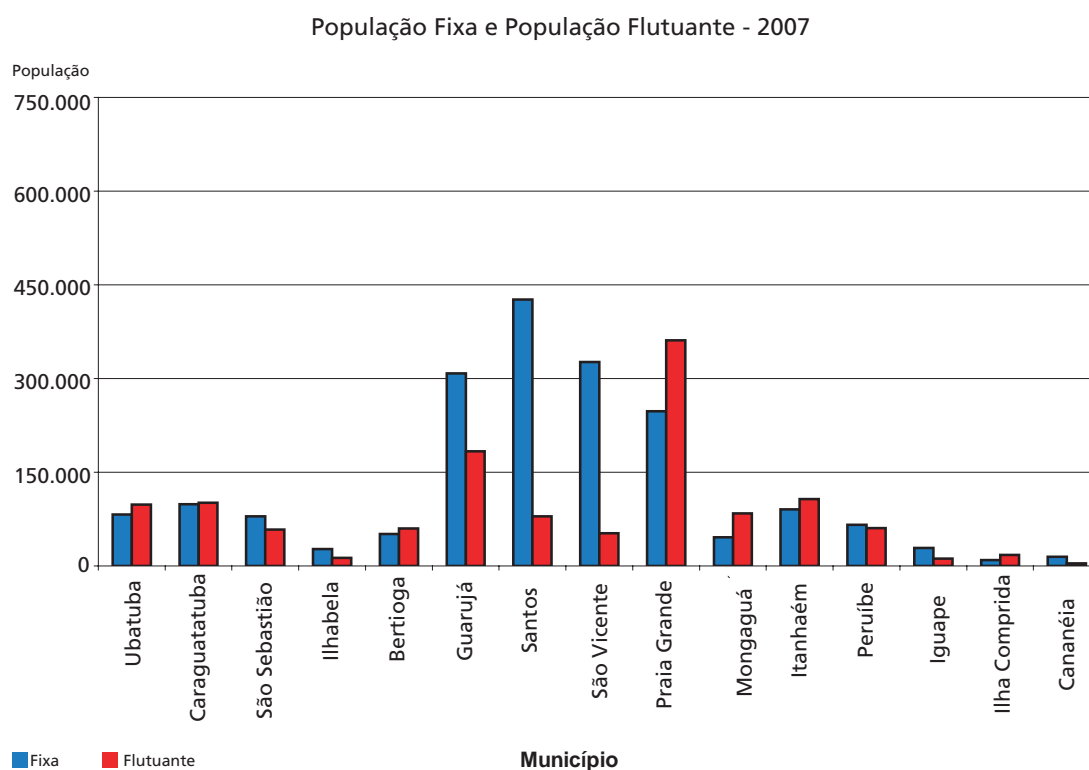
Município	Fixa
Ubatuba	82.292
Caraguatatuba	98.730
São Sebastião	79.403
Ilhabela	27.045
Bertioga	51.080
Guarujá	307.987
Santos	426.691
São Vicente	326.516
Praia Grande	247.867
Mongaguá	45.597
Itanhaém	90.842
Peruíbe	65.980
Iguape	28.899
Ilha Comprida	9.119
Cananéia	14.642

Fonte: Fundação Seade; SABESP, 2004.

## População Flutuante

Outro dado importante quando se trata dos municípios litorâneos, é a 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.

No período de 2000 a 2006, os maiores aumentos na estimativa de população flutuante ocorreram nos municípios de Ilha Comprida e Iguape. Esses municípios, dada a distância dos grandes centros urbanos e, em consequência, devido às melhores condições ambientais, têm sido muito procurados para turismo e mesmo residência fixa, como se comprova pelo crescimento populacional de Ilha Comprida que ficou em torno dos 68% entre os anos de 1996 e 2006. Esse é um dado importante, pois mostra um novo eixo de atração populacional para os municípios do Litoral Sul, que estão se transformando em pólo de atração turística. Os municípios com as menores estimativas de aumentos de população flutuante foram São Vicente, Santos e Bertioga, os dois primeiros provavelmente devido à urbanização já consolidada. O município de Praia Grande é o que possui a maior população flutuante, com mais de 360.000 pessoas para o ano de 2007, seguido de longe por Guarujá e Itanhaém, ambos na casa das 100.000 pessoas como se observa no gráfico da Figura 5.6.



**Figura 5.6:** População fixa e população flutuante para o ano de 2007.

A metodologia utilizada pela Fundação Seade (Fundação SEADE, 2004) 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 5.7, observa-se a comparação entre a população fixa e a população flutuante desses municípios. Esta Figura mostra também a porcentagem de domicílios atendidos por rede pública de esgoto, para o ano de 2003, ficando claro a falta de infra-estrutura sanitária nesses municípios, com destaque para Ilhabela, com apenas 3% dos domicílios servidos por rede de esgoto e Itanhaém, com 5%.

### 5.3. O saneamento básico no Litoral de São Paulo

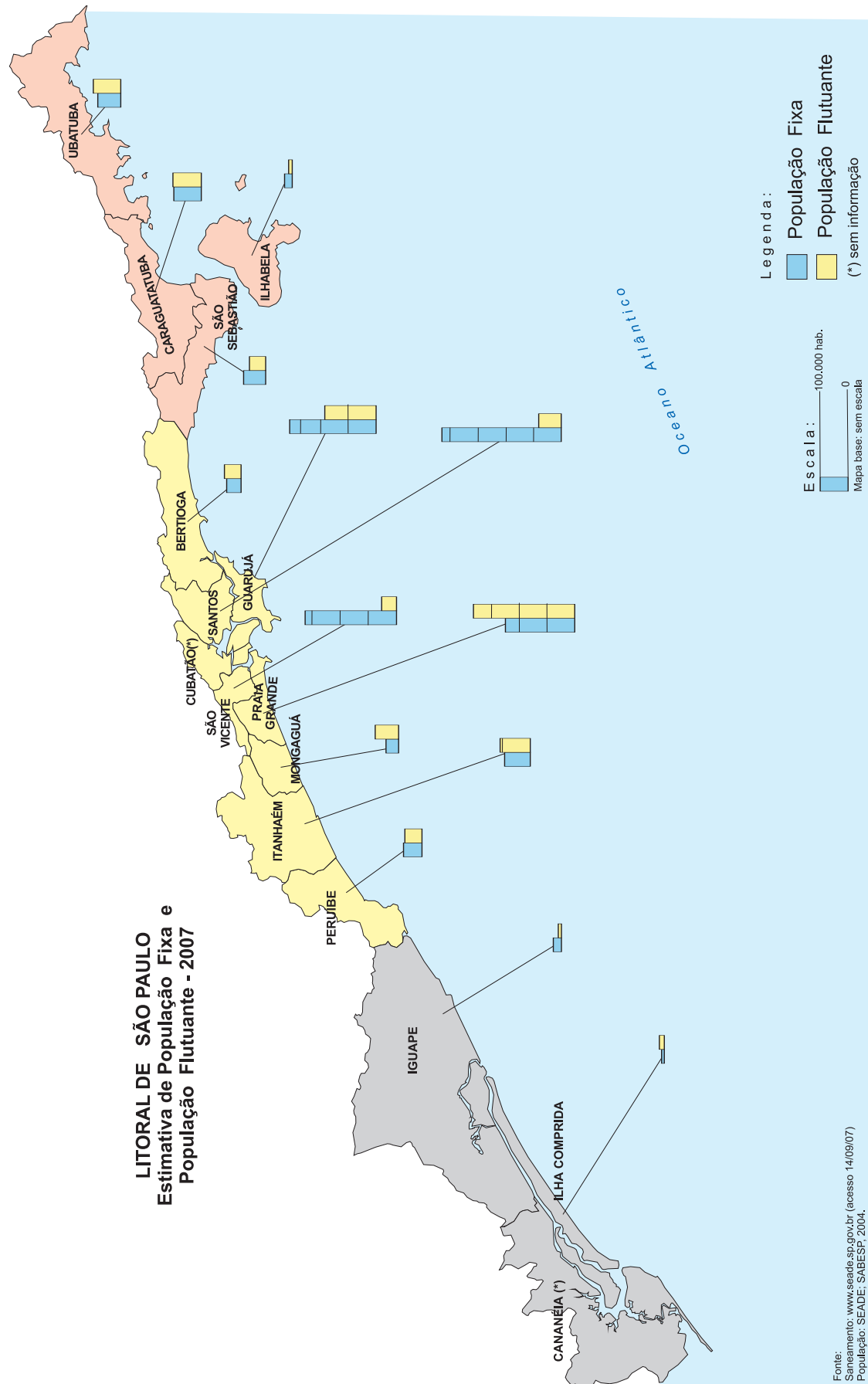
A qualidade das águas costeiras brasileiras é consequência direta ou indireta das medidas de infra-estrutura sanitária adotadas no país. O rápido crescimento, comum nas cidades litorâneas, gera uma demanda crescente por obras de saneamento básico. Assim, a ocupação urbana tem implicações na saúde pública 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.

A situação atual do saneamento básico nos municípios litorâneos está representada nos mapas das Figuras 5.8 e 5.9. O mapa da Figura 5.8 apresenta a porcentagem de coleta de esgoto, e a porcentagem de domicílios urbanos servidos por rede pública de coleta de esgoto, para cada município. Observa-se que o município de Santos tem o maior percentual de coleta, contrapondo-se com os municípios de Ilhabela, com apenas 5% de esgoto coletado e Itanhaém com 11%.

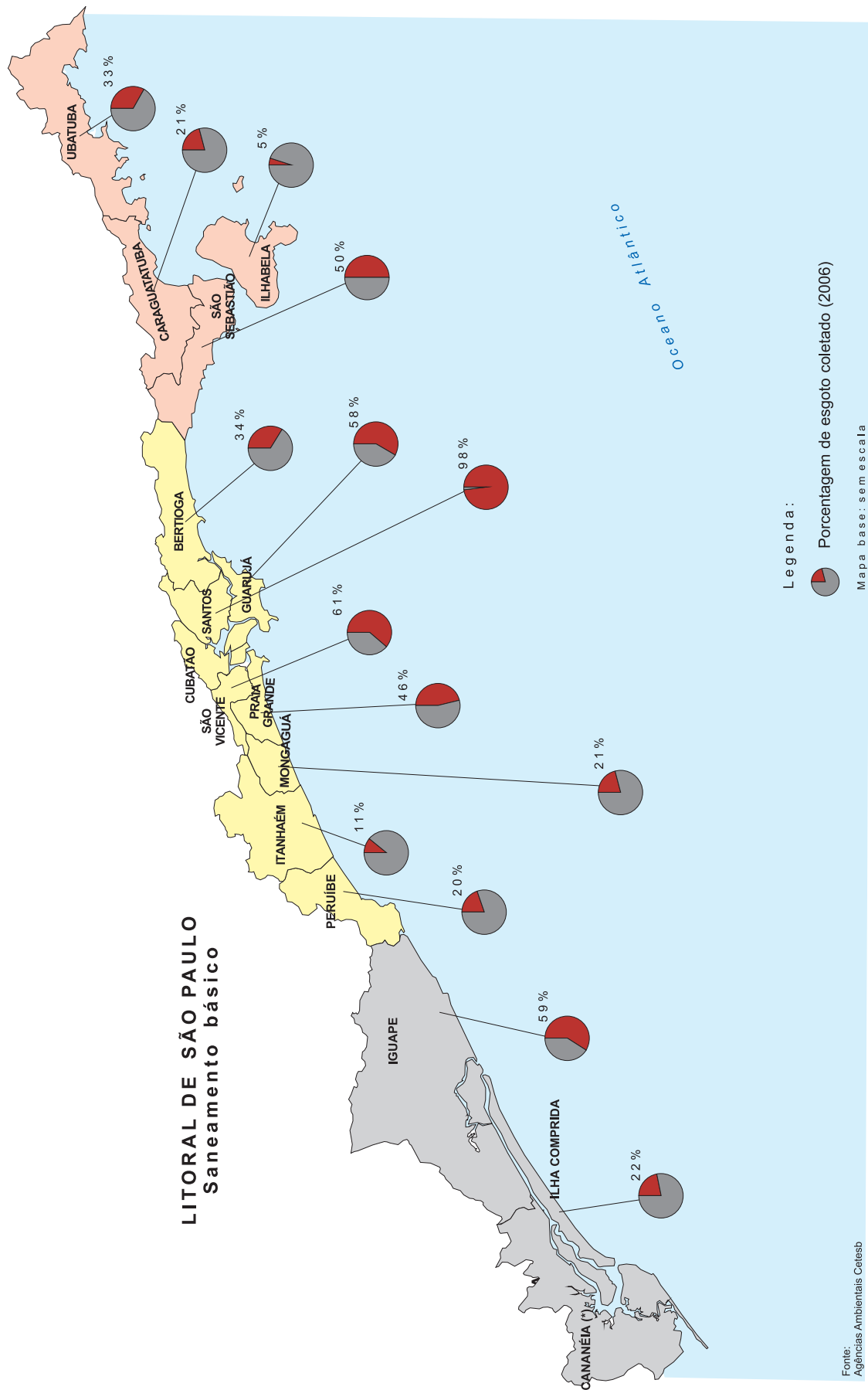
Ao todo são 24 Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), sete Estações de Pré-Condicionamento (EPC) relativas aos sete Emissários Submarinos para atender uma população fixa de aproximadamente 1.748.000 habitantes que em períodos de temporada pode sofrer um acréscimo de 1.256.000 pessoas (Fundação Seade *et al*, 2004). A rede coletora de esgoto, que atende cerca de 37% dos domicílios, é insuficiente para garantir qualidade sanitária adequada à população. O mapa da Figura 1.9 mostra a localização aproximada das ETES, EPCs e emissários submarinos em funcionamento no litoral, e é possível observar que a distribuição desses empreendimentos é irregular, havendo áreas onde não há nenhuma instalação. Verifica-se que nas ETES predominam os lodos ativados como principal recurso para tratamento do esgoto. Em segundo lugar vêm os emissários submarinos.

#### Algumas considerações sobre o saneamento básico no litoral paulista:

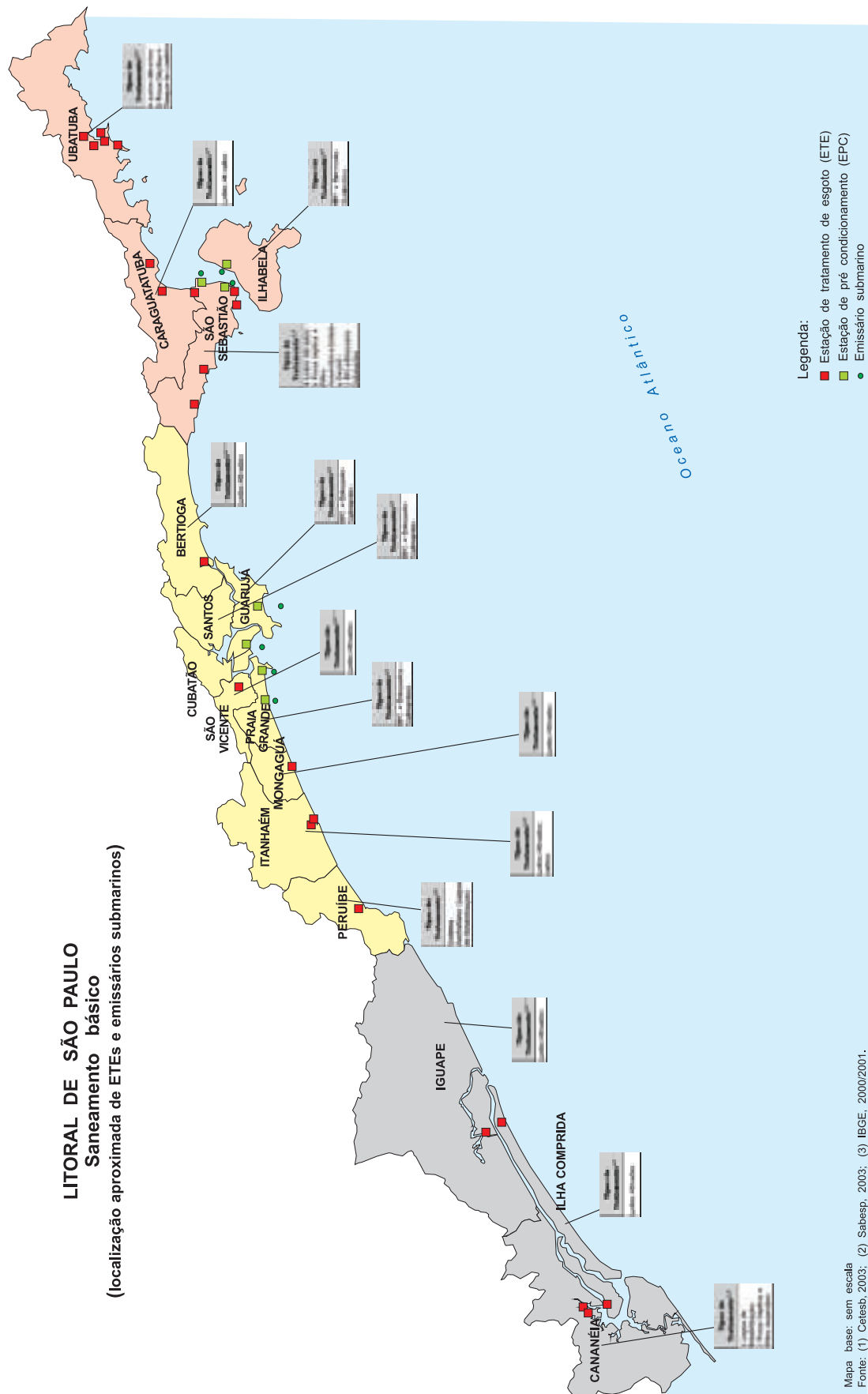
- A coleta de esgoto doméstico nos municípios litorâneos é insuficiente para atender à demanda da população;
- O principal tipo de tratamento utilizado por 17 das 24 ETES em funcionamento é o sistema de Lodos Ativados;
- A disposição do esgoto por emissários submarinos é a segunda opção de tratamento mais utilizada no litoral. Estão em funcionamento sete emissários;
- A população fixa e flutuante em constante crescimento confirma a necessidade da implantação de novos empreendimentos de saneamento básico para manter a qualidade ambiental e a saúde das pessoas que utilizam a água para consumo ou lazer;



**Figura 5.7:** População fixa e flutuante para o ano de 2007.



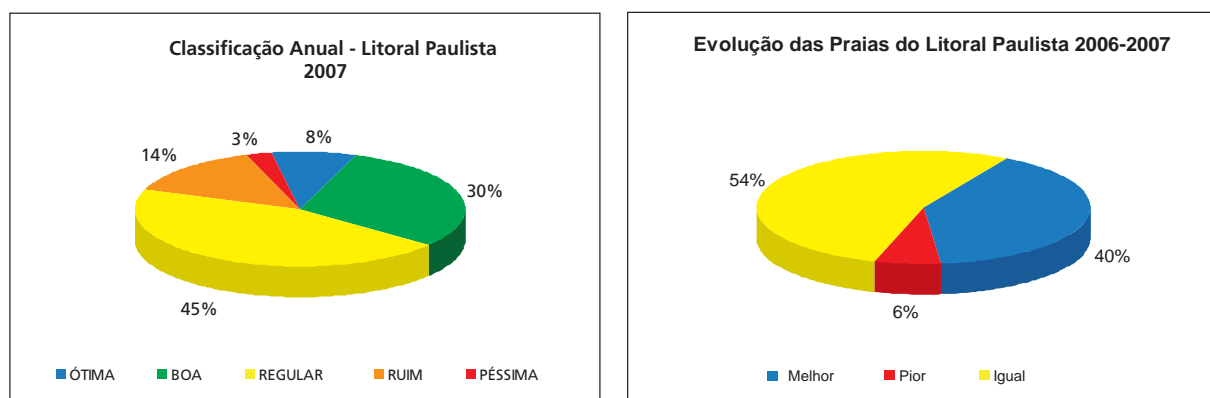
**Figura 5.8:** Saneamento básico no litoral.



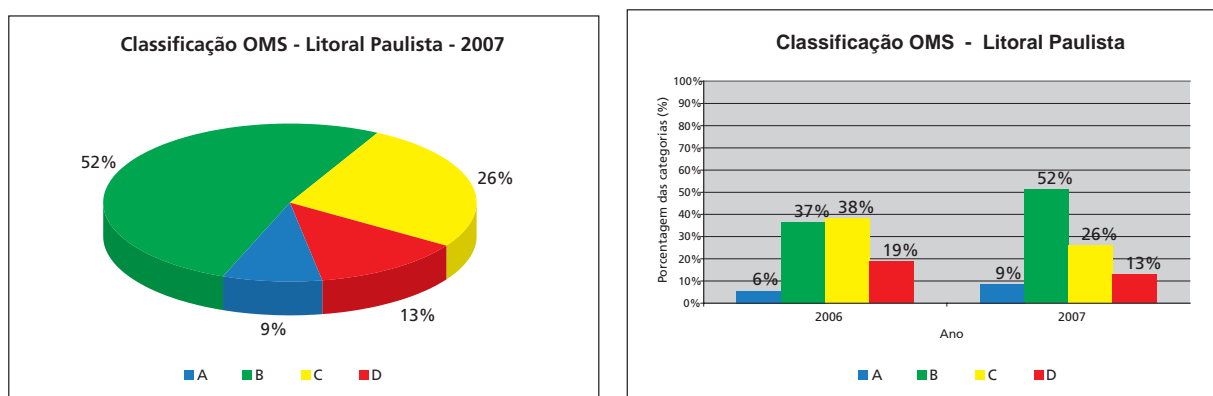
**Figura 5.9:** Localização e características básicas dos equipamentos de saneamento básico no litoral.

## 5.4. Situação da qualidade das praias do litoral paulista

Analisando as condições de balneabilidade das praias do Litoral Paulista em 2007 observa-se que 38% permaneceram próprias o ano todo – classificações anuais Ótima e Boa. Aquelas com situação mais crítica – classificação anual Péssima - representaram apenas 3% do total. Contudo, mais de 50% delas ainda apresentam-se impróprias em alguma ocasião do ano – Classificações Regular e Ruim (Figura 5.10). Em relação à classificação da OMS (que se baseia na quantidade de bactérias fecais encontradas na água nas 52 amostras do ano), 61% dessas praias estão nas categorias A e B e não oferecem risco acentuado de se contrair doenças de veiculação hídrica (Figura 5.11).



**Figura 5.10:** Classificação anual do Litoral Paulista e evolução das praias de 2006 a 2007.



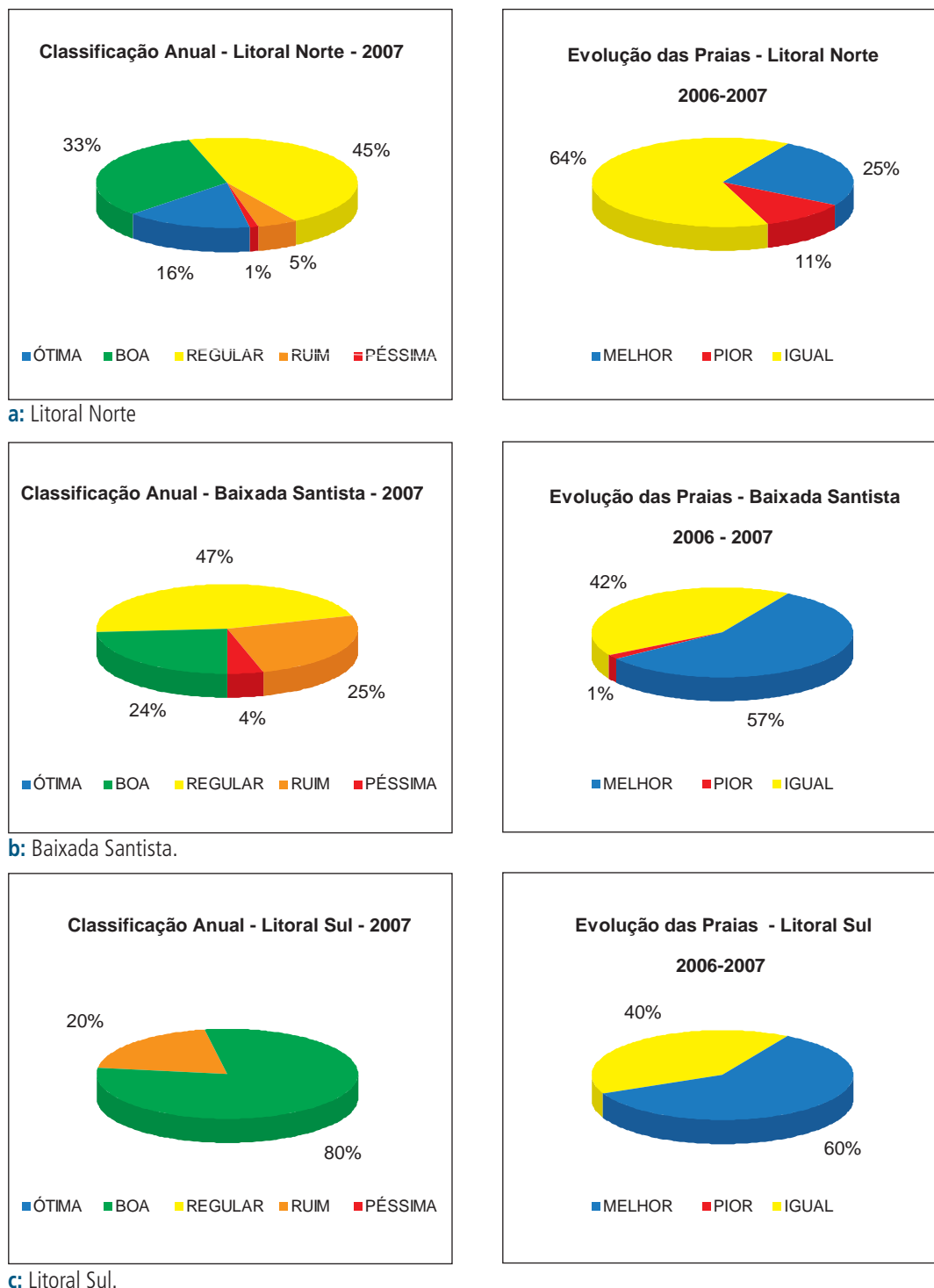
**Figura 5.11:** Classificação da OMS em 2007 e comparação com 2006 para o litoral paulista.

Comparando-se com o ano anterior pode-se registrar melhora na qualidade dessas praias uma vez que em 2006 apenas 30% permaneceram próprias ao longo de todo o ano. Essa melhora se deu principalmente na Baixada Santista que passou de 1% para 24% de praias próprias, com 57% das praias apresentando melhora na qualidade (Figura 5.12b).

No Litoral Norte, praticamente metade das praias (49%) permaneceram próprias o ano todo. Das que se apresentaram impróprias em alguma ocasião a grande maioria (45%) foi classificada como Regular. Comparando-se com ano anterior, houve melhora em 25% das praias monitoradas e apenas 11% mostrou

piora (Figura 4.18). Isso indica que, em termos gerais, as condições de balneabilidade dessa região foram boas em 2007 e melhoraram em relação a 2006 (Figura 5.12a).

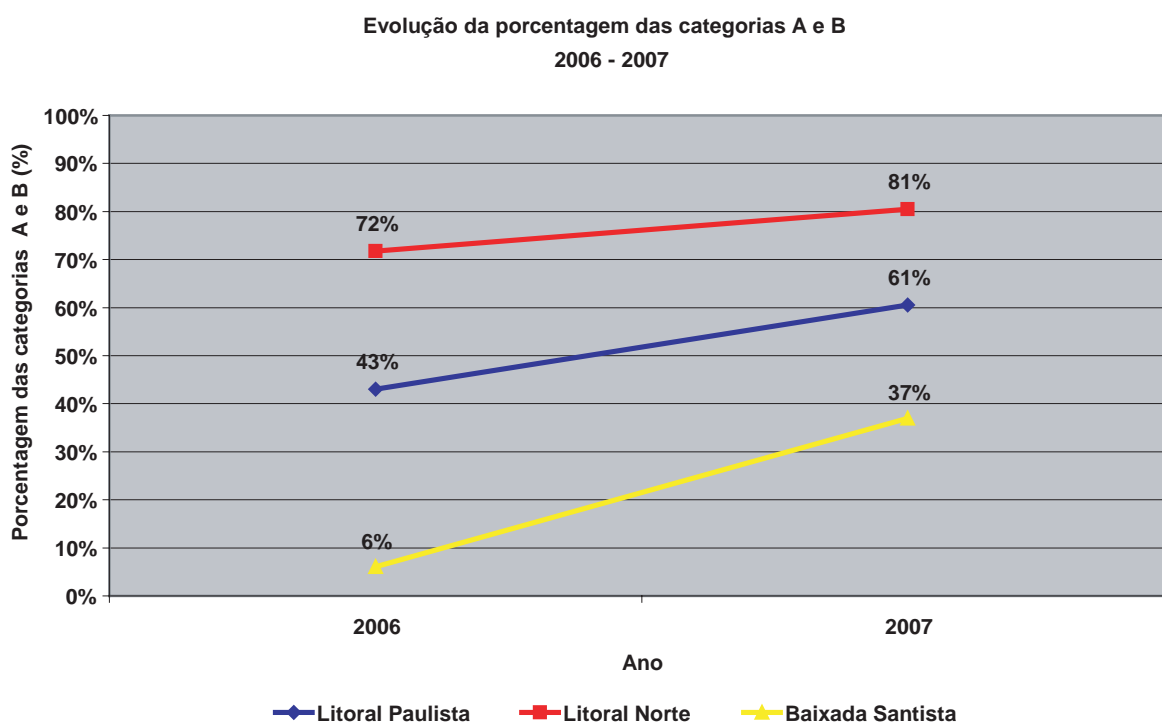
No Litoral Sul, as praias foram monitoradas mensalmente e receberam classificação anual com base na densidade de enterococos. Assim, 80% das praias receberam classificação anual Boa e 20% receberam classificação Ruim. Comparando-se com 2006, também nota-se uma melhora (Figura 5.12c).



**Figura 5.12:** Classificação anual Cetesb e evolução das condições 2006 – 2007.

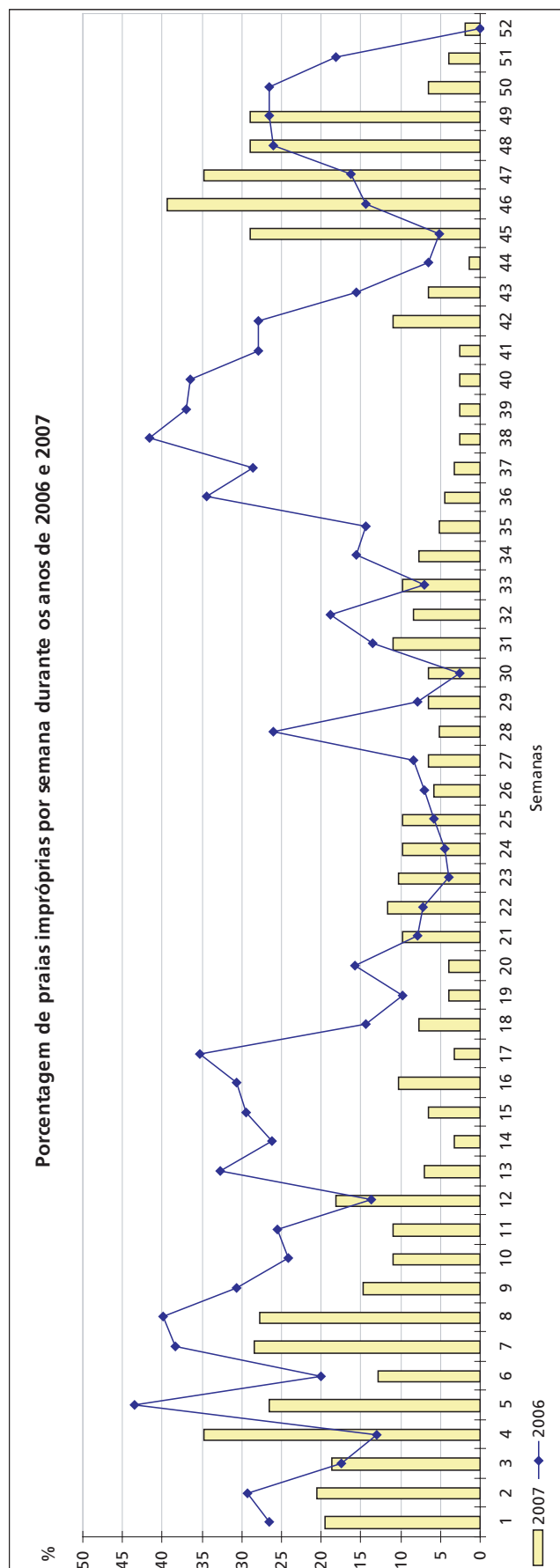
A comparação entre as classificações da OMS obtidas em 2006 e 2007 também mostra que houve melhora em todas as regiões do litoral, uma vez que houve um aumento da porcentagem de praias nas categorias A e B que são as consideradas de boa qualidade para o banho. No Litoral Norte as praias classificadas nas categorias A e B passaram de 72% para 81% e na Baixada Santista de 6% para 37%. No litoral como um todo esse aumento foi de 42% para 61%. (Figura 5.13).

Esses resultados revelam que o nível de contaminação fecal dessas águas foi mais baixo em 2007. Nota-se que houve aumento do número de praias na categoria B em consequência da diminuição principalmente da categoria C, de 38 para 26% (Figura 5.11).



**Figura 5.13:** Evolução das Classificações A e B por região.

Como evidenciado pelas classificações anuais da Cetesb e pelas classificações da OMS, houve significativa melhora da qualidade das praias em 2007 quando comparada ao ano anterior. Esse fato deve-se principalmente à falta de chuva ao longo do ano, principalmente entre os meses de março e outubro. Durante praticamente todo esse período de 8 meses, o número de praias impróprias esteve abaixo de 10% (Figura 5.14). Já no ano anterior foram observados picos de praias impróprias nos meses de janeiro, fevereiro, abril e setembro.



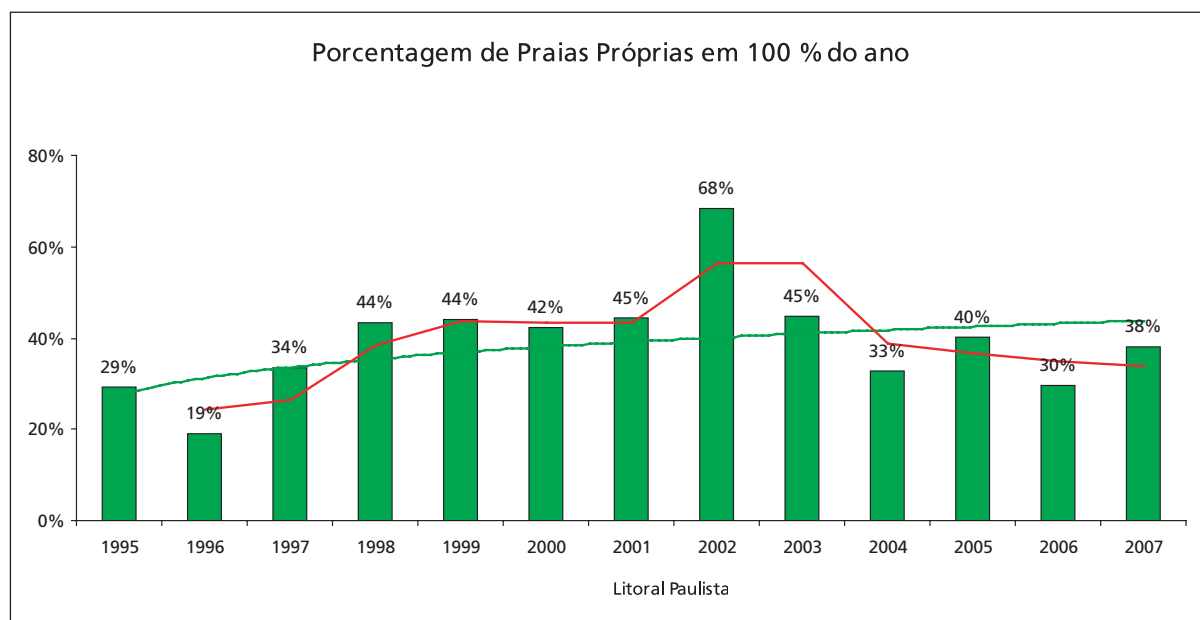
**Figura 5.14:** Porcentagem semanal de praias impróprias ao longo do ano.



## Evolução das condições de balneabilidade nos últimos anos

Analisando-se a porcentagem de praias próprias ao longo dos anos, nota-se que existe uma tendência de melhora quando se compara os resultados dos últimos 13 anos (linha de tendência - Figura 5.15a). Ressalta-se, entretanto, que essa melhora não foi muito acentuada e que as características climáticas relacionadas à quantidade de chuva têm uma influência bastante importante nas condições de balneabilidade.

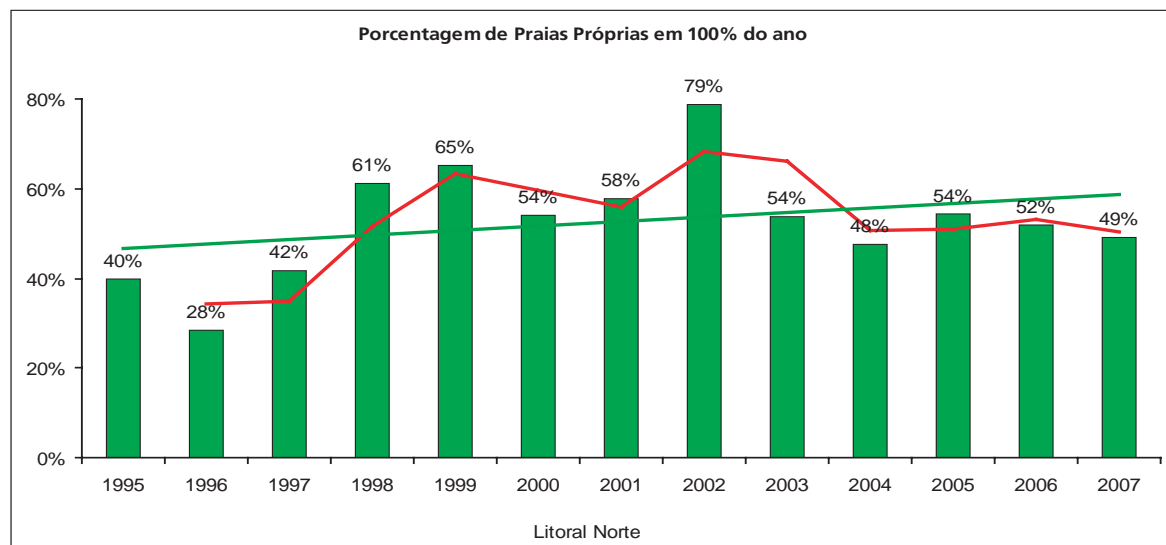
Nos anos de 1995 e 1996 as porcentagens de praias próprias o ano todo estiveram, abaixo de 30%. De 1998 a 2003 estiveram acima de 40% e ficaram entre 30 e 40% em 1997 e de 2004 a 2007. Em resumo, é possível distinguir três períodos, o primeiro até 1997 no qual a qualidade das praias foi pior, o segundo de 1998 a 2003 durante o qual se observou uma melhora dessa qualidade e o terceiro que vai de 2004 até o atual quando se registra ligeira queda das condições de balneabilidade embora não aos níveis dos meados da década de 90 (linha de médias móveis – Figura 5.15a).



**Figura 5.15a:** Porcentagem de praias próprias o ano todo de 1995 a 2006 com linha de tendência e médias móveis.

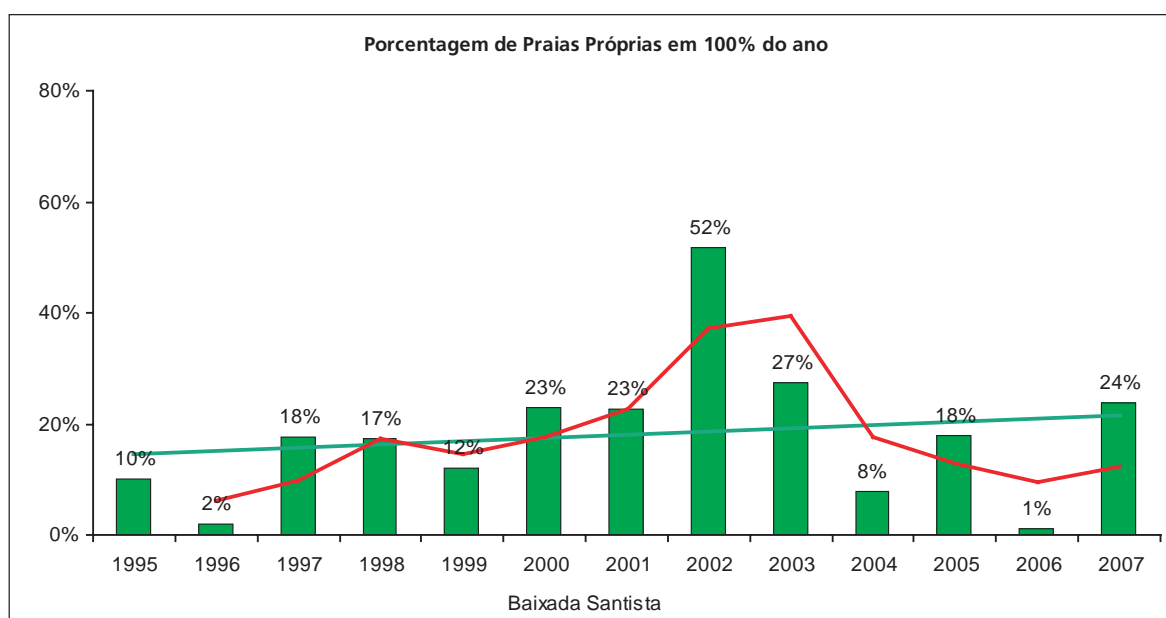
Os extremos podem ser explicados por condições meteorológicas específicas associadas ao saneamento básico da época. Em 1996 além da insuficiência de sistemas de esgotamento sanitário, foi um ano bastante chuvoso com volumes de chuvas acima da média em todos os municípios litorâneos. Em contraponto, 2002 foi um ano muito seco, (com chuva abaixo da média) após alguns investimentos em saneamento ocorridos no litoral. A combinação dos dois fatores resultou em 1996 como um ano de condições de balneabilidade muito ruins e 2002 como um ano extremamente favorável para a qualidade das praias.

No Litoral Norte, ao observarmos a evolução das condições de balneabilidade nesse período, é possível notar um comportamento semelhante ao constatado para o litoral como um todo (Figura 5.15b).



**Figura 5.15b:** Evolução da porcentagem de praias próprias em 100% no período de 1995 a 2007, na região do Litoral Norte.

Na evolução das condições de balneabilidade das praias da Baixada Santista, destacam-se anos de condições muito críticas como 1996 e 2006. Nota-se também que essas condições são bastante variáveis. Apesar dessas oscilações, na maioria dos anos a porcentagem de praias próprias em 100% do tempo esteve sempre abaixo de 30% e que nesse quadro, 2007 foi um ano com boa qualidade das praias para a região.



**Figura 5.15c:** Evolução da porcentagem de praias próprias em 100% no período de 1995 a 2007, na região da Baixada Santista.

Na Figura 5.16, são apresentadas as qualificações anuais das praias no período de 1998 a 2007. 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 5.16:** Evolução da Qualificação Anual das praias nos últimos dez anos (1998 - 2007).

## Cursos d'água afluentes às praias

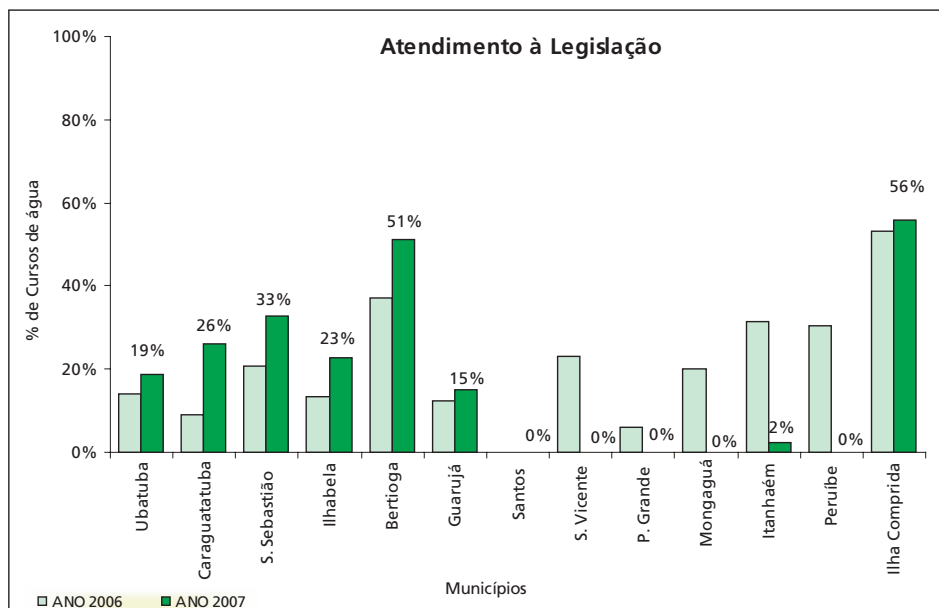
No ano de 2007 foram amostrados 393 cursos d'água no primeiro semestre e 356 no segundo, o que representa em torno de 61% do total de cursos d'água cadastrados. Muitos deles encontravam-se secos no momento da amostragem. Do total avaliado em cada campanha, 19% atendeu ao padrão legal 1.000 coliformes termotolerantes (UFC/100 mL), no primeiro semestre, um pouco superior ao resultado do ano anterior para o mesmo período, já no segundo semestre, 16% das análises válidas atenderam à legislação, 12 pontos percentuais abaixo dos resultados do mesmo período de 2006. Os municípios de Santos, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá e Peruíbe tiveram 100% de resultados não conformes com a legislação. O município de Ilha Comprida teve, em média, 56% de atendimento à legislação nos dois semestres.

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

Município	Cursos d'água monitorados					% Atendimento à legislação		
	Total	1ª Amost.		2ª Amost.		1ª amost.	2ª amost.	Média
Ubatuba	56	42	75%	49	88%	17%	20%	19%
Caraguatatuba	25	23	92%	23	92%	26%	26%	26%
São Sebastião	82	58	71%	58	71%	33%	33%	33%
Ilhabela	33	26	79%	27	82%	31%	15%	23%
Bertioga	77	36	47%	44	57%	94%	16%	55%
Guarujá	43	28	65%	25	58%	29%	0%	14%
Santos	10	10	100%	10	100%	0%	0%	0%
São Vicente	9	9	100%	7	78%	0%	0%	0%
Praia Grande	156	81	52%	53	34%	0%	0%	0%
Mongaguá	26	12	46%	9	35%	0%	0%	0%
Itanhaém	42	26	62%	16	38%	0%	6%	3%
Peruíbe	30	25	83%	18	60%	0%	0%	0%
Ilha Comprida	17	17	100%	17	100%	24%	88%	56%
<b>Total</b>	606	393	65%	356	59%	19%	16%	18%

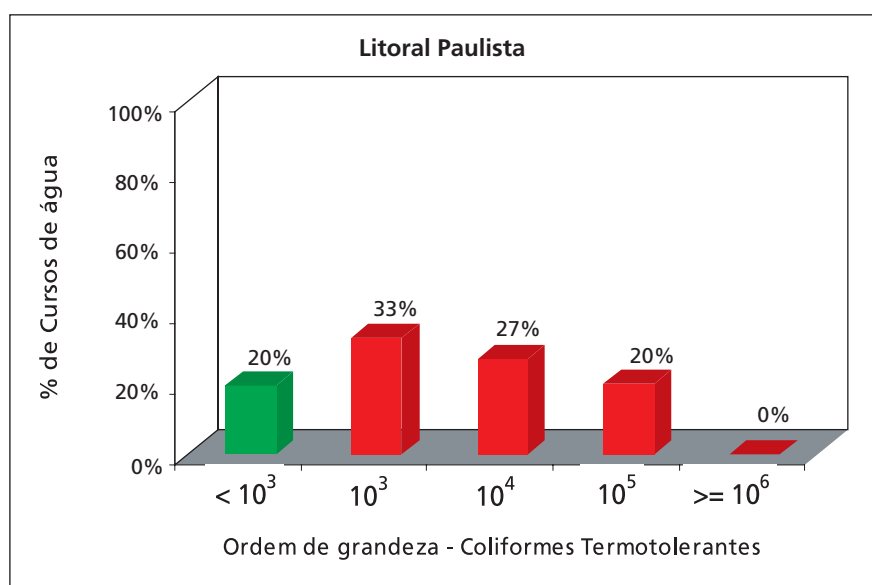
A Figura 5.17 compara as porcentagens do atendimento à legislação em 2006 e 2007. É possível verificar que para 6 dos 8 municípios da Baixada Santista a qualidade desses cursos d'água piorou em relação ao ano anterior. Bertioga, Guarujá e Ilha Comprida foram os que registraram índices melhores. Já no Litoral Norte, todos os municípios apresentaram melhora na qualidade de seus cursos d'água, principalmente Caraguatatuba, seguido de São Sebastião.

Cabe ressaltar que como se trata de apenas duas amostragens por ano 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.



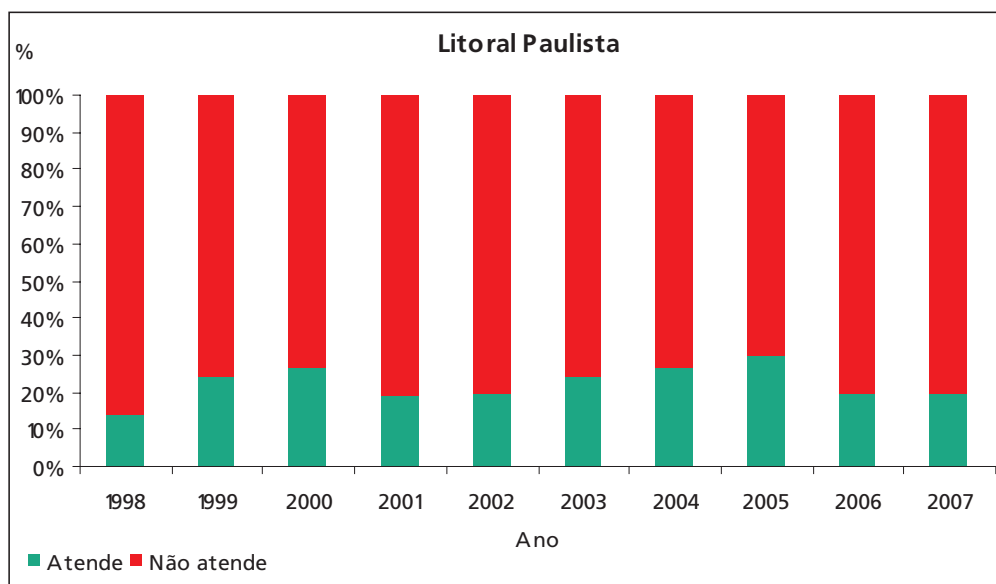
**Figura 5.17:** Porcentagem de atendimento à legislação em 2006 e 2007.

A análise dos níveis de contaminação (Figura 5.18) revela que não houve resultados de contaminação na classe mais elevada de contaminação ( $10^6$  ou superior), tendo sido registrado 20% em 2006 e nas demais faixas de contaminação não houve muita variação se comparadas com o ano de 2006, mantendo-se as mesmas condições. Em resumo, no quadro final do litoral as melhoras registradas no Litoral Norte foram compensadas pelas piores na Baixada Santista.



**Figura 5.18:** Níveis de contaminação fecal dos cursos d'água que afluem às praias do litoral paulista em 2007.

A evolução da qualidade sanitária dos cursos d'água afluentes às praias (Figura 5.19) 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 o pior em 1998.

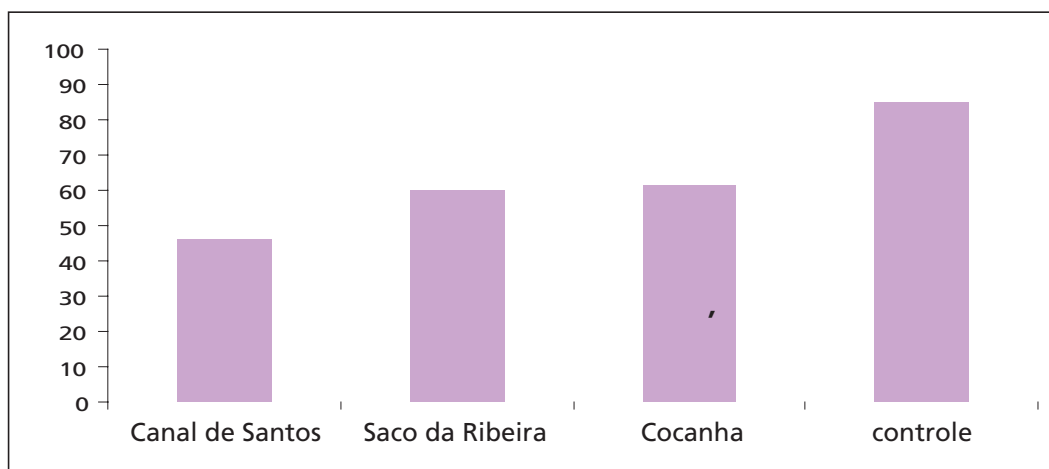


**Figura 5.19:** Evolução do atendimento à legislação dos cursos d'água nos últimos 10 anos (1998 – 2007).

## 5.5. Monitoramento das águas costeiras: Conclusões da qualidade das águas e sedimentos

O Monitoramento de Águas Costeiras indica alteração da qualidade de origem antrópica nas 3 áreas estudadas: Cocanha, Saco da Ribeira e Canal de Santos. No entanto, esse impacto ocorre de maneira distinta em cada região. A Cocanha e o Saco da Ribeira ainda não apontam alterações relevantes na qualidade das águas, porém no Saco de Ribeira, de maneira geral, os impactos são maiores. O Canal de Santos apresenta alterações significativas nos compartimentos água e sedimento. Nas 3 áreas monitoradas, em relação à qualidade dos sedimentos, é possível afirmar que ocorre aporte de matéria orgânica proveniente de esgotos domésticos.

Com o intuito de comparar os diferentes pontos de monitoramento das águas costeiras, com relação à toxicidade dos sedimentos, e considerando que quanto maior a porcentagem de larvas normais de *L. variegatus* melhor a qualidade do ambiente, foi realizada uma comparação entre os diferentes pontos de monitoramento (Figura 5.20). Foi possível verificar que o Canal de Santos é a região com menor porcentagem de larvas normais (45,8%), ou seja, a mais afetada. De qualquer forma, tanto o Saco da Ribeira quanto a Cocanha, com 60,2 e 61,5%, respectivamente, também apresentaram valores muito diferentes do controle (85,1%), indicando o comprometimento em termos ecotoxicológicos dessas regiões.



**Figura 5.20:** Média de larvas pluteus normais de *L. variegatus* nos diferentes pontos de monitoramento avaliados em 2007.

Comparando-se os resultados com o ano anterior, verificou-se que a ocorrência de efeitos tóxicos sobre *L. variegatus* em 2007 diminuiu no Canal de Santos e aumentou no Saco da Ribeira e Cocanha. Na Tabela 5.3 é apresentada uma síntese dos resultados obtidos com *L. variegatus* e *L. plumulosus*, com a distribuição percentual de efeitos tóxicos observados nos ensaios, além da ocorrência desse percentual em relação ao ano de 2006. Com os resultados dos ensaios realizados com *L. plumulosus*, apenas em 2007, foi possível verificar a ausência de toxicidade em 100% das amostras no Canal de Santos e Cocanha, enquanto no Saco da Ribeira observou-se efeito agudo em 30% das amostras.

**Tabela 5.3:** Distribuição percentual de efeito tóxico observado nos ensaios ecotoxicológicos em 2007 e comparação com 2006.

Ponto	Efeitos sobre <i>Lytechinus variegatus</i> (% das amostras)		Efeitos sobre <i>Leptocheirus plumulosus</i> (% das amostras)		Ocorrência de efeitos tóxicos em relação a 2006 para <i>L. variegatus</i>
	Ausente	Crônico	Ausente	Agudo	
Saco da Ribeira	70	30	70	30	Aumentou
Canal de Santos	75	25	100	nc	Diminuiu
Cocanha	33	67	100	nc	Aumentou

nc = não constatado

## 5.6. Monitoramento de Emissários Submarinos

### Conclusões da qualidade da água

Considerando os resultados do compartimento água na Baía de Santos pode-se dizer que as águas marinhas na área de influência do emissário de Santos vêm sofrendo um enriquecimento por nutrientes. Os parâmetros fósforo total e nitrogênio amoniacal ultrapassaram o padrão estabelecido pela legislação em todos os pontos (no caso de fósforo) e em 87% das amostras (nitrogênio amoniacal). Essas alterações vêm sendo registradas, não somente nesse ano como nos anos anteriores, ao longo do monitoramento da região. Na campanha realizada neste ano, não foram observadas densidades elevadas dos indicadores microbiológicos na água, embora tenham sido registradas em anos anteriores.

Na área de influência do emissário do Araçá, foi observada, assim como em campanhas anteriores, a ocorrência de densidades de indicadores microbiológicos acima do padrão estabelecido pela legislação indicando a ineficiência na dispersão da pluma do emissário. Como já mencionado em relatório anterior, a proximidade do lançamento em relação à costa e a pequena profundidade, sugerem a possibilidade de a pluma atingir a costa e a superfície em concentrações superiores às aceitáveis para garantir a qualidade sanitária da água para usos recreativos do Canal. Os resultados referentes aos nutrientes na água não sugerem que esteja ocorrendo um enriquecimento na região, embora já tenham sido registradas concentrações de clorofila elevadas no ano anterior o que poderia ser resultado de um enriquecimento por nutrientes.

Os resultados de qualidade da água na região de influência do emissário das Cigarras não demonstraram alterações para a maior parte das variáveis analisadas. No ano anterior, foram observadas densidades de indicadores microbiológicos e alguns metais acima do padrão estabelecido pela legislação, além de resultados elevados de clorofila.

A análise dos resultados obtidos para os parâmetros estudados nas águas sob influência do emissário do TASSE não demonstraram alterações, confirmando o que já havia sido observado nas campanhas anteriores. Como já comentado em relatório anterior, a natureza diferente desse emissário de efluentes industriais reflete nos resultados dos indicadores microbiológicos e de clorofila. Neste ano, foi incluída a análise de boro na água, uma vez que esse metal é lançado no efluente. As concentrações obtidas também atenderam ao padrão da legislação.

Na região de influência do emissário do Saco da Capela, assim como no ano anterior, não foram observadas alterações no estado trófico bem como nos resultados dos indicadores microbiológicos. Cabe ressaltar que, embora os resultados não indiquem alterações significativas das águas, o reduzido comprimento desse emissário favorece o retorno da pluma em determinadas situações podendo trazer riscos à saúde da população.

### Conclusões da qualidade do sedimento

Os resultados negativos do potencial redox obtidos nos sedimentos indicam um ambiente redutor, com pouco oxigênio, provavelmente resultado da decomposição de acúmulo de matéria orgânica. Isso foi observado principalmente nos emissários de Santos, Araçá e Saco da Capela, nos quais foram registrados valores de potencial redox em torno de  $-300$  mV.

Com relação aos hidrocarbonetos policíclicos aromáticos foram detectados alguns deles na região próxima aos emissários de Santos e do TASSE. No emissário de Santos foram observadas concentrações de fluoranteno acima do limite do efeito limiar e, embora não tenham sido observadas concentrações desse limite para os PAHs



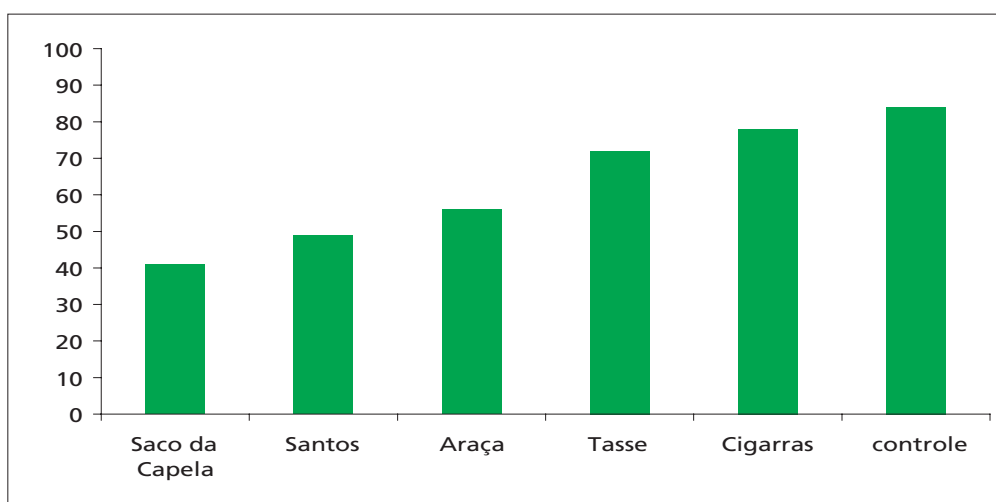
benzo(a)antraceno, benzo(a)pireno, criseno e pireno, esses apresentaram valores muito próximos. No TASSE, a presença de benzo(a)pireno, pireno e fluoranteno, embora em concentrações inferiores ao limite, indica a existência de fontes de contaminação desses compostos, uma vez que não ocorrem naturalmente no ambiente.

Em relação aos metais, foi encontrado arsênio em concentrações acima do limite para o efeito limiar nas áreas de influência de todos os emissários monitorados. Além disso, foram observados em concentrações superiores ao limite do efeito limiar os seguintes metais: cobre, no emissário do Araçá; cromo, nas Cigarras e; cromo total, cobre dissolvido, chumbo e cádmio, no emissário de Santos, sendo que a de cádmio foi acima do limite de efeito severo.

No que se refere à contaminação fecal pode-se confirmar o observado no ano anterior que o quadro atual é de contaminação generalizada do Canal de São Sebastião, bem como na área amostrada na baía de Santos. As regiões que apresentaram maiores densidades de *C. perfringens* foram à de área de influência do emissário do Araçá (que apresentou resultados na ordem de  $10^6$  NMP/100g) e a do emissário de Santos (na ordem de  $10^5$ ). Cabe ressaltar que mesmo os pontos amostrados como controle, apresentaram contaminação fecal.

Além do resultado qualitativo (tóxico ou não tóxico), uma informação adicional pode ser apresentada a partir dos resultados dos ensaios ecotoxicológicos com *Lytechinus variegatus*. Para isso, foram utilizados os valores médios de larvas normais obtidos em cada amostra. Partindo-se do princípio de que quanto maior a porcentagem de larvas normais melhor a qualidade do ambiente, foi possível realizar uma comparação entre os emissários e verificar sua posição em relação ao ano anterior (Figura 5.21).

Observou-se que as amostras do emissário de Cigarras apresentaram porcentagem de larvas normais (78%) similar ao controle (83%), enquanto que as amostras do Saco da Capela (43%) e de Santos (49%) foram as mais afetadas. Já nos emissários do TASSE e Araçá foram observadas 72 e 56% de larvas normais, respectivamente. Ressalta-se que quadro similar foi verificado em 2006, uma vez que os emissários de Cigarras e Saco da Capela também apresentaram o melhor e o pior índice de larvas normais, respectivamente, enquanto os emissários do TASSE, Araçá e Santos ficaram nas posições intermediárias.



**Figura 5.21:** Média de larvas pluteus normais de *L. variegatus* na região de entorno dos emissários avaliados em 2007.

A Tabela 5.4 apresenta uma síntese dos resultados obtidos com *L. variegatus* e *L. plumulosus*, com a distribuição percentual de efeitos tóxicos observados nos ensaios, além da ocorrência desse percentual em relação ao ano de 2006. Verificou-se que a ocorrência de efeitos tóxicos sobre *L. variegatus* em 2007 diminuiu em relação

ao ano anterior nos emissários Cigarras, Saco da Capela e TASSE. No emissário de Santos ocorreu aumento e no Araçá não foram observadas mudanças no percentual de efeitos adversos sobre o organismo-teste.

Com relação aos resultados dos ensaios ecotoxicológicos, com *L. plumulosus*, foi possível verificar a ausência de toxicidade em 100% das amostras nos emissários Araçá, Cigarras e Santos, enquanto os emissários Saco da Capela e TASSE apresentaram efeito agudo em 33 e 14% das amostras, respectivamente. Outra informação interessante é que apenas o sedimento coletado no entorno do emissário de Cigarras não apresentou qualquer efeito adverso para os dois organismos-teste.

**Tabela 5.4:** Distribuição percentual de efeito tóxico observado nos ensaios ecotoxicológicos em 2007 e comparação com 2006.

Ponto		Efeitos sobre <i>Lytechinus variegatus</i> % das amostras		Efeitos sobre <i>Leptocheirus plumulosus</i> % das amostras		Comparação com 2006 para <i>L. variegatus</i>
		Ausente	Crônico	Ausente	Agudo	
Emissário	Araçá	62	38	100	nc	Não houve mudança
	Cigarras	100	nc	100	nc	Diminuiu
	Saco da Capela	33	67	67	33	Diminuiu
	Santos	25	75	100	nc	Aumentou
	Tasse	100	nc	86	14	Diminuiu

nc = não constatado

# Capítulo 6

Referências



- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 2006 – Ecotoxicologia aquática - Toxicidade crônica de curta duração – Método de ensaio com ouriço-do-mar (Echinodermata:Echinoidea). ABNT NBR 15350, 17p.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA Resolução RDC 12 de 02 de janeiro de 2001 Define o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 02 jan 2001.
- BAY, S.M. Sediment toxicity on the mainland shelf of the Southern California Bight in 1994. <<http://www.sccwrp.org/pubs/annrpt/94-95/art-15.htm>> Acesso em 25/01/02, 11p.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 344, 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**, Brasília, DF, 08 jan. 2004.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 357, 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**, Brasília, DF,
- 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, held march 2000, in Pensacola, FL. Florida: SETAC, 2001. Disponível em: <<http://www.setac.org/htdocs/files/PWSummary.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2007.
- CCME. **Canadian sediment quality guidelines for the protection of aquatic life, 1999, updated 2001, updated 2002**.
- CODESP. **História do Porto de Santos**. Santos. Disponível em: <<http://www.portodesantos.com.br>>. Acesso em: jan. 2007.
- DERSA (São Paulo). Porto Dersa de São Sebastião. São Paulo. Disponível em: <<http://www.dersa.sp.gov.br/porto>>. Acesso em: jan. 2007.
- FORTIS, R.M. **Modelagem computacional da dispersão da pluma do efluente dos emissários submarinos do TEBAR – PETROBRÁS**. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (São Paulo). SP Demográfico. Resenha de: **Estatísticas vitais do estado de São Paulo**, v. 6, n. 1, maio, 2005.
- FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (São Paulo); SABESP. **Projeções para o estado de São Paulo: população e domicílios até 2025**. São Paulo, 2004.
- HILL, R.T.; KNIGHT, I.T.; ANIKIS, M.S.; COLWELL, R.R. Benthic distribution of sewage sludge indicated by *Clostridium perfringens* at a deep-ocean dump site. **Applied and Environmental Microbiology**, 59(1): 47-51. 1993.
- HUNT, J.W.; ANDERSON, B.S.; PHILLIPS, B.M.; NEWMAN, J.; TJEERDEMA, R.; STEPHENSON, M.; PUCKETT, M.; FAIREY, R.; SMITH, R.W. & TABERSKI, K. (1998). **Evaluation and use of sediment reference sites and toxicity tests in San Francisco Bay**. Final report. Bays and Estuaries Unit, Division of Water Quality, California State Water. 38p.
- LAMPARELLI, C. C. et al. **Mapeamento dos ecossistemas costeiros do estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente: CETESB, 1999. 108 p.
- LAMPARELLI, C.C.; ORTIZ, J.P. Emissários Submarinos: projeto, avaliação de impacto ambiental e monitoramento. São Paulo: SMA, 2006. 240 p.

- MARCELINO, E.B. **Sistematização dos projetos de emissários submarinos da SABESP e avaliação de desempenho através do modelo computacional CORMIX**. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- MOORE, D.W. et. al. Risk of ammonia toxicity during sediment bioassays with the estuarine amphipod *Leptocheirus plumulosus*. **Env. Tox. Chem.**, v. 16, n. 5, p. 1020:1027, 1997.
- PRÓSPERI, V.A. **Comparação de métodos ecotoxicológicos na avaliação de sedimentos marinhos e estuarinos**. 2002. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2002.
- 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**, São Paulo, 7 dez. 1998.
- Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. / ed. Andrew D. Eaton [et. al.] - 21 ed. Washington: American Public Health Association, 2005 - 1 vol.
- TARIFA, J. R.; AZEVEDO, T. R. (orgs) **Os climas da cidade de São Paulo: teoria e prática**. São Paulo: Pró-reitoria de Cultura e Extensão. Universidade de São Paulo; Laboratório de Climatologia. FFLCH. 2001.
- USEPA - U. S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. (1994). Methods for assessing the toxicity of sediment-associated contaminants with marine and estuarine amphipods. Office of Research and Development, Washington DC. 140p. EPA 600/R-94/025.
- WEST, Inc. & GULLEY, D. 1996. **Toxstat workgroups** - version 3.5.
- WHO. **Guidelines for safe recreational water environments, v. 1 Coastal and Fresh Waters**. World Health Organization. Genebra: 2003.

### Sites:

[www.emplasa.sp.gov.br](http://www.emplasa.sp.gov.br)

[www.agem.sp.gov.br](http://www.agem.sp.gov.br)

[www.seade.sp.gov.br](http://www.seade.sp.gov.br)

[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)

[www.sabesp.com.br](http://www.sabesp.com.br)

[www.daee.sp.gov.br](http://www.daee.sp.gov.br)

# Capítulo

# 7

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 Vítório
	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

RELAÇÃO DAS PRAIAS MONITORADAS E LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM		
MUNICÍPIO	PRAIA	LOCAL DE AMOSTRAGEM
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 à 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
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
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

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. Silvia 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
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

RELAÇÃO DAS PRAIAS MONITORADAS E LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM		
MUNICÍPIO	PRAIA	LOCAL DE AMOSTRAGEM
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. Potiguaras
	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
MONGAGUÁ	VILA SÃO PAULO	Em frente à Av. do Mar, 516
	ITAPOÃ	Vila São Paulo
	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

RELAÇÃO DAS PRAIAS MONITORADAS E LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM		
MUNICÍPIO	PRAIA	LOCAL DE AMOSTRAGEM
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 CIBRATTEL	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. Flácides 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
CUBATÃO	PEREQUÊ	Em frente ao Toboágua

# Anexo 2

Resultados - Praias

Balneabilidade das praias paulistas – Ano 2007 – Resultados de Enterococos e *E. coli* (UFC/100mL)

RESULTADOS DE ENTEROCOCOS (UFC/100mL) - PRAIAS - 2007																								
		Janeiro					Fevereiro					Março				Abril				Maio				
MUNICÍPIO	PRAIA-LOCAL DE AMOSTRAGEM	2	7	14	21	28	4	11	18	25	4	11	18	25	1	8	15	22	29	6	13	20	27	
UBATUBA	PICINGUABA	26	32	1	88	16	8	2	12	3	3	1	58	2	6	2	2	1	2	1	4	16	120	
	PRUMIRIM	1					1				1				1					1				
	FÉLIX	1	2	1	44	23	1	1	1	1	3	1	2	1	1	1	23	1	1	1	4	13	1	
	ITAMAMBUCA	6	1	2	4	24	1	41	5	1	1	1	10	1	2	2	18	1	3	1	1	8	2	
	RIO ITAMAMBUCA	33	38	12	140	820	24	420	420	480	192	1	50	47	72	6	7	1	39	26	38	208	26	
	VERMELHA DO NORTE	1	18	4	6	56	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	1	4	1	1	13	1	
	PEREQUÊ-AÇU	32	10	208	20	10	23	2	28	5	2	6	5	1	4	6	11	1	3	16	16	27	1	
	IPEROIG	152	72	26	28	37	5	12	104	8	5	18	4	5	1	9	8	3	1	9	1	30	5	
	ITAGUÁ (Nº 240 DA AV LEOVEGILDO)	54	78	54	50	76	100	92	92	18	10	16	40	2	88	5	88	14	25	15	3	96	3	
	ITAGUA (Nº1724 DA AV LEOVEGILDO)	168	112	560	440	420	140	124	304	20	6	14	52	1	20	25	160	10	116	112	16	248	4	
	TENÓRIO	44	12	28	22	1	1	28	5	5	10	2	6	2	3	22	1	1	3	1	1	12	1	
	VERMELHA	1	1	16	1	20	1	1	1	6	48	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	3	1	
	GRANDE	20	46	16	54	18	1	13	6	4	6	1	5	4	1	4	1	1	4	1	1	16	3	
	TONINHAS	34	6	12	18	288	1	1	3	2	1	1	3	1	1	4	5	1	37	1	1	128	1	
	ENSEADA	640	8	2	26	5	2	25	27	8	5	1	34	1	6	5	6	2	7	1	1	28	1	
	SANTA RITA	58	9	14	14	2	1	88	11	1	1	18	12	1	8	1	23	44	40	2	1	30	1	
	PEREQUÊ-MIRIM	480	37	104	44	232	18	86	112	2	1	24	62	10	84	25	23	38	32	7	9	23	7	
	SUNUNGA	4	4	96	6	1	1	3	15	1	15	1	8	6	24	4	22	1	21	1	1	13	6	
	LÁZARO	66	18	27	96	16	10	8	5	36	6	1	96	5	96	12	21	1	6	1	16	6	11	
	DOMINGAS DIAS	24	8	3	88	4	6	2	9	1	1	1	18	1	1	1	5	1	12	1	1	10	1	
	DURA	88	12	1	54	1	1	1	8	1	3	1	92	1	28	3	1	1	13	1	1	24	5	
	LAGOINHA (R ENGENHO VELHO)	14	1	1	22	2	4	2	32	1	2	1	2	1	1	9	24	1	3	1	1	16	1	
	LAGOINHA (CAMPING)	12	20	11	26	1	4	4	1	1	1	1	28	11	4	1	21	1	9	1	1	23	1	
	SAPÉ	18	7	24	28	1	1	1	2	19	1	1	1	1	10	3	21	1	10	1	1	24	1	
	MARANDUBA	4	52	12	92	5	27	1	30	11	5	1	16	1	16	11	22	1	7	1	1	16	22	
	PULSO	3					18					1				1				1				
CARAGUATATUBA	TABATINGA (250M RIO TABATINGA)	38	88	20	7	1	16	232	11	64	5	1	104	53	120	3	25	112	100	39	13	256	128	
	TABATINGA (CONDOM. GAIVOTAS)	54	32	32	22	1	10	124	2	1	1	4	5	1	3	1	1	1	6	1	1	1	1	
	MOCOÓCA	4	1	28	15	5	5	8	3	26	7	3	48	1	24	8	1	1	52	3	1	1	1	
	COCANHA	96	96	70	46	28	12	140	54	20	120	10	120	8	5	17	1	2	12	1	1	1	3	
	MASSAGUAÇU (R MARIA CARLOTA)	16	2	6	2	41	184	1	58	3	61	1	4	1	28	2	2	1	16	3	2	29	6	
	MASSAGUAÇU (AV. M. H. CARVALHO)	1	1	1	1	12	1	1	9	1	3	1	2	1	60	1	4	1	30	1	1	10	1	
	CAPRICÓRNIO	6	1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	3	1	1	3	1	1	1	1	17	4	1	
	LAGOA AZUL	1560					720				840				11					2				
	MARTIM DE SÁ	34	38	24	288	59	26	144	18	7	4	18	12	1	4	23	20	20	46	6	1	66	1	
	PRAINHA	192	88	62	96	58	16	30	28	32	48	312	76	1	1	96	9	5	56	1	4	29	112	
	CENTRO	208	112	30	112	112	1	49	224	7	2	2	78	1	1	28	136	1	22	18	11	112	8	
	INDAIÁ	480	96	136	36	55	5	27	248	4	1	96	6	1	2	11	1	6	9	2	1	33	3	
	PAN BRASIL	48	46	50	48	11	1	30	26	5	4	1	8	1	1	1	1	1	8	1	1	12	1	
	PALMEIRAS	520	168	88	5	14	9	7	18	1	5	1	54	1	3	3	21	1	4	1	2	20	1	
	PORTO NOVO	560	104	26	88	5	1	25	12	1	6	1	20	1	1	15	12	5	16	1	8	27	136	

*E. coli*



	Junho				Julho					Agosto					Setembro					Outubro				Novembro				Dezembro				Média geométrica
	3	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28	4	11	18	25	2	9	16	26		
	53	1	96	1	3	6	2	42	128	10	37	18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	520	120	11	24	8	1	8	112	6	
	66				10					5				1					1				44				1				3	
	61	1	16	1	6	12	4	1	21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	6	2	2	6	2	4	1	2	
	72	1	5	1	1	1	1	1	51	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	32	2	62	12	1	1	1	1	2
	520	22	208	20	48	22	6	26	1160	14	33	1	27	10	16	10	16	168	16	55	46	60	720	132	92	83	10	10	22	65	40	
	52	1	1	1	1	1	1	2	48	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	6	1	27	12	1	88	1	1	1	1	2	
	62	1	4	1	4	1	24	5	96	4	4	6	1	6	1	1	2	5	1	3	34	12	112	112	20	18	2	1	2	3	6	
	57	1	50	2	10	5	20	11	35	54	10	12	66	4	28	8	10	23	37	10	8	36	168	88	43	312	4	8	3	74	14	
	136	8	35	8	54	2	12	3	112	5	14	1	4	24	152	30	2	50	3	96	128	22	30	152	82	92	144	22	4	11	23	
	168	2	248	10	96	6	24	14	76	26	15	7	54	120	168	46	88	104	24	36	42	10	248	120	92	60	12	88	1	54	43	
	40	1	1	5	2	2	2	1	78	2	28	1	1	1	1	1	1	1	2	1	3	1	44	8	3	2	1	3	2	18	3	
	58	1	1	2	3	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	5	1	4	1	1	2	1	4	1	1	1	1	2	
	61	3	1	4	1	1	5	2	104	8	4	1	1	1	1	1	2	8	1	1	10	6	84	10	3	6	4	2	1	26	4	
	64	31	4	1	1	2	4	1	96	5	6	1	1	1	1	1	1	2	1	1	6	10	7	42	5	14	2	96	1	2	4	
	50	1	31	10	8	3	6	2	10	1	10	1	1	1	1	1	1	3	1	1	8	8	50	96	4	1	2	112	12	12	5	
	248	1	76	1	22	1	2	2	288	10	4	1	13	44	35	27	22	15	14	25	88	1	17	38	112	3	3	1	3	1	8	
	256	136	176	18	18	1	8	4	352	72	120	112	10	46	33	8	18	10	7	35	60	60	256	312	88	45	144	1	43	46	32	
	8	1	1	1	24	1	1	10	70	1	152	1	1	1	1	1	1	5	1	1	4	1	24	11	2	16	2	1	18	5	4	
	18	1	20	20	16	1	76	4	19	7	112	1	1	1	1	1	1	3	1	1	3	29	288	66	1	8	164	3	10	10	8	
	48	1	1	4	20	2	1	1	9	1	2	1	1	1	1	1	1	8	1	1	4	4	34	7	1	66	12	1	1	1	3	
	50	1	10	2	1	1	1	1	30	2	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	64	8	6	26	10	1	2	1	3	
	18	1	25	1	2	1	3	1	3	1	2	1	1	11	2	1	1	1	2	1	2	4	4	1	1	4	3	3	3	1	2	
	12	1	8	1	2	1	21	1	33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	1	1	2	2	1	1	4	2	
	21	1	1	1	1	1	3	2	272	1	21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	5	58	4	1	10	1	1	3	4	3	
	15	3	5	1	1	1	11	2	78	4	128	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	104	23	3	12	30	2	12	1	5	
	8				1					1				1					1				42				1				2	
	184	136	128	2	36	8	22	19	136	56	136	8	1	24	24	9	8	12	6	12	1	14	640	8	34	22	88	2	88	1	22	
	1	4	2	1	1	2	1	1	45	1	1	1	1	3	1	1	1	1	2	1	3	1	42	1	38	1	96	1	6	7	3	
	1	1	1	1	1	1	9	1	72	4	3	1	1	1	61	1	1	1	1	1	2	16	56	4	5	2	5	22	146	2	4	
	54	4	54	32	6	2	3	3	68	13	6	2	2	4	36	27	112	2	17	60	12	25	88	36	7	26	6	8	4	8	13	
	52	16	5	1	1	1	1	15	140	1	43	1	1	1	2	1	1	16	1	9	1	8	25	1	12	2	1	1	3	3	4	
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	2	15	1	2	3	5	1	1	1	2	
	6	27	1	6	1	1	2	1	4	1	1	1	1	1	1	2	12	1	1	1	1	2	35	2	1	4	1	2	1	1	2	
	44				12					24				3					2				640				18				40	
	14	8	1	2	1	8	4	6	43	1	11	1	2	2	6	3	5	5	8	7	6	14	136	4	8	5	18	18	18	3	9	
	70	120	6	13	4	6	33	14	65	29	2	4	17	1	208	10	24	2	9	12	96	5	248	34	26	18	20	34	68	5	20	
	256	19	41	16	2	14	22	1	184	26	35	2	6	38	112	2	10	12	3	13	34	13	720	48	57	16	3	24	2	5	17	
	232	12	51	5	1	6	2	2	15	12	49	22	16	1	5	4	18	18	6	3	12	104	840	14	12	32	2	12	50	116	12	
	15	1	46	2	20	1	1	2	4	3	5	1	1	2	3	1	5	3	3	1	36	10	440	3	20	1	10	6	4	1	4	
	6	1	2	1	30	1	1	3	13	1	6	1	1	1	1	1	4	6	1	1	1	5	300	11	4	8	1	1	1	1	4	
	144	128	6	12	112	1	2	128	25	3	1	8	5	2	2	1	7	1	11	1	248	42	540	14	15	1	1	28	1	5	9	

## RESULTADOS DE ENTEROCOCOS (UFC/100mL) - PRAIAS - 2007

		Janeiro					Fevereiro					Março				Abril					Maio				
MUNICÍPIO	PRAIA-LOCAL DE AMOSTRAGEM	2	7	14	21	28	4	11	18	25	4	11	18	25	1	8	15	22	29	6	13	20	27		
SÃO SEBASTIÃO	PRAINHA	96	4	22	256	22	1	480	22	1	1	10	64	10	2	20	152	34	64	4	44	31	4		
	CIGARRAS	66	5	52	112	10	1	272	65	1	1	6	168	4	1	25	1	31	84	4	5	3	1		
	SÃO FRANCISCO	168	4	44	248	1	1	304	37	1	1	8	88	1	1	8	46	41	112	1	58	86	1		
	ARRASTÃO	184	72	14	272	17	1	276	54	1	1	4	44	2	1	18	5	20	60	6	2	7	1		
	PONTAL DA CRUZ	200	120	128	280	440	17	440	192	1	7	18	24	1	62	32	104	5	128	2	12	184	26		
	DESERTA	192	104	120	168	35	32	400	58	1	1	10	14	1	64	27	7	48	13	14	34	68	27		
	PORTO GRANDE	184	112	112	216	29	13	288	28	3	9	40	82	3	52	11	18	3	55	15	30	152	11		
	PRETA DO NORTE	26	12	40	104	8	1	260	18	1	1	2	34	7	1	55	6	2	18	32	13	6	1		
	GRANDE	2	4	1	16	3	1	128	32	1	1	36	2	1	6	4	1	11	8	3	1	1	1		
	BAREQUEÇABA	8	1	6	60	1	1	176	5	1	1	2	6	3	1	1	1	1	1	5	11	6	1		
	GUAECÁ	6	2	8	26	3	3	26	16	2	1	4	1	1	2	4	1	2	1	3	1	2	6		
	TOQUE-TOQUE GRANDE	2	5	10	8	13	5	108	1	2	1	6	4	1	3	1	1	8	52	1	6	1	4		
	TOQUE-TOQUE PEQUENO	3	4	1	38	26	1	116	17	1	1	2	16	52	2	7	18	34	12	21	4	13	4		
	SANTIAGO	30	2	4	4	1	2	268	4	1	1	4	88	1	2	1	1	1	2	4	1	2	6		
	PAÚBA	16	18	38	14	1	2	288	5	20	3	1	2	2	4	1	3	10	44	1	9	8	2		
	MARESIAS	4	8	10	30	5	4	117	6	1	3	10	8	1	1	1	1	3	21	2	8	2	4		
	BOIÇUCANGA	1	4	12	33	5	2	4	22	2	4	2	5	1	2	1	1	88	9	1	5	1	5		
	CAMBURIZINHO	2	8	1	4	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	3	1	5	1		
	CAMBURI	14	4	6	16	1	3	7	3	10	3	3	4	1	2	4	1	6	15	2	2	22	3		
	BALEIA	2	3	4	6	1	3	5	16	1	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	3		
	SAÍ	6	4	5	66	38	2	27	18	21	1	4	1	4	1	12	4	12	3	7	1	112	1		
	PRETA	10	8	2	3	1	3	18	1	1	1	2	2	1	2	4	3	8	2	1	1	2	7		
	JUQUEÍ (TRAV. SIMÃO FAUSTINO)	4	52	1	32	1	2	2	19	1	1	4	1	1	1	64	8	2	4	1	1	1	1		
	JUQUEÍ (R. CRISTIANA)	3	5	1	10	1	4	8	2	1	2	1	5	1	1	1	1	1	3	1	1	5	1		
	UNA	88	4	28	92	53	3	22	3	1	2	1	12	2	1	22	2	6	7	12	1	104	1		
	ENGENHO	128	5	38	12	4	6	18	6	1	1	2	2	1	1	37	7	1	1	1	2	5	9		
	JURÉIA DO NORTE	12	24	4	8	1	5	12	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	6	1	1	1	2		
	BORACÉIA	104	4	32	96	18	1	82	3	1	1	1	9	1	1	13	23	4	59	7	5	56	7		
	BORACÉIA (R.CUBATÃO)	18	10	20	128	4	1	6	5	1	1	1	1	1	1	2	3	1	3	1	1	10	1		
	ILHABELA	ARMAÇÃO	112	128	112	104	26	224	12	18	1	6	2	128	23	4	1	128	8	104	2	6	38	30	
PINTO		104	560	104	116	42	124	34	14	16	22	18	120	26	1	1	104	4	23	1	20	17	4		
SINO		96	78	18	32	38	3	21	232	6	4	10	112	1	1	3	16	10	6	25	24	31	14		
SIRIÚBA		92	84	54	22	31	57	22	22	15	3	1	136	1	8	3	30	96	14	5	4	23	5		
VIANA		52	96	23	120	42	9	38	76	22	1	2	96	4	24	41	42	9	11	66	14	21	3		
SACO DA CAPELA		16	48	15	6	31	6	68	20	8	3	6	13	1	6	4	20	1	14	96	8	25	248		
ITAGUAÇU		112	128	96	50	104	4	67	31	7	24	1	136	2	1	30	8	5	16	45	3	74	4		
PEREQUÊ		76	144	46	42	86	9	48	23	11	11	2	96	14	2	5	5	1	51	30	11	176	7		
ILHA DAS CABRAS		42	58	88	96	49	77	2	13	8	13	6	38	4	4	10	4	46	27	9	3	88	1		
PORTINHO		70	152	76	88	18	15	25	77	5	22	28	60	3	16	74	6	1	61	7	7	10	18		
FEITICEIRA		36	136	8	26	6	8	20	15	5	7	1	52	1	18	36	1	1	45	1	1	41	3		
GRANDE		18	78	21	52	2	4	11	20	8	10	3	6	31	10	14	2	18	120	4	7	7	13		
CURRAL		44	12	46	128	8	2	46	5	4	2	8	5	6	14	7	3	1	5	5	17	5	62		

	Junho				Julho				Agosto				Setembro				Outubro				Novembro				Dezembro				Média geométrica		
	3	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28	4	11	18	25	2	9		16	26
	12	2	19	3	2	6	14	1	120	8	21	1	1	11	2	4	3	7	7	34	72	2	168	25	10	8	14	4	1	15	10
	20	7	4	4	1	2	8	3	73	16	24	3	1	1	19	2	1	5	1	14	10	2	128	44	23	10	3	42	2	31	8
	26	2	88	2	2	66	3	5	368	5	128	1	7	15	26	5	160	45	10	62	232	1	312	32	84	5	1	24	1	46	14
	15	1	30	5	3	4	44	11	58	18	16	1	8	21	4	1	6	11	4	3	192	2	88	38	40	16	8	12	1	33	10
	44	6	152	18	1	16	22	14	56	21	136	18	3	3	3	1	14	76	6	4	208	8	560	128	128	38	15	16	7	216	26
	152	10	14	4	3	38	46	29	52	88	66	8	6	6	5	1	2	88	1	5	6	112	304	120	21	46	17	12	8	8	20
	88	5	12	2	29	2	8	18	352	23	88	3	1	10	1	1	24	44	5	3	112	6	112	116	69	66	1	5	6	21	18
	144	1	1	3	4	4	4	1	40	1	1	1	1	1	1	2	28	5	31	1	10	1	600	152	20	30	34	104	2	14	7
	18	1	1	8	6	5	4	3	30	1	3	1	1	4	7	1	1	1	20	1	6	1	5	7	6	12	1	1	1	1	3
	55	1	2	4	1	2	3	9	66	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	80	8	3	24	1	1	2	9	3
	13	1	2	2	1	1	1	1	6	1	2	1	1	1	1	9	8	1	1	1	1	1	2	10	2	8	1	1	1	3	2
	5	1	4	4	4	1	3	1	59	1	9	3	1	16	3	4	32	1	4	12	6	1	64	6	1	14	1	6	5	3	4
	8	1	2	2	128	4	2	1	26	1	1	12	4	8	3	1	12	2	1	5	1	2	42	13	29	8	27	29	1	128	6
	11	3	1	5	2	3	5	1	66	4	1	3	2	2	8	1	1	1	7	1	4	1	4	11	4	6	7	3	3	42	3
	13	1	2	2	6	36	2	1	65	1	10	1	1	11	23	4	1	1	6	15	6	1	27	6	1	10	2	2	6	17	5
	96	1	6	2	2	1	1	1	33	1	1	3	5	66	38	9	1	2	1	1	5	1	7	8	5	24	17	1	4	12	4
	34	1	20	6	2	1	8	1	128	2	5	8	1	20	1	10	6	1	5	19	1	3	5	13	1	18	26	2	52	3	5
	2	1	6	1	4	1	1	1	53	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	4	10	1	25	5	1	2	1	2
	13	1	4	8	8	10	15	1	168	2	8	3	1	6	6	1	1	1	3	10	1	1	71	1	9	10	1	5	1	1	4
	2	1	1	4	2	2	1	2	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	9	8	1	6	1	1	1	1	2
	112	1	26	2	6	1	2	1	112	1	20	50	3	18	1	29	10	9	5	232	30	3	22	28	2	8	2	58	1	24	7
	2	1	6	4	2	3	1	2	32	1	2	2	1	1	3	1	1	1	1	14	1	2	1	16	1	1	1	1	3	1	2
	4	1	12	3	1	1	1	1	50	1	1	1	1	3	1	1	1	3	1	2	1	1	6	2	1	7	1	2	2	19	2
	8	1	5	1	1	1	4	1	41	1	1	1	1	4	1	1	1	2	2	3	156	3	6	4	1	64	1	1	24	1	2
	100	3	54	6	12	1	62	2	144	8	84	8	5	13	1	24	1	13	1	128	1	2	15	7	34	1	1	16	1	73	7
	5	14	6	3	2	10	4	1	60	3	2	2	1	1	1	1	1	2	1	66	1	1	12	1	72	5	1	2	1	88	4
	2	2	5	22	1	2	1	1	53	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	3	1	1	6	2	10	1	1	1	8	5	2
	12	6	10	1	18	1	28	1	48	5	1	1	3	21	1	9	7	3	1	216	1	2	136	41	7	4	8	16	5	2	7
	8	3	8	1	2	1	1	5	43	3	1	1	1	1	6	1	2	1	1	3	1	4	17	42	57	2	1	2	1	1	3
	25	168	65	14	32	9	1	10	112	6	88	38	25	2	3	1	10	17	2	8	40	52	84	15	38	32	1	42	6	11	17
	46	22	2	2	36	38	10	2	36	2	4	2	5	3	3	1	12	1	1	1	10	6	40	2	28	6	6	2	23	2	10
	50	6	10	2	12	5	3	2	86	10	4	30	38	6	3	96	1	1	1	7	12	22	17	8	1	5	8	1	32	11	10
	120	26	20	4	76	6	12	3	42	72	13	62	22	30	3	28	12	4	10	16	11	30	152	4	3	8	3	48	7	64	16
	112	11	10	16	16	14	88	24	232	25	24	1	2	18	192	18	4	10	6	52	28	48	136	81	20	48	10	28	8	13	21
	144	36	3	3	22	8	12	104	36	7	2	1	1	5	9	1	2	3	144	4	1	37	96	4	2	18	4	15	5	8	10
	62	1	35	1	6	1	15	12	184	40	44	13	9	3	4	1	1	1	35	6	14	48	308	272	18	15	2	128	18	26	14
	108	1	13	1	4	1	2	2	232	54	84	11	2	6	3	3	1	5	1	28	4	16	96	37	30	13	10	7	3	9	11
	26	1	20	1	6	5	18	16	104	74	24	19	1	13	8	29	16	6	104	34	96	312	112	160	25	48	3	12	9	136	17
	112	34	8	6	2	1	22	3	216	96	16	5	1	2	4	4	2	5	2	3	4	68	168	480	3	92	4	88	5	49	15
	63	1	5	1	48	4	5	3	120	10	71	11	1	96	68	112	1	1	26	44	18	128	12	560	4	22	38	4	26	2	11
	34	1	10	1	4	1	1	88	224	18	42	7	50	1	3	17	6	2	2	13	1	10	50	440	7	10	6	3	1	25	9
	77	104	8	1	1	48	1	1	120	2	136	1	10	13	1	1	1	3	4	8	1	25	38	104	9	12	88	10	6	10	8

## RESULTADOS DE ENTEROCOCOS (UFC/100mL) - PRAIAS - 2007

		Janeiro					Fevereiro					Março				Abril					Maio					
MUNICÍPIO	PRAIA-LOCAL DE AMOSTRAGEM	2	7	14	21	28	4	11	18	25	4	11	18	25	1	8	15	22	29	6	13	20	27			
BERTIOGA	BORACÉIA	24	5	5	128	27	13	72	6	3	5	2	11	10	4	100	15	1	19	2	7	17	3			
	BORACÉIA	27	20	1	108	31	2	75	9	2	3	1	10	2	15	116	4	5	8	2	7	41	1			
	GUARATUBA	3	1	1	92	60	1	49	3	8	2	3	31	1	10	104	31	13	11	3	16	56	1			
	SÃO LOURENÇO (JUNTO AO MORRO)	1	5	3	84	76	4	36	5	1	1	1	28	1	6	184	25	2	9	3	10	16	52			
	SÃO LOURENÇO (RUA 2)	11	3	4	180	68	1	52	2	4	3	17	33	1	2	28	30	1	10	2	5	20	1			
	ENSEADA - INDAIÁ	67	9	10	660	79	2	63	3	32	19	9	188	3	12	208	36	1	13	5	5	88	1			
	ENSEADA - VISTA LINDA	65	8	16	560	43	3	77	6	2	5	46	204	1	20	172	25	22	48	6	8	104	1			
	ENSEADA - COLÔNIA DO SESC	44	1	17	520	63	5	71	9	3	65	15	65	2	13	216	15	6	21	7	4	116	2			
	ENSEADA - R. RAFAEL COSTABILI	228	1	5	700	29	9	32	6	8	48	58	124	8	8	10	29	3	14	4	5	84	4			
GUARUJÁ	PEREQUÊ	13	124	188	228	44	116	232	224	204	212	29	1120	32	116	232	160	39	164	560	56	800	31			
	PERNAMBUCO	7	35	1	124	75	76	71	4	9	2	12	10	4	8	28	10	5	8	1	1	35	25			
	ENSEADA (ESTR. DE PERNAMBUCO)	29	41	12	47	29	18	64	7	8	3	1	6	6	7	31	13	2	19	5	1	45	2			
	ENSEADA (AV ATLÂNTICA)	4	53	2	84	27	37	28	5	5	19	5	3	3	3	25	3	1	17	8	1	45	2			
	ENSEADA (R CHILE)	3	28	1	128	32	79	31	10	16	64	1	148	11	17	35	56	18	5	6	1	57	5			
	ENSEADA (AV. SANTA MARIA)	27	48	1	140	25	73	35	5	17	2	19	9	6	7	27	4	1	6	5	2	92	29			
	PITANGUEIRAS (AV PUGLISI)	16	23	1	192	36	31	33	7	2	10	2	12	1	9	28	11	13	13	2	2	18	19			
	PITANGUEIRAS (R SILVIA VALADÃO)	31	33	2	92	37	77	25	2	1	7	8	16	1	4	32	2	10	8	1	1	48	57			
	ASTÚRIAS	59	27	1	80	40	75	39	3	9	16	3	4	1	2	39	5	1	18	1	1	92	3			
	TOMBO	8	20	2	100	31	68	27	2	36	2	4	14	6	5	29	15	2	11	1	1	84	6			
GUAIÚBA	1	36	1	144	28	76	28	3	2	1	55	20	3	10	45	9	2	14	1	1	92	9				
SANTOS	PONTA DA PRAIA	8	100	16	80	29	108	196	12	2	19	204	340	17	3	63	80	4	88	6	51	480	55			
	APARECIDA	27	112	16	160	65	116	212	9	6	37	14	1060	3	2	92	18	3	92	10	48	420	45			
	EMBARÉ	17	108	15	61	43	7	208	16	1	12	13	980	7	1	96	88	4	84	12	9	520	40			
	BOQUEIRÃO	12	21	21	96	88	84	14	13	9	16	4	760	3	1	79	32	16	75	8	11	440	96			
	GONZAGA	9	21	20	92	56	4	14	16	3	19	140	700	6	6	104	76	5	92	31	4	224	160			
	JOSE MENINO (R. OLAVO BILAC)	18	11	15	84	31	8	23	19	5	31	3	220	5	4	37	100	1	96	6	9	420	44			
	JOSE MENINO (R FREDERICO OZANAN)	16	13	18	84	32	6	232	18	216	3	4	1020	15	6	45	152	1	71	2	12	460	11			
SÃO VICENTE	PRAIA DA DIVISA	6	1	4	112	108	14	45	14	1	6	8	720	18	4	19	88	10	39	4	1	520	33			
	ITARARÉ (POSTO 2)	23	5	7	128	17	5	33	20	7	11	2	880	10	3	33	120	28	57	14	29	440	36			
	ILHA PORCHAT	4	3	23	232	5	12	1	16	14	6	8	1040	5	7	31	92	3	68	2	1	440	27			
	MILIONÁRIOS	212	104	180	228	208	56	224	144	176	144	44	600	172	72	228	236	68	104	216	124	620	208			
	GONZAGUINHA	156	132	124	220	216	44	204	172	27	104	49	820	152	80	248	164	272	112	176	116	720	124			
PRAIA GRANDE	CANTO DO FORTE	240	11	33	80	28	8	156	6	6	3	640	6	56	73	20	100	39	8	1	164	11				
	BOQUEIRÃO	92	10	76	84	17	33	6	172	8	12	5	500	8	21	27	44	1	48	6	24	220	7			
	GUILHERMINA	232	21	31	92	108	31	15	112	4	18	12	440	4	24	40	30	8	160	36	44	232	3			
	AVIAÇÃO	120	76	36	84	31	35	63	77	6	10	3	860	12	15	69	52	18	45	1	2	224	38			
	VILA TUPI	84	32	68	92	27	25	8	37	5	16	53	1140	5	38	77	24	22	168	6	23	216	8			
	OCIAN	96	28	59	204	100	27	84	96	1	35	57	1100	3	40	68	65	84	108	5	1	228	56			
	VILA MIRIM	108	19	73	460	21	40	9	112	23	61	15	1000	18	59	29	43	13	124	6	7	184	7			
	MARACANÃ	84	112	79	500	208	75	100	204	48	52	49	920	6	44	57	53	28	160	12	6	152	55			
	VILA CAIÇARA	71	17	77	640	88	69	92	144	24	14	10	760	2	42	31	61	11	57	4	10	164	11			
	REAL	116	77	49	540	104	73	220	176	9	41	51	820	18	53	60	57	88	51	6	54	184	61			
	FLÓRIDA	73	96	27	760	57	41	236	224	7	20	42	720	5	2	28	64	8	75	9	27	152	7			
	JARDIM SOLEMAR	92	100	79	800	33	32	224	228	17	48	8	540	3	37	63	58	84	48	6	16	224	59			

	Junho				Julho				Agosto				Setembro				Outubro				Novembro				Dezembro				Média geométrica		
	3	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28	4	11	18	25	2	9		16	26
	1	3	14	1	6	1	2	6	57	2	1	1	5	1	3	1	1	8	6	120	12	1	35	46	2	1	1	58	5	7	6
	7	3	28	1	2	1	1	8	47	12	1	1	2	4	15	1	1	7	9	128	10	2	204	41	1	2	2	54	4	16	6
	8	1	18	1	2	1	1	1	53	1	1	2	3	2	42	1	6	1	1	172	2	1	220	36	5	3	1	6	8	12	5
	132	15	76	13	3	1	4	8	60	5	2	1	1	1	8	1	3	1	1	49	3	4	196	31	2	4	2	3	2	10	6
	4	4	84	1	15	4	2	2	55	8	1	1	1	2	58	1	2	2	1	37	1	5	176	55	3	10	3	2	7	4	6
	108	12	92	2	10	2	1	44	180	9	10	1	2	1	53	14	1	6	11	52	53	1	132	60	45	54	5	8	3	6	13
	28	8	75	9	6	1	9	9	208	1	24	1	3	1	7	17	1	7	2	57	51	6	148	44	51	56	4	3	4	7	13
	27	11	80	3	7	42	9	10	76	5	20	1	6	1	13	2	6	5	3	55	59	1	200	37	7	4	3	2	1	14	11
	30	3	124	6	14	4	8	13	84	6	6	5	8	1	25	24	4	4	4	44	55	1	92	40	40	5	5	1	6	8	12
	260	22	248	51	80	224	96	29	1180	220	104	164	224	72	232	33	18	160	96	71	27	3	620	212	136	140	9	32	40	224	102
	27	1	64	3	8	2	14	1	53	5	12	5	23	14	13	1	3	4	1	53	6	1	57	77	1	2	1	20	5	8	8
	25	25	53	5	7	58	5	1	39	172	10	2	24	16	15	1	2	2	4	43	4	28	68	60	2	5	9	52	1	15	10
	40	2	43	9	8	1	8	1	44	5	56	2	17	21	20	1	18	1	1	37	6	5	45	57	1	39	8	22	1	13	8
	24	14	45	10	6	11	53	1	25	152	13	1	9	13	12	2	10	3	1	40	8	6	53	51	2	58	14	12	14	47	13
	28	1	55	14	12	12	54	58	19	188	8	1	12	10	7	9	6	6	2	36	13	11	43	65	1	4	9	24	8	24	12
	24	1	59	8	3	25	12	60	22	31	11	2	9	21	8	7	22	2	5	29	1	3	39	44	2	11	3	13	3	9	9
	27	2	49	11	4	20	59	4	26	128	12	1	10	11	5	1	4	5	2	28	2	4	36	41	1	7	1	32	4	5	8
	37	1	21	11	1	4	13	2	29	33	2	6	1	14	21	2	28	1	3	31	15	6	47	38	1	8	1	21	5	18	8
	25	1	19	7	1	23	39	59	10	27	3	1	5	6	23	1	16	1	1	45	17	4	41	56	1	1	1	27	7	23	8
	44	1	23	3	2	4	14	6	48	24	12	8	1	16	18	1	9	6	6	27	9	9	36	61	2	14	4	17	10	19	9
	268	40	84	27	35	37	10	6	380	19	37	6	3	59	57	3	1	43	13	1100	11	28	1180	112	58	53	4	100	27	62	34
	160	35	77	252	15	27	11	252	420	156	40	13	12	72	71	7	3	53	2	1140	3	23	1200	120	37	61	2	92	29	71	39
	49	6	33	1	21	25	18	4	460	47	69	8	8	8	64	6	2	64	1	1220	14	15	730	77	31	1	1	80	33	112	23
	35	11	37	216	19	13	5	24	520	84	45	13	4	32	68	9	1	27	8	1040	25	29	900	73	43	6	1	84	36	33	27
	37	60	92	4	27	1	6	11	580	36	16	132	4	21	44	11	2	71	6	1160	5	1	1240	104	37	2	9	96	27	29	25
	33	11	80	2	252	4	11	28	1160	48	17	88	3	22	49	2	3	22	7	1220	20	20	1160	88	24	15	1	76	124	36	24
	22	14	76	2	244	3	5	240	1060	39	19	55	5	24	65	5	1	59	11	1180	9	37	560	124	29	27	3	104	60	28	28
	35	8	71	3	8	1	4	244	136	9	28	36	1	26	43	4	3	7	3	116	1	35	69	132	10	37	5	20	208	32	16
	60	19	28	2	7	2	9	236	132	8	15	11	5	15	55	1	2	12	2	108	2	33	44	160	9	20	5	35	19	33	18
	51	6	33	6	7	4	6	212	128	6	44	9	3	13	69	2	3	16	1	73	1	47	53	73	12	10	2	92	28	41	14
	240	232	156	220	132	128	108	240	320	360	56	80	168	57	220	168	144	71	88	164	156	60	520	208	120	148	126	96	92	44	148
	232	252	220	256	128	92	100	232	500	300	52	67	160	49	236	37	112	72	60	192	96	64	640	228	100	112	104	120	104	39	136
	63	12	36	5	1	1	3	3	148	43	35	6	53	1	53	10	38	20	5	108	1	2	600	400	8	1	2	7	58	10	17
	112	28	41	3	1	1	2	9	156	45	11	8	43	2	60	5	12	8	58	128	5	1	560	92	1	2	1	12	62	8	16
	56	5	47	1	1	2	8	5	124	44	12	7	48	1	71	8	8	8	6	136	4	1	780	228	23	2	3	34	56	9	19
	59	5	29	1	33	8	5	2	104	67	14	5	52	3	29	5	21	12	7	1240	12	9	460	236	6	3	1	20	55	55	21
	52	8	43	1	3	1	1	2	160	27	17	11	27	57	39	6	56	6	11	1140	58	11	440	300	92	4	1	46	50	61	25
	23	4	37	1	53	1	4	7	120	13	11	2	25	16	33	10	14	13	8	112	16	9	400	220	1	2	1	12	59	15	21
	156	1	36	5	19	4	22	10	104	53	16	8	29	11	32	8	32	8	53	860	40	8	540	220	11	23	1	43	51	59	30
	52	3	47	140	65	5	39	53	80	44	14	6	31	39	27	6	40	11	61	1100	50	48	420	360	112	58	37	18	60	52	52
	53	1	28	49	55	4	18	44	92	71	10	5	11	12	35	6	32	4	7	1060	35	10	720	212	96	62	48	40	50	38	33
	41	7	31	12	55	4	18	37	96	192	65	4	62	18	33	31	54	14	60	1160	15	41	880	224	80	55	17	35	53	49	52
	33	1	43	11	52	5	15	5	104	19	43	20	2	25	31	20	18	9	13	1120	36	23	1080	280	48	57	14	30	38	13	32
	45	5	76	18	73	3	9	8	132	5	39	58	2	12	28	9	26	6	59	820	6	48	580	520	25	60	16	9	61	29	37

## RESULTADOS DE ENTEROCOCOS (UFC/100mL) - PRAIAS - 2007

MUNICÍPIO		Janeiro					Fevereiro					Março				Abril					Maio			
	PRAIA-LOCAL DE AMOSTRAGEM	2	7	14	21	28	4	11	18	25	4	11	18	25	1	8	15	22	29	6	13	20	27	
MONGAGUÁ	ITAPOÃ - VILA SÃO PAULO	212	11	2	228	44	35	240	212	4	48	4	6	3	4	28	48	40	31	3	26	65	5	
	CENTRAL	196	16	20	232	60	52	236	120	5	37	2	3	1	30	75	54	27	26	2	9	75	8	
	VERA CRUZ	228	23	53	240	79	25	188	172	8	31	7	29	1	3	67	31	44	43	4	24	100	3	
	SANTA EUGÊNIA	220	13	8	252	75	6	224	128	7	13	16	33	3	25	29	20	27	22	4	29	88	3	
	ITAÓCA	232	10	10	236	68	7	232	204	5	9	3	73	2	6	33	23	39	38	10	35	69	6	
	AGENOR DE CAMPOS	168	16	21	188	39	10	212	112	3	18	4	28	1	32	31	46	36	29	7	16	72	2	
ITANHAÉM	CAMPOS ELÍSEOS	228	8	7	220	31	55	192	144	9	3	11	216	7	3	29	59	19	20	5	37	77	2	
	SUARÃO	64	12	2	152	33	2	212	56	11	6	15	196	5	23	33	61	16	6	10	14	75	6	
	PARQUE BALNEÁRIO	244	14	4	100	27	27	224	112	7	13	28	60	4	5	27	41	48	21	56	7	71	4	
	CENTRO	236	16	1	156	67	19	232	11	9	41	3	212	3	4	56	8	16	40	4	16	88	3	
	PRAIA DOS PESCADORES	61	6	5	88	31	5	228	8	21	35	1	6	2	2	49	32	17	28	13	5	37	2	
	SONHO	124	15	16	152	35	44	200	16	3	19	1	9	1	10	25	7	28	36	3	5	48	1	
	JARDIM CIBRATTEL	57	18	3	176	36	5	212	11	2	14	5	180	2	15	36	26	13	42	10	1	56	5	
	ESTÂNCIA BALNEÁRIA	128	9	4	88	29	2	188	20	1	8	3	144	2	6	41	12	17	18	6	5	76	1	
	JARDIM SÃO FERNANDO	112	15	8	33	41	8	204	15	1	13	4	35	2	20	40	2	9	41	28	5	71	1	
	BALNEÁRIO GAIVOTA	108	14	10	92	69	7	220	15	2	14	41	108	2	7	71	41	7	21	8	29	53	4	
PERUÍBE	PERUÍBE (R. ICARAÍBA)	136	6	3	84	57	7	204	18	2	55	4	120	1	7	45	13	1	35	6	9	77	4	
	PERUÍBE (PARQUE TURÍSTICO)	152	5	1	176	43	2	220	13	1	35	33	232	1	15	65	2	11	26	8	9	35	2	
	PERUÍBE (BALN. SÃO JOÃO BATISTA)	140	12	39	80	76	3	212	9	1	45	2	244	2	8	44	42	8	8	2	3	18	1	
	PERUÍBE (AV S JOÃO)	168	24	58	156	31	17	196	7	3	18	9	236	2	14	27	4	15	28	4	9	20	2	
	PRAINHA	148	13	4	29	28	43	228	4	15	16	4	55	3	9	52	1	9	36	3	4	16	1	
	GUARAÚ	152	21	17	22	25	8	240	8	3	3	13	11	2	52	24	2	9	48	7	8	13	1	
IGUAPE	JURÉIA		3				1				35				128					8				
	DO LESTE		45				1				47				172					1				
ILHA COMPRIDA	CENTRO		164	53	120	18	9				5				69					13				
	PONTAL		580				1				7				192					9				
	PRAINHA (BALSA)		760	92	1100	1160	92				14				124					3				
CUBATÃO	PEREQUÊ		116				164				96				700					10				

■ *E. coli*

	Junho				Julho				Agosto				Setembro				Outubro				Novembro				Dezembro				Média geométrica		
	3	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28	4	11	18	25	2	9		16	26
	27	7	35	12	5	7	7	12	144	12	12	6	3	11	75	10	6	13	4	240	13	1	600	224	6	2	1	9	39	58	17
	9	15	36	12	26	9	1	5	140	55	38	1	7	6	55	2	5	23	56	236	10	30	580	224	80	1	34	11	23	56	21
	84	3	27	7	4	5	6	7	100	18	49	4	2	5	67	1	11	6	3	212	3	1	360	148	108	17	1	13	33	60	18
	88	6	33	2	40	5	8	13	120	58	14	6	24	3	72	1	38	39	6	200	4	3	236	124	1	31	36	7	31	50	20
	32	1	32	1	25	3	1	1	104	47	6	3	1	2	68	1	26	21	1	176	4	1	192	176	88	30	53	12	15	55	15
	56	8	71	4	56	8	6	46	104	52	52	3	36	20	71	1	11	33	14	228	7	3	420	112	2	28	51	31	13	48	22
	49	10	41	5	2	1	17	7	208	21	45	4	3	2	27	12	6	57	7	37	1	4	172	228	39	1	4	36	32	62	17
	44	8	65	1	58	8	54	10	79	60	54	5	55	1	33	5	5	24	55	65	3	5	108	236	1	3	6	12	9	48	18
	27	13	8	13	1	2	10	27	168	40	55	1	9	7	49	1	2	55	2	33	9	1	64	248	8	1	10	34	8	45	16
	28	8	2	13	62	17	62	55	100	52	26	1	60	55	31	1	11	11	59	47	3	2	100	220	5	2	44	8	19	51	19
	27	5	14	4	4	3	57	4	128	4	54	1	6	4	67	1	6	52	9	41	1	1	63	80	15	1	2	22	12	53	11
	25	9	3	16	8	2	26	1	80	2	15	1	14	6	28	3	5	5	57	59	1	3	204	116	7	1	1	11	7	49	11
	28	10	1	1	2	2	5	2	92	22	9	8	2	52	25	5	2	51	13	35	3	3	224	240	7	1	5	3	13	54	11
	31	12	9	1	8	2	8	1	144	4	62	1	1	3	32	2	1	19	45	29	1	2	232	200	8	3	3	11	10	57	10
	39	45	88	1	5	7	7	1	132	8	53	53	3	4	27	2	4	1	20	40	1	4	184	252	3	2	1	6	6	33	11
	32	10	1	1	12	1	4	117	136	5	13	1	2	2	29	1	2	29	15	55	21	1	88	216	9	1	1	4	15	60	12
	64	44	80	1	12	3	132	7	24	8	9	2	3	18	27	1	12	1	19	56	27	1	232	204	4	2	1	2	7	40	12
	79	11	32	2	15	1	2	10	140	4	3	1	1	17	36	1	13	25	9	49	13	1	244	220	1	1	1	3	4	20	10
	69	56	40	3	5	2	112	44	57	9	9	61	1	8	24	1	16	3	14	60	5	2	236	232	4	4	4	6	13	35	13
	28	3	14	1	6	1	22	2	92	38	12	1	6	10	31	2	3	27	3	41	33	4	220	248	3	2	1	2	15	17	12
	24	4	14	10	4	1	2	2	112	2	7	1	7	1	37	3	26	1	14	52	2	4	108	64	3	2	2	6	5	21	9
	27	5	5	2	18	1	1	2	120	1	4	3	4	2	38	1	5	16	10	57	2	3	240	69	1	3	1	4	8	8	8
	9				2					3				3					10				224				2				8
	18				3					12				2					37				21				1				9
	3				2					1				2					1				128				3				11
	10				1					1				4					1				35				1				7
	1				1					27				92					2				192				156		96	120	50
	17				6					26				5					12				36				9				31

# Anexo 3

Resultados -  
Cursos d'Água



<b>Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de Ubatuba</b> <b>Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2007</b>			
PRAIA	LOCAL	AMOST. 1	AMOST.2
PICINGUABA	EM FRENTE AO BAR SAARA	Seco	27.000
	NA VILA DOS PESCADORES	26.000	58.000
	SUL	2.300	6.600
FÉLIX	NO MEIO DA PRAIA	Seco	97
ITAMAMBUCA	RIO ITAMAMBUCA - PRÓXIMO A FOZ	240	560
VERMELHA DO NORTE	S/N - EXTREMO NORTE	3.400	3.000
PEREQUÊ-AÇÚ	RIO INDAIÁ - PRÓXIMO A FOZ	760	4.600
IPEROIG	RIO GRANDE OU RIO TAVARES - NA PONTE	36.000	4.700
	AV . LIBERDADE X AV. IPEROIG	Seco	6.800
	RIO LAGOA - NA PONTE	6.200	7.600
ITAGUÁ	S/N - FRENTE N.732 DA R.LEOVEGILDO D. VIEIRA (HOTEL ITAGUÁ)	Seco	56.000
	S/N - FRENTE R. RENÉ VIGNERON	Seco	4.200
	AV. LEOVEGILDO DIAS VIEIRA	Seco	7.100
	RIO ACARAÚ - NA PONTE	5.600	6.900
VERMELHA	S/N - EXTREMO NORTE	640	2.800
GRANDE	S/N - EXTREMO SUL	4.000	4.200
TONINHAS	S/N - EXTREMO NORTE	1.200	8.200
	S/N - INÍCIO DA R. WILLY AURELY	1.160	6.400
	S/N - FRENTE N.232 DA R. WILLY AURELY	840	8.600
	S/N - FRENTE R. VER. ARI CARVALHO	Seco	24.000
	S/N - EXTREMO SUL - WEMBLEY INN	5.600	3.600
ENSEADA	S/N - EXTREMO NORTE	5.600	34.000
	S/N - FRENTE AO N.86 DA AV. BEIRA MAR	3.200	4.800
	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	1.040	4.200
	S/N - FRENTE R. EDUARDO GRACA - PRÓXIMO DA SEDE DA AAME	54.000	Seco
	S/N - AO LADO DO HOTEL PORTO DI MARE (R. DO PEQUENO)	36.000	5.400
	AO LADO DO HOTEL TORREMOLINO	Seco	Seco
	S/N - TUBULACÃO NO MURO DO HOTEL SOL E VIDA	Seco	Seco
	S/N - AO LADO DA POUSADA NOAMAIM	Seco	2.200
	S/N - FRENTE R. DO GOÉS (CHALEBAR)	40.000	7.800
	S/N - 150M AO NORTE DO EXTREMO SUL DA PRAIA (OESTE)	3.600	4.600

<b>Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de Ubatuba</b> <b>Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2007</b>			
<b>PRAIA</b>	<b>LOCAL</b>	<b>AMOST. 1</b>	<b>AMOST.2</b>
<b>PEREQUÊ-MIRIM</b>	S/N - EXTREMO NORTE (NORTE)	52.000	24.000
	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	28.000
<b>SACO DA RIBEIRA</b>	CANAL AFLUENTE AO LADO DO UBATUBA IATE CLUBE - PONTE	44.000	54.000
	CANAL AO LADO DIR. DO PIER DO IATE CLUBE	2.800	78.000
<b>LÁZARO</b>	S/N - FRENTE AO ACESSO A SUNUNGA	4.600	5.800
	S/N - FRENTE R. ADRELINO MIGUEL	2.800	46.000
	S/N - FRENTE A R. GRANADA - CANAL DIREITO	2.600	68.000
	PEDRA VERDE - CANAL A ESQUERDA (JUNÇÃO)	1.160	3.600
	CONFLUÊNCIA DE DOIS CANAIS DE CONCRETO E O CÔRREGO	3.800	51.000
	S/N - EXTREMO SUL/DIVISA COM DOMINGAS DIAS	3.200	6.300
<b>DOMINGAS DIAS</b>	EXTREMO SUL DA PRAIA	4.200	780
<b>DURA</b>	RIO ESCURO - EXTREMO NORTE	480	760
	CANAL ENTRE AS RUAS CRISTATA E PURPURATA (G e H)	4.400	840
	CANAL ENTRE AS RUAS FASCIATA E VESPA	1.520	96.000
	CANAL ENTRE AS RUAS FORMOSUM E PLEIONE	28.000	1.440
	CANAL ENTRE AS RUAS LABIATA E ADA	2.800	760
	S/N - EXTREMO SUL	540	940
<b>LAGOINHA</b>	RIO LAGOINHA - PRÓXIMO A FOZ	3.500	780
	S/N - E/F AV. DA GAMBOA	4.200	94.000
	S/N AO LADO DO CCB	3.400	640
<b>MARANDUBA</b>	RIO MARANDUBA - PRÓXIMO A FOZ	920	520

<b>Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de Caraguatatuba</b> <b>Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2007</b>			
<b>PRAIA</b>	<b>LOCAL</b>	<b>AMOST. 1</b>	<b>AMOST.2</b>
<b>TABATINGA</b>	RIO TABATINGA - PRÓXIMO A FOZ	5.900	3.400
<b>MOCÓOCA</b>	RIO MOCOÓCA - PRÓXIMO A FOZ	500	440
<b>COCANHA</b>	RIO COCANHA - EXTREMO NORTE DA PRAIA DO COCANHA	3.200	2.600
	RIO BACUÍ - PROXIMO A FOZ	7.200	3.000
<b>MASSAGUACÚ</b>	LAGOA MASSAGUACÚ	44	960
<b>MARTIM DE SÁ</b>	RIO GUAXINDUBA - PROXIMO A FOZ	88	144
<b>CENTRO</b>	S/N - FRENTE N. 2281 AV. ARTUR C. FILHO	62.000	44.000
	S/N - E/F R. ARTUR C. FILHO N. 1915	460.000	660
	S/N - FRENTE R. SEBASTIÃO M. NEPOMUCENO	78.000	240.000
	RIO STO. ANTONIO - PRÓXIMO A FOZ	2.700	3.500
<b>PAN BRASIL</b>	RIO LAGOA - PRÓXIMO A FOZ	720	1.160
<b>PALMEIRAS</b>	S/N - FRENTE AV. BANDEIRANTES (R. GASPARE DE SOUZA)	25.000	7.800
	FRENTE R. JÚLIO LAZZARINI	24.000	340.000
	FRENTE R. SÃO JORGE (COLÔNIA DA ASSOCIAÇÃO COMERCIAL)	760	42.000
	S/N - FRENTE N.183 DA AV. ATLÂNTICA	1.560	5.200
	E/F N. 384 DA AV. ATLÂNTICA	Seco	368
	FRENTE N. 250 AV.MIRAMAR	3.800	Seco
	FRENTE AL. FRANCISCO BUENO DE PAIVA - 100m A NORTE DO IGLOO INN	6.800	3.100
	100m AO SUL DO IGLOO INN - PREDIO 9 ANDARES	2.400	2.800
<b>PORTO NOVO</b>	AL. PORTO NOVO	640	940
	FRENTE AL. TATUAPÉ	30.000	41.000
	FRENTE R. C. DE BARROS	Seco	Seco
	S/N - FRENTE R. PEDRO A. DE LIMA	420.000	360.000
	S/N - SEGUNDA RUA AO NORTE DO TERMINAL TURÍSTICO (RUA 4)	520.000	88.000
	RIO JUQUERIQUE - NA PONTE	3.200	3.600

<b>Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de São Sebastião</b> <b>Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2007</b>			
PRAIA	LOCAL	AMOST. 1	AMOST.2
ENSEADA	S/N - FRENTE R. URUGUAI - NA PONTE	260.000	64.000
	PONTE NO RIO NA AV. VEREADOR EMÍLIO GRANATO N.5728	720.000	820.000
	S/N - FRENTE AO EEPG. MARIA JOSÉ FRUGULI	440.000	78.000
	S/N - AO LADO DA AV. VER. DARIO LEITE GARRIJO	280.000	440.000
	S/N - AO LADO DA R. MANOEL EDUARDO DE MORAIS	24.000	75.000
	S/N - AO LADO DA PRAÇA ENSEADA	220.000	49.000
CIGARRAS	S/N - AO LADO DA R. ENSEADA	3.900	4.300
	S/N - 50m AO NORTE DO EXTREMO SUL DA PRAIA	1.240	88.000
SÃO FRANCISCO	S/N - EXTREMO NORTE - FRENTE AV. MANOEL TEIXEIRA N. 1810	420	2.400
	CANAL DE CONCRETO - FRENTE R. MANOEL H. TEIXEIRA N. 1380	Seco	98.000
	S/N - AO LADO DA R. MARTIM DO VAL N.364	3.300	48.000
	R. MARTIM DO VAL, N. 2A	96	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	780.000	36.000
OLARIA	S/N - AV. MANOEL H. REGO N.2980 (PEDRAS)	21.000	3.800
ARRASTÃO	AV. MANOEL H. DO REGO N. 2404 - EXTREMO NORTE	520	3.700
PONTAL DA CRUZ	S/N - AO LADO DA AV. MANOEL H. REGO N.1860	4.800	30.000
	CANALETA - ESTRADA CARAGUÁ/S. SEBASTIÃO - AO LADO DO N.º 1536	4.200	2.000
	CANALETA E/F A AL. DA FANTASIA	Seco	56.000
	S/N - E/F A AV. DR. MANOEL H. DO REGO N.1168 - PRÓXIMO AO HOTEL DO SOL	44.000	37.000
DESERTA	S/N - AV. DR. MANOEL H. DO REGO - AO LADO DO N.210	Seco	3.600
PORTO GRANDE	S/N - PRAÇA DA VELA - E/F A AV. G. M. LOBO VIANA N.1440 - HOTEL PORTO GRANDE	6.400	44.000
	S/N - E/F A SABESP - AV. G. M. LOBO VIANA N.982	28.000	26.000
BAREQUEÇA	S/N - CERCA 200m DO EXTREMO NORTE - CANAL A ESQUERDA	Seco	Seco
	S/N - CERCA 200m DO EXTREMO NORTE - CANAL A DIREITA	96	2.800
	S/N - R. CASIMIRO DE ABREU	Seco	Seco
	S/N - R. JOAQUIM DE MOURA FILHO	4.800	1.780
	S/N - R. DAS AMENDOEIRAS	Seco	Seco
	S/N - R. LUIZ DO VAL	Seco	Seco
	S/N - R. ITATIBA	Seco	Seco
	S/N - R. GUAECÁ - EXTREMO SUL	600	Seco

<b>Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de São Sebastião</b> <b>Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2007</b>			
<b>PRAIA</b>	<b>LOCAL</b>	<b>AMOST. 1</b>	<b>AMOST.2</b>
<b>GUAECA NORTE</b>	CANAL DE DRENAGEM NO EXTREMO NORTE - JUNTO AO MORRO	1.300	368
	CANAL DE DRENAGEM - CERCA 500m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	CANAL DE DRENAGEM - CERCA 250m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
<b>GUAECA SUL</b>	RIO GUAECÁ - PRÓXIMO A FOZ	560	2.000
	CANAL DE CONCRETO A 500m DO EXTREMO SUL	680	740
	S/N - CERCA 100m DO EXTREMO SUL	740	980
	S/N - CERCA DE 20m DO EXTREMO SUL	720	97
	S/N - EXTREMO SUL	460	144
<b>TOQUE TOQUE GRANDE</b>	S/N - EXTREMO NORTE	760	1.140
	CÓRREGO DA CACHOEIRA - EXTREMO SUL	520	800
<b>TOQUE TOQUE PEQUENO</b>	S/N - EXTREMO NORTE	720	4.400
	CANAL DE DRENAGEM NO EXTREMO SUL	5.700	3.500
<b>SANTIAGO</b>	E/F AO ACESSO À PRAIA	1.360	460
	NO MEIO DA PRAIA	4.400	1.300
<b>PAÚBA</b>	RIO PAÚBA - EXTREMO SUL	2.500	3.100
<b>MARESIAS</b>	RIO MARESIAS - EXTREMO NORTE NA PONTE	2.800	1.440
<b>BOIÇUCANGA</b>	RIO BOIÇUCANGA - PRÓXIMO A FOZ	2.400	840
<b>CAMBURI</b>	RIO CAMBURI - NA PONTE	2.200	1.100
	CANAL DE DRENAGEM - CERCA DE 150m AO SUL DO POSTO DE SALVAMENTO	Seco	Seco
	GALERIA SOB CASA - CERCA 50m DO EXTREMO SUL	1.160	2.400
<b>BALEIA</b>	S/N - EXTREMO NORTE	seco	2.200
	S/N - EXTREMO SUL	38.000	1.440
<b>SAÍ</b>	RIO SAÍ - NA PONTE	720	780
<b>PRETA</b>	S/N - EXTREMO NORTE	4.600	seco
	S/N - CERCA 50m DO EXTREMO SUL - MEIO DA PRAIA	216	520
	S/N - EXTREMO SUL	840	460
<b>JUQUEÍ</b>	RIO JUQUEÍ, NA PONTE - EXTREMO NORTE	1.200	1.240
	E/F À R. LONTRA	Seco	Seco
	E/F À R. RIO DE JANEIRO	Seco	Seco
	RIO DA BARRINHA - EXTREMO SUL NA PONTE	2.600	1.500
<b>UNA</b>	S/N - EXTREMO NORTE	720	1.420
	RIO UNA - PRÓXIMO A FOZ	3.800	312
	CÓRREGO IPIRANGA - PRÓXIMO A CONFLUÊNCIA COM O RIO UNA	64.000	4.900

<b>Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de São Sebastião</b> <b>Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2007</b>			
PRAIA	LOCAL	AMOST. 1	AMOST.2
ENGENHO	EXTREMO NORTE DA PRAIA	1.360	4.100
JURÉIA	EXTREMO NORTE	288	148
BORACÉIA	S/N - ENCOSTA DO MORRO DA JURÉIA	3.200	840
	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	680	208
	S/N - 1650m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 2150m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 2700m DO EXTREMO NORTE	2.800	440
	S/N - 2750m DO EXTREMO NORTE	26.000	860
	S/N - 3000m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 3100m DO EXTREMO NORTE	Seco	420
	S/N - 3150m DO EXTREMO NORTE	52.000	580
	S/N - 3650m DO EXTREMO NORTE	4.800	Seco
	S/N - 4100 m DO EXTREMO NORTE	3.400	Seco

<b>Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de Ilhabela</b> <b>Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2007</b>			
PRAIA	LOCAL	AMOST. 1	AMOST.2
ARMAÇÃO	EM FRENTE AO ACESSO A PRAIA	33	4.600
	MEIO DA PRAIA	1.360	2.800
PINTO	MEIO DA PRAIA	2.300	38.000
SINO	S/N - CERCA 100m DO EXTREMO NORTE DA PRAIA	260	1.520
	S/N - EXTREMO SUL DA PRAIA	60	300
SIRIÚBA	FRENTE AO N. 1148 DA AV. LEONARDO REALE	1.440	62.000
	FRENTE AO N. 1017 DA AV. LEONARDO REALE	312	7.600
SANTA TEREZA	S/N - AV. FORÇA EXPED. BRASILEIRA	Seco	7.300
	S/N - AV. FORÇA EXPED. BRASILEIRA N. 581	4.800	Seco
	S/N - EXTREMO SUL - AO LADO DA R. BENEDITO CARDIAL - SOB EMISSÁRIO	26.000	29.000
SACO DA CAPELA	S/N - AV. D. GERMANA, PRÓXIMO AO N.133	232	2.400
	S/N - AV. PEDRO DE PAULA MORAIS N.47	Seco	Seco
	S/N - AV. PEDRO DE PAULA MORAIS N.381	42.000	7.800
	S/N - AV. PEDRO DE PAULA MORAIS N.510 - PINDA IATE CLUBE	1.040	75.000
ENGENHO D'ÁGUA	SEGUNDO CANAL - SENTIDO Balsa / CIDADE	2.400	2.900
	PRIMEIRO CANAL - SENTIDO Balsa / CIDADE	2.600	460
ITAGUACÚ	CÓRREGO VAGALUME-AO LADO DA MARINA PORTO ILHABELA	720	4.000
	CANAL - AV. ALM. TAMANDARÉ N.621	6.200	220.000
	CANAL - AV. ALM. TAMANDARÉ N.728	Seco	Seco
	CANAL - AV. ALM. TAMANDARÉ N.777	Seco	Seco
	CANAL - AV. ALM. TAMANDARÉ N.805	Seco	Seco
PEREQUÊ	CANAleta - AV. PRINCESA ISABEL N.207	Seco	58.000
	CANAleta - AO LADO DA R. FRANCISCO DE PAULA JESUS	Seco	Seco
	RIO QUILOMBO - NA PONTE	4.400	67.000
BARRA VELHA	RIBEIRÃO ÁGUA BRANCA - PRÓXIMO A FOZ	7.800	8.600
PORTINHO	RIO AO SUL DA PRAIA	680	75.000
FEITICEIRA	RIO AO SUL DA PRAIA	3.000	960
	RIO MAIS AO SUL DA PRAIA	3.600	1.160
GRANDE	AV. RIACHUELO N. 6011 - NORTE	36.000	320.000
	AV. RIACHUELO N. 6011 - SUL	760	700
CURRAL	AV. JOSÉ PACHECO DO NASCIMENTO N. 416	780.000	72.000
	AV. JOSÉ PACHECO DO NASCIMENTO N. 802	5.000	2.200
	AV. JOSÉ PACHECO DO NASCIMENTO N. 600	920.000	57.000

<b>Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de Bertiooga</b> <b>Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2007</b>			
<b>PRAIA</b>	<b>LOCAL</b>	<b>AMOST. 1</b>	<b>AMOST.2</b>
<b>BORACÉIA</b>	S/N - 4600m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 4800m DO EXTREMO NORTE	Seco	1.160
	S/N - 6500m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 6700m DO EXTREMO NORTE	136	1.240
	S/N - 7000m DO EXTREMO NORTE	228	1.260
	S/N - 7200m DO EXTREMO NORTE	144	1.100
	S/N - 7400m DO EXTREMO NORTE	Seco	212
	S/N - 7700m DO EXTREMO NORTE	Seco	980
	S/N - 8100m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 8250m DO EXTREMO NORTE	75	1.200
	S/N - 8500m DO EXTREMO NORTE - ENCOSTA DO MORRO	Seco	Seco
<b>GUARATUBA</b>	RIO GUARATUBA	68	1.040
	S/N - 600m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 900m DO EXTREMO NORTE	71	1.280
	S/N - 1500m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 2000m DO EXTREMO NORTE	108	1.120
	S/N - 2400m DO EXTREMO NORTE	212	1.080
	S/N - 2800m DO EXTREMO NORTE	228	2.100
	S/N - 3150m DO EXTREMO NORTE	Seco	1.100
	S/N - 3400m DO EXTREMO NORTE	Seco	3.200
	S/N - 3700m DO EXTREMO NORTE	75	1.240
	S/N - 4300m DO EXTREMO NORTE	164	1.160
	S/N - 4550m DO EXTREMO NORTE	232	2.700
	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	Seco	740
	S/N - 6400m DO EXTREMO NORTE	75	1.120
	S/N - RIO ITAGUARÉ	60	6.100



**Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de Bertiooga**  
**Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2007**

PRAIA	LOCAL	AMOST. 1	AMOST.2
SÃO LOURENÇO	S/N - JUNTO AO MORRO	216	1.180
	S/N - 100m DO EXTREMO NORTE	216	Seco
	S/N - 300m DO EXTREMO NORTE	Seco	1.200
	S/N - 800m DO EXTREMO NORTE	77	Seco
	S/N - 1300m DO EXTREMO NORTE	68	1.140
	S/N - 1800m DO EXTREMO NORTE	Seco	1.040
	S/N - 2300m DO EXTREMO NORTE	156	Seco
	S/N - 2500m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 2600m DO EXTREMO NORTE	29	Seco
	S/N - 2800m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 3000m DO EXTREMO NORTE	Seco	208
	S/N - 3100m DO EXTREMO NORTE	29	Seco
	S/N - 3200m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 3250m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 3400m DO EXTREMO NORTE	Seco	440
	S/N - 3600m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 4000m DO EXTREMO NORTE	208	880
	S/N - 4900m DO EXTREMO NORTE - AO LADO DO ENROCAMENTO DE PEDRA	76	4.900
ENSEADA	S/N - JUNTO AO MORRO	Seco	Seco
	S/N - 200m DO EXTREMO NORTE - GALERIA SOB CASA	Seco	4.700
	S/N - 500m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 550m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 1100m DO EXTREMO NORTE	Seco	4.300
	S/N - 1150m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 1250m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 1400m DO EXTREMO NORTE	Seco	5.200
	S/N - 2000m DO EXTREMO NORTE	720	3.700
	S/N - 2300m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 2700m DO EXTREMO NORTE	920	960
	S/N - 3200m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 4100m DO EXTREMO NORTE	232	2.400
	S/N - 4300m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco

<b>Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de Bertioga</b> <b>Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2007</b>			
PRAIA	LOCAL	AMOST. 1	AMOST.2
ENSEADA	S/N - 4500m DO EXTREMO NORTE	220	5.100
	S/N - 5100m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 5500m DO EXTREMO NORTE	192	4.800
	S/N - 6100m DO EXTREMO NORTE - 150m AO SUL DO TERMINAL TURÍSTICO	1.160	4.500
	S/N - 6600m DO EXTREMO NORTE	Seco	5.100
	S/N - 7600m DO EXTREMO NORTE	232	4.000
	S/N - 7900m DO EXTREMO NORTE - COLÔNIA DO SESC	84	5.000
	S/N - 8200m DO EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	S/N - 8900m DO EXTREMO NORTE	1.100	3.800
	S/N - 9300m DO EXTREMO NORTE	Seco	5.500
	S/N - 9600m DO EXTREMO NORTE	204	2.200
	S/N - 10100m DO EXTREMO NORTE	144	Seco
	S/N - 10550m DO EXTREMO NORTE	164	Seco
	S/N - 10600m DO EXTREMO NORTE	Seco	5.300
	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	132	Seco

<b>Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de Guarujá</b> <b>Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2007</b>			
<b>PRAIA</b>	<b>LOCAL</b>	<b>AMOST. 1</b>	<b>AMOST.2</b>
<b>PEREQUÊ</b>	S/N - 200m DO EXTREMO NORTE - JUNTO AO CAMPING	80	620.000
	S/N - FRENTE N. 1277 - MEIO DA PRAIA	84	750.000
	RIO PEREQUÊ	1.160	19.000
<b>PERNAMBUCO</b>	AV. DO PASSEIO X R. DAS CASUARINAS	80	750.000
	AV. JOMAR	Seco	Seco
	R. MANÁCAS	Seco	Seco
	R. FLAMBOYANT	Seco	Seco
	AV. AMENDOEIRAS	1.120	Seco
	S/N - 50m AO NORTE DA AV. DAS AMÉRICAS	Seco	520.000
	AV. DAS AMÉRICAS	112	60.000
<b>ENSEADA</b>	E/ FR. AO CONJUNTO TORTUGA	96	2.000
	AV. MIGUEL STÉFANO N.5165	1.160	18.000
	ENSEADA - E/F A ESTRADA DE BERTIOGA	Seco	Seco
	AV. MIGUEL STÉFANO / R. IRACEMA	Seco	Seco
	AV. MIGUEL STÉFANO / R. ACRE	1.020	220.000
	AV. MIGUEL STÉFANO N.3335 / R. LEONOR DA S. QUADROS	Seco	13.000
	AV. MIGUEL STÉFANO / AV. ATLÂNTICA	84	16.000
	AV. MIGUEL STÉFANO N. 2467 / AV. GUADALAJARA	1.080	57.000
	AV. MIGUEL STEFANO N. 2309 / AV. SALIM FARAH MALUF	1.020	360.000
	AV. MIGUEL STEFANO / R.CHILE	1.180	Seco
	AV. MIGUEL STEFANO N. 1667 / POSTO SALVAMENTO 8	84	Seco
	AV. MIGUEL STEFANO N. 1357	Seco	Seco
	AV. MIGUEL STEFANO N. 647	88	Seco
	AV. MIGUEL STEFANO N. 97	1.180	19.000
	JUNTO AO MORRO DO MALUF	Seco	1.700
<b>PITANGUEIRAS</b>	AV. MARECHAL DEODORO DA FONSECA N. 380	48.000	21.000
	AV. MARECHAL DEODORO DA FONSECA N. 604	Seco	29.000
	AV. MARECHAL DEODORO DA FONSECA N. 678	Seco	Seco
	AV. MARECHAL DEODORO DA FONSECA N. 1530	39.000	Seco
	AV. MARECHAL DEODORO DA FONSECA N. 1644	Seco	150.000
	AV. MARECHAL DEODORO DA FONSECA N. 1844	52.000	380.000

<b>Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de Guarujá</b> <b>Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2007</b>			
<b>PRAIA</b>	<b>LOCAL</b>	<b>AMOST. 1</b>	<b>AMOST.2</b>
<b>ASTÚRIAS</b>	S/N - AV. GEN. MONTEIRO DE BARROS N. 200	55.000	430.000
	S/N - AV. GEN. MONTEIRO DE BARROS N. 352	27.000	Seco
	E/F POUSADA DO TREVO BANDEIRANTES	34.000	Seco
	AV. GEN. MONTEIRO DE BARROS N. 382	47.000	Seco
	E/F AV. ALEXANDRE M. RODRIGUES	Seco	500.000
	TUBULAÇÃO DE CONCRETO - E/F A COLÔNIA DO BANESPA	57.000	1.500
<b>TOMBO</b>	TUBULAÇÃO DE ESGOTO - EXTREMO NORTE	Seco	Seco
	TUBULAÇÃO DE CONCRETO - E/F A R. DA CORVINA	Seco	Seco
	S/N - JUNTO AO MORRO DO PINTO - EXTREMO SUL	45.000	300.000
<b>GUAÍÚBA</b>	S/N - MORRO DOS ANDRADES - EXTREMO NORTE	32.000	790.000
	S/N - MEIO DA PRAIA	41.000	43.000
	S/N - EXTREMO SUL	30.000	Seco

<b>Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de Santos</b> <b>Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2007</b>			
PRAIA	LOCAL	AMOST. 1	AMOST.2
SANTOS	BACIA DO MACUCO	52.000	570.000
	BACIA DO MERCADO	55.000	490.000
	CANAL 7 (PONTA DA PRAIA)	48.000	440.000
	CANAL 6 (DIVISA PONTA DA PRAIA/APARECIDA)	420.000	24.000
	CANAL 5 (DIVISA APARECIDA/EMBARÉ)	380.000	57.000
	CANAL 4 (DIVISA EMBARÉ/BOQUEIRÃO)	190.000	630.000
	CANAL 3 (DIVISA BOQUEIRÃO/GONZAGA)	410.000	680.000
	CANAL 2 (DIVISA GONZAGA/JOSÉ MENINO)	33.000	740.000
	CANAL 1 (JOSÉ MENINO)	450.000	36.000
	JOSÉ MENINO - DIVISA SANTOS/SÃO VICENTE	21.000	6.100

<b>Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de São Vicente</b> <b>Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2007</b>			
PRAIA	LOCAL	AMOST. 1	AMOST.2
ITARARÉ	DIVISA COM SANTOS	42.000	720.000
	AV. MANOEL DA NÓBREGA N.1427	530.000	620.000
	AV. MANOEL DA NÓBREGA N.1118	500.000	29.000
	POSTO DE SALVAMENTO 2	47.000	1.800
MILIONÁRIOS	R. PERO CORRÊA	49.000	730.000
	CÓRREGO NA R. MANOEL DA NÓBREGA, AO LADO N. 30	420.000	Seco
SÃO VICENTE	PRAÇA 9 DE JULHO - EM FRENTE À SABESP	25.000	Seco
	SABESP	310.000	150.000
	CÓRREGO DO SAPATEIRO	46.000	690.000

<b>Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de Praia Grande</b> <b>Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2007</b>			
<b>PRAIA</b>	<b>LOCAL</b>	<b>AMOST. 1</b>	<b>AMOST.2</b>
<b>BOQUEIRÃO</b>	AV. RIO BRANCO - AV. CASTELO BRANCO N. 754	250.000	Seco
	R. LONDRINA - AV. CASTELO BRANCO N.1330	550.000	Seco
	AV. SÃO PAULO	340.000	Seco
<b>VILA GUILHERMINA</b>	R. SÃO SALVADOR - AV. CASTELO BRANCO N. 2360	21.000	Seco
	R. VENEZUELA - AV. CASTELO BRANCO N. 3278	Seco	Seco
<b>AVIAÇÃO</b>	AV. ALBERTO SANTOS DUMONT	Seco	Seco
	E/F AV. CASTELO BRANCO , 3680	Seco	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	Seco
	R. JOÃO PEREIRA INÁCIO	Seco	Seco
	R. GEN. MARCONDES SALGADO	Seco	Seco
	R. PERO VAZ DE CAMINHA - AV. CASTELO BRANCO N. 4450	Seco	Seco
<b>VILA TUPI</b>	AV. CASTELO BRANCO N. 5960 - E/F R. PORTINARI	Seco	Seco
	R. CAETES	32.000	Seco
	R. MARTINS FONTES - AV. CASTELO BRANCO N. 6712	Seco	530.000
<b>CIDADE OCIAN</b>	R. SANTANA DE IPANEMA	Seco	Seco
	AV. DOS SINDICATOS	Seco	Seco
	R. 23 DE MAIO - AV. CASTELO BRANCO N. 8644	Seco	Seco
	R. 23 DE MAIO - AV. CASTELO BRANCO N. 8882	Seco	Seco
<b>VILA MIRIM</b>	R. ALDO COLI	Seco	Seco
	AV. CASTELO BRANCO N. 9000	520.000	Seco
	R. 1º DE JANEIRO	490.000	15.000
	500m AO NORTE DA R. MANOEL F. VICENTE	320.000	18.000
	R. MANOEL F. OLIVEIRA	510.000	Seco
	R. MANOEL F. VICENTE	410.000	1.760.000
	R. MANOEL DE NÓBREGA	470.000	240.000
	R. ANTONIO MONTEIRO	270.000	350.000
	R. JOÃO ANDRÉ QUINTALE	Seco	360.000
	R. DORIVALDO F. LORIA	Seco	550.000
	R. JOSÉ A. CARDOSO	Seco	Seco
	R. ARTUR M. DOS SANTOS	430.000	Seco
	ENTRE R. PAULINO BORELLI E R. DAIGIRO MATSUDA	Seco	Seco
	E/F R. PAULINO BORELLI	Seco	Seco
	R. DAIGIRO MATSUDA	480.000	Seco
	R. CARLOS ALBERTO PERRONE	170.000	Seco
	R. ANITA VARELLA	530.000	230.000
	R. ALCIDES C. DOS SANTOS	450.000	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 2007**

PRAIA	LOCAL	AMOST. 1	AMOST.2
VILA MIRIM	R. GUIDO MANGIOCA	Seco	Seco
	R. MARIO DAIGE	Seco	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	Seco	Seco
	R. PROFA. MARIA JOSÉ BAROLLI	510.000	540.000
	R. TEREZA DE JESUS M. CORRALO	Seco	Seco
	R. JOSÉ D. PEREZ	420.000	Seco
	R. RAJA TIQUE	450.000	Seco
VILA CAIÇARA	R. STA. RITA DE CÁSSIA	Seco	Seco
	R. N. S. DE PRAIA GRANDE	Seco	Seco
	AV. CASTELO BRANCO N. 12000 - TERMINAL TURÍSTICO	Seco	Seco
	R. SANTA LUZIA	330.000	Seco
	R. SANTA TEREZINHA	Seco	Seco
	AV. MIAMI	Seco	Seco
	R. LINCOLN	Seco	Seco
	R. DAS ROSAS	440.000	710.000
	R. JURUBAIBA	500.000	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	540.000	400.000
	R. SÃO JOSÉ	Seco	Seco
	R. CATARINA BANDEIRA	190.000	Seco
	R. SÃO CRISTÓVÃO - NORTE	420.000	35.000
	R. SÃO CRISTÓVÃO - SUL	510.000	12.000
	R. MARIA TOGNINI - NORTE	430.000	150.000
	R. MARIA TOGNINI - SUL	56.000	11.000
	R. SALVADOR MOLINARI - NORTE	310.000	18.000
	R. SALVADOR MOLINARI - SUL	280.000	100.000
	R. JOÃO PIEDADE GOMES	550.000	Seco
	R. VICENTE F. CIRINO - AV. CASTELO BRANCO N. 14100	220.000	63.000
	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	20.000	Seco
	R. ANTONIO R. GONÇALVES	Seco	Seco
	R. MARIA S. BORLONI	18.000	120.000
	R. CAPITÃO FRITZ ROGNER	Seco	Seco
	R. VISCONDE DE CAIRU	15.000	53.000

**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 2007**

PRAIA	LOCAL	AMOST. 1	AMOST.2
<b>BALNEÁRIO FLÓRIDA</b>	R. RAILTON BARBOSA DOS SANTOS	Seco	600.000
	R. BARÃO DE COTEGIPE (incluso esse ano)	36.000	Seco
	R. MARQUÊS DE OLINDA	330.000	160.000
	R. MARQUÊS DE MONTE ALEGRE	410.000	13.000
	R. MARQUÊS DE HERVAL	390.000	Seco
	R. BARÃO DE ITARARÉ - AV. CASTELO BRANCO N. 15380	560.000	Seco
	R. BARÃO DE PENEDO	48.000	Seco
	R. DOMITÍLIA DE CASTRO	210.000	900.000
	R. BALNEÁRIA	Seco	Seco
	R. VISCONDE DE PARANAPIACABA	580.000	18.000
	R. VISCONDE DE FARIA	290.000	16.000
	R. VISCONDE DE MAUÁ	360.000	34.000
	R. ATIBAIA - AV. CASTELO BRANCO N. 15944	470.000	17.000
	R. ARAXÁ - PRÓX. AO N. 16000	410.000	Seco
	AV. CASTELO BRANCO N. 16176	190.000	Seco
	R. SÃO LOURENÇO	350.000	31.000
	R. AZALÉIA	280.000	520.000
	R. MALMEQUER	260.000	42.000
	R. DOS ANTÚRIOS	320.000	220.000
	R. FLORIDA	49.000	130.000
	R. PRIMAVERA	370.000	Seco
	R. MARGARIDA	Seco	17.000
	R. ÍRIS - AV. CASTELO BRANCO N. 17086	Seco	Seco
	R. AMAPOLA	52.000	Seco
	R. ALAMANDA	210.000	Seco
	R. CRAVINA	50.000	15.000
	R. BOTÕES DE OURO	220.000	Seco
	R. DOS ALECRINS	330.000	120.000
	R. DAS BEGÔNIAS	Seco	Seco
	R. DAS CAMÉLIAS	Seco	Seco
	R. DOS CRISÂNTEMOS	Seco	Seco
	R. DAS DÁLIAS	Seco	200.000
	R. DAS GARDÊNIAS	400.000	Seco
	R. GIRASSÓIS	30.000	19.000
	R. GERÂNIOS	460.000	Seco
	R. DAS HORTÊNSIAS	32.000	15.000
	AV. CASTELO BRANCO N. 18212 (ENTRE R. DOS JASMIN E HORTÊNSIAS)	380.000	10.000
	R. MADRESSILVAS	520.000	Seco
	R. MARGARIDA	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 2007**

PRAIA	LOCAL	AMOST. 1	AMOST.2
BALNEÁRIO FLÓRIDA	R. MIOSÓTIS	270.000	32.000
	R. MANACÁS	Seco	Seco
	R. DOS NARCISOS	Seco	Seco
	R. DAS ORQUÍDEAS	Seco	Seco
	R. DAS PALMAS	35.000	120.000
	R. DAS PETUNIAS	46.000	21.000
JARDIM SOLEMAR	R. ANDRÉ FILHO	Seco	Seco
	R. ZEQUINHA DE ABREU	Seco	Seco
	R. ARI BARROSO	280.000	40.000
	R. NOEL ROSA	310.000	Seco
	R. LEONEL AZEVEDO	450.000	16.000
	R. ATAULFO ALVES	Seco	Seco
	R. ORESTES BARBOSA	Seco	Seco
	R. LAMARTINE BABO	300.000	Seco
	R. ASSIS VALENTE	Seco	11.000
	R. CUSTÓDIO MESQUITA	Seco	Seco
	R. BENEDITO LACERDA	230.000	Seco
	R. FRANCISCO ALVES	Seco	Seco
	R. AMELLETTO FRANSHELLI	420.000	200.000
	R. CECILIA MEIRELLES	370.000	1.000.000
	R. AMÂNCIO MAZZAROPPI	Seco	Seco
	R. SÉRGIO ORLANDO MONZON	Seco	Seco
	R. JÚLIO S. CARVALHO	260.000	10.000
	R. ADEMAR DE BARROS	Seco	Seco
	R. FRANCISCO BARBOSA	280.000	Seco
	R. ALVARES DE AZEVEDO	Seco	Seco
	R. CRISTIANO SOLANO	Seco	280.000
	RIO ITINGA - R. GRAÇA ARANHA	150.000	22.000
	R. BARTOLOMEU GUSMÃO	Seco	Seco
	R. SAYÃO	Seco	Seco
	R. JOSÉ BASÍLIO DA GAMA	Seco	Seco
	R. PADRE ANTONIO VIEIRA	Seco	Seco
	R. BENTO TEIXEIRA	49.000	23.000
	R. OSVALDO DE ANDRADE	Seco	Seco
	R. JOSÉ LEMOS DO REGO	59.000	14.000

<b>Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de Mongaguá</b> <b>Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2007</b>			
<b>PRAIA</b>	<b>LOCAL</b>	<b>AMOST. 1</b>	<b>AMOST.2</b>
<b>ITAPOÃ</b>	AV. DO MAR N. 430	8.000	Seco
<b>CENTRAL</b>	RIO MONGAGUÁ	10.000	1.800
	AV. DO MAR N. 2138	Seco	Seco
	AV. DO MAR N. 2400	Seco	Seco
	AV. CAMPOS SALES	Seco	Seco
	AV. DO MAR N. 2730	Seco	Seco
	AV. DO MAR N. 3284 - 100m AO NORTE DA AV. UMUARAMA	55.000	Seco
<b>VERA CRUZ</b>	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	65.000	52.000
	AV. DO MAR N. 4274 - CONFLUÊNCIA DE DOIS	Seco	Seco
	AV. DO MAR N. 4400	Seco	Seco
	AV. DO MAR N. 4544	Seco	67.000
	R. DOMINGOS BATISTA DE LIMA - CANAL 3	59.000	2.700
	AV. DO MAR N. 5638	Seco	Seco
	AV. 9 DE JULHO - AV. DO MAR N. 6338	7.000	Seco
<b>ITAOCA</b>	1500m AO NORTE DA R. PE. MANOEL DA NÓBREGA	Seco	Seco
	AV. DO MAR N. 7450	14.000	14.000
<b>AGENOR DE CAMPOS</b>	R. PE. MANOEL DA NÓBREGA ENTRE N. 8566 E 8570	24.000	3.500
	R. MINAS GERAIS	Seco	Seco
	R. THIESSEN - AV. DO MAR N.9556	53.000	56.000
	AV. DO MAR - ANTES DA PLATAFORMA DE PESCA	6.000	Seco
	50m AO NORTE DO N.10500 DA AV. DO MAR	2.800	4.100
	E/F A AV. DO MAR N. 11384	Seco	Seco
	AV. DO MAR N. 11700	Seco	Seco
	DIVISA COM ITANHAÉM	3.400	3.800

<b>Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de Itanhaém</b> <b>Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2007</b>			
PRAIA	LOCAL	AMOST. 1	AMOST.2
CAMPOS ELÍSEOS	E/F AV. AMÉLIO CAMPOS	Seco	Seco
	E/F R. TELMA	Seco	Seco
	E/F R. TAÍS (NORTE)	Seco	Seco
	E/F R. TAÍS (SUL)	Seco	Seco
	E/F R. PREFA. ESPÁZIA BECHELI SECH	43.000	2.400
	R. PROFA. ESPÁZIA BECHELI SECH	Seco	Seco
	E/F CONDOMÍNIO	1.900	2.200
	1º CÔRREGO DEPOIS DO PONTO DA AV. CAMPOS ELÍSEOS	56.000	2.800
SUARÃO	200m DA DIVISA COM MONGAGUÁ	Seco	Seco
	900m AO NORTE DA R. CAP. AFONSO TESSITORE	63.000	Seco
	R. CAP. AFONSO TESSITORE	10.000	3.500
	COLÔNIA DE FÉRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO	Seco	Seco
	E/F R. PEDRO DE CASTRO N. 6703	Seco	Seco
	100m AO NORTE DA AV. IPIRANGA	8.000	Seco
	CAIXA D'ÁGUA SABESP - AV. IPIRANGA	5.000	2.900
CENTRO	RIO ITANHAÉM	10.000	3.200
SONHO	AV. VICENTE DE CARVALHO N. 720	Seco	370.000
	HOTEL MIAMI	11.000	4.200
ENSEADA	AV. MANOEL DA NÓBREGA (ESQUERDA)	Seco	Seco
	AV. MANOEL DA NÓBREGA (DIREITA)	Seco	Seco
	R. FREDERICO DE SOUZA Q. FILHO	58.000	Seco
CIBRATEL	S/N - AV GONÇALVES MONTEIRO	6.000	150.000
	1600m DA COLÔNIA DE FÉRIAS DO ITAÚ	5.000	Seco
	1450m AO NORTE DA COLÔNIA DE FÉRIAS DO ITAÚ	Seco	Seco
	1200m AO NORTE DA COLÔNIA DE FÉRIAS DO ITAÚ	15.000	18.000
	700m AO NORTE DA COLÔNIA DE FÉRIAS DO ITAÚ	7.000	15.000
	COLÔNIA DE FÉRIAS DO BANCO ITAÚ	Seco	900

<b>Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de Itanhaém</b> <b>Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2007</b>			
<b>PRAIA</b>	<b>LOCAL</b>	<b>AMOST. 1</b>	<b>AMOST.2</b>
<b>JARDIM SÃO FERNANDO</b>	CAMPING CLUB DO BRASIL	58.000	29.000
	5100m DO RIO PIAÇAGUERA	4.500	Seco
	4300m AO NORTE DA DIVISA COM PERUÍBE	5.000	21.000
	3900m AO NORTE DA DIVISA COM PERUÍBE	6.000	22.000
	3400m AO NORTE DA DIVISA COM PERUÍBE	Seco	Seco
	3250m AO NORTE DA DIVISA COM PERUÍBE	1.500	Seco
	3050m AO NORTE DA DIVISA COM PERUÍBE	11.000	Seco
	2900m AO NORTE DA DIVISA COM PERUÍBE	Seco	Seco
<b>BALNEÁRIO GAIVOTA</b>	2000m AO NORTE DA DIVISA COM PERUÍBE	60.000	1.400
	1600m DO RIO PIAÇAGUERA	17.000	Seco
	1450m AO NORTE DA DIVISA COM PERUÍBE	15.000	Seco
	PRÓXIMO AO N. 300 DA AV. BEIRA MAR	23.000	Seco
	1100m DO RIO PIAÇAGUERA	320.000	Seco
	700m DO RIO PIAÇAGUERA	420.000	Seco
	BAL. GAIVOTA - ITANHAÉM (À ESQUERDA) DO TERMINAL TURÍSTICO GAIVOTA	Seco	Seco

<b>Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de Peruíbe</b> <b>Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2007</b>			
<b>PRAIA</b>	<b>LOCAL</b>	<b>AMOST. 1</b>	<b>AMOST.2</b>
<b>ICARAIBA</b>	RIO PIAÇAGUERA	180.000	9.000
	4650m AO NORTE DA R. INDIANÁPOLIS	16.000	Seco
	3750m AO NORTE DA R. INDIANÁPOLIS	Seco	Seco
	3450m AO NORTE DA R. INDIANÁPOLIS	Seco	Seco
	3200m AO NORTE DA R. INDIANÁPOLIS	9.000	11.000
	2350m AO NORTE DA R. INDIANÁPOLIS	57.000	23.000
	2100m AO NORTE DA R. INDIANÁPOLIS	130.000	31.000
	1800m AO NORTE DA R. INDIANÁPOLIS	25.000	1.300
	1200m AO NORTE DA R. INDIANÁPOLIS	32.000	Seco
	900m AO NORTE DA R. INDIANÁPOLIS - AV. BEIRA MAR N.7393	27.000	30.000
	700m AO NORTE DA R. INDIANÁPOLIS	32.000	Seco
	400m AO NORTE DA R. INDIANÁPOLIS	11.000	140.000
	R. INDIANÁPOLIS	36.000	63.000
	R. NAGIBE ANTONIO COSTA (ANTIGA RUA 3)	Seco	Seco
<b>PARQUE TURÍSTICO</b>	AV. BEIRA MAR N.5723 - FRENTE A R. DAS CAMÉLIAS	48.000	32.000
	AV. BEIRA MAR N. 4647	52.000	1.700
	AV BEIRA MAR N. 4195	Seco	Seco
<b>BALNEÁRIO SÃO JOÃO BATISTA</b>	AV. BEIRA MAR N. 3829 - FRENTE A AV.TAMANDARÉ	24.000	7.000
	AV. BEIRA MAR N. 3437 - FRENTE A R. JOÃO SABINO	27.000	Seco
	AV. BEIRA MAR N. 3141	14.000	Seco
	AV. BEIRA MAR N. 3093	7.000	50.000
	AV. BEIRA MAR N. 2439 - FRENTE A R. RUI BARBOSA	300.000	Seco
<b>AV. SÃO JOÃO</b>	AV. BEIRA MAR N. 1995 - FRENTE A AV. BRASIL	20.000	Seco
	R. EDUARDO LINARDI	Seco	Seco
	RIO PRETO	14.000	1.500
<b>PRAINHA</b>	EXTREMO NORTE	4.900	1.800
	EM FRENTE AO ACESSO	14.000	2.100
	EXTREMO SUL	2.400	1.300
<b>GUARAÚ</b>	EXTREMO NORTE	3.700	1.900
	EXTREMO SUL DA PRAIA - JUNÇÃO DE DOIS RIOS	1.200	2.000

<b>Relação dos corpos de água afluentes às praias do município de Ilha Comprida</b> <b>Valores de coliformes temotolerantes (NMP/100mL) obtidos nas duas amostragens efetuadas em 2007</b>			
<b>PRAIA</b>	<b>LOCAL</b>	<b>AMOST. 1</b>	<b>AMOST.2</b>
<b>PONTAL SUL</b>	AO SUL DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	400	48
	500 M AO NORTE DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	440	60
	1900 M AO NORTE DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	600	80
	3600 M AO NORTE DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	2.400	92
<b>BAL. ANCORA DOURO</b>	7300 M AO NORTE DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	5.100	52
	13200 M AO NORTE A PARTIR DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	700	104
	24800 M AO NORTE A PARTIR DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	2.600	108
<b>BAL. ESTRELA D'ALVA</b>	32000 M AO NORTE A PARTIR DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	1.900	500
<b>BAL. GELO-MAR</b>	31400 M AO NORTE DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	2.100	68
<b>BAL. CITY-MAR</b>	36400 M AO NORTE A PARTIR DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	60.000	96
	37500M AO NORTE A PARTIR DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	1.800	84
<b>BAL. CURITIBA</b>	42300 M A PARTIR DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	40.000	164
<b>BAL. MONTE CARLO</b>	44900 M A PARTIR DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	630.000	72
<b>BAL. SANAMBI</b>	48800 M AO NORTE A PARTIR DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	80.000	1.060
<b>BAL. ICARAÍ</b>	49500 M AO NORTE A PARTIR DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	150.000	116
	49800 M AO NORTE A PARTIR DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	650.000	3.100
	51100 M AO NORTE A PARTIR DA BANDEIRA DE BALNEABILIDADE DA CETESB	130.000	800

# Anexo

# 4

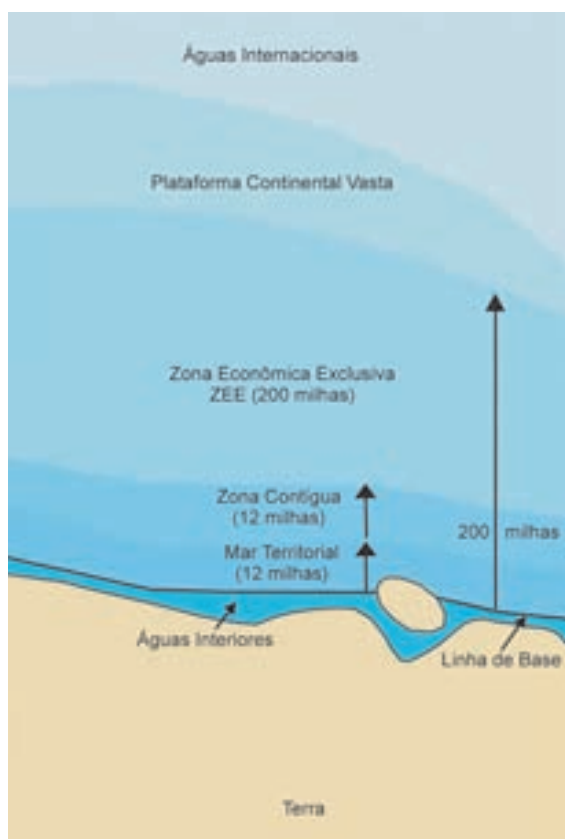
Legislação

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](http://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.

	Águas Salinas			Águas Salobras		
Composto	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)	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral</li> <li>• Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas</li> </ul>
	Classe 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas a alimentação humana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aquicultura e à atividade de pesca</li> </ul>
	Classe 2 (nova)	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesca amadora</li> <li>• Recreação de contato secundário</li> </ul>
	Classe 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recreação de contato secundário</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Navegação</li> <li>• Harmonia paisagística</li> </ul>
ÁGUAS SALOBRAS	Classe Especial (nova)	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral</li> <li>• Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas</li> </ul>
	Classe 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas a alimentação humana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abastecimento para consumo humano após tratamento</li> <li>• Irrigação de hortaliças e frutas</li> <li>• Aquicultura e à atividade de pesca</li> </ul>
	Classe 2 (nova)	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesca amadora</li> <li>• Recreação de contato secundário</li> </ul>
	Classe 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recreação de contato secundário</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Navegação</li> <li>• Harmonia paisagística</li> </ul>

# Anexo 5

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 0/00;
- b) águas salobras: águas com salinidade compreendida entre 0,50 0/00 e 30 0/00;
- c) águas salinas: águas com salinidade igual ou superior a 30 0/00 ;
- d) coliformes fecais (termotolerantes): bactérias pertencentes ao grupo dos coliformes totais caracterizadas pela presença da enzima  $\beta$ -galactosidade 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  $\beta$ -galactosidade e  $\beta$ -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 6

Evoluções das qualificações  
anuais por UGRHI





























SECRETARIA DO  
MEIO AMBIENTE



GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**  
TRABALHANDO POR VOCÊ