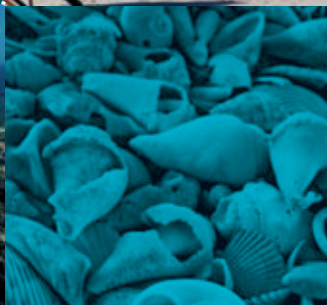


2012

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO • SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

# ZONA COSTEIRA PAULISTA

RELATÓRIO DE QUALIDADE AMBIENTAL 2012



COORDENADORIA  
DE PLANEJAMENTO  
AMBIENTAL





**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Geraldo Alckmin

Governador

**SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE**

Bruno Covas

Secretário

**Coordenadoria de Planejamento Ambiental**

Zuleica Maria de Lisboa Perez

Coordenadora

**Ficha catalográfica – preparada pela  
Biblioteca - Centro de Referências de Educação Ambiental**

S24z    São Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente / Coordenadoria de Planejamento Ambiental. Zona Costeira Paulista: Relatório de Qualidade Ambiental 2012. Organização: Fabiano Eduardo Lagazzi Figueiredo. São Paulo: SMA/CPLA, 2012.  
148p. ; 21 x 29,7 cm.

Vários autores.

Bibliografia.

ISBN – 978-85-8156-002-1

1. Zona costeira paulista 2. Qualidade ambiental – São Paulo (Est.)

I. Título II. Figueiredo, Fabiano Eduardo Lagazzi.

# ZONA COSTEIRA PAULISTA

## Relatório de Qualidade Ambiental 2012

### Organizador

Fabiano Eduardo Lagazzi Figueiredo

São Paulo, 2012

1ª edição

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**  
**SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE**  
Coordenadoria de Planejamento Ambiental





**Governo do Estado de São Paulo**

Geraldo Alckmin  
Governador

**Secretaria do Meio Ambiente**

Bruno Covas  
Secretário

**Coordenadoria de Planejamento Ambiental**

Zuleica Maria de Lisboa Perez  
Coordenadora

**Departamento de Informações Ambientais**

Arlete Tieko Ohata  
Diretora

**Centro de Diagnósticos Ambientais**

Fabiano Eduardo Lagazzi Figueiredo  
Diretor

**Equipe Técnica**

Aline Bernardes Candido – SMA/CPLA  
Denis Delgado Santos – SMA/CPLA  
Edgar Cesar de Barros – SMA/CPLA  
Fabiano Eduardo Lagazzi Figueiredo – SMA/CPLA  
Fernando Augusto Palomino – SMA/CPLA  
Heitor da Rocha Nunes de Castro – SMA/CPLA  
Marcio da Silva Queiroz – SMA/CPLA  
Nádia Gilma Beserra de Lima – SMA/CPLA  
Paulo Eduardo Alves Camargo-Cruz – SMA/CPLA



### **Colaboradores**

Alineide Costa Lucena  
Antonio Carlos Moretti Guedes  
Arlei Benedito Macedo  
Carlos Alberto Correa Junior  
Carlos Zacchi Neto  
Célia Regina de Gouveia Souza  
Claudio José Ferreira  
Denise Rossini-Penteado  
Edgar Ono Torre  
Edson Barbieri  
Emanoel Gomes de Carvalho  
Fabio Luciano Pincinato  
Fernanda Terra Stori  
Gilson Nashiro  
Hederson Carlos Fernandes  
Hylder Barbosa  
Isadora Le Senechal Parada  
João Carlos Carvalho Milanelli  
Jocemar Tomasino Mendonça  
José Francisco Trevisan  
Luciana Martins Fedeli Britzki  
Marcio José dos Santos  
Marcos Buhrer Campolim  
Maria José Brollo  
Mário José Nunes de Souza  
Ney Akemaru Ikeda  
Osmar Pontes  
Paulo Sérgio Fonseca  
Rafael Beltrame Bignotto  
Renata Inês Ramos  
Samuel Barsanelli Costa

### **Projeto Gráfico**

Griphos Comunicação & Design

### **Capa**

Vera Severo

### **Fotos da Capa**

Acervo SMA/SP

### **Editoração Eletrônica**

Fatima Regina de Souza Lima

### **CTP, Impressão e Acabamento**

Imprensa Oficial do Estado de São Paulo



## Apresentação do Secretário

O cuidado com a totalidade do território paulista, tônica da atual gestão na Secretaria de Estado do Meio Ambiente, tem claro reflexo no lançamento do Relatório de Qualidade Ambiental da Zona Costeira Paulista, que, por meio dos esforços e estudos de nossos técnicos, oferece um amplo panorama da situação ambiental na região.

Neste trabalho, apresentam-se dados e informações que retratam diferentes aspectos da Zona Costeira de São Paulo, desde sua situação socioeconômica até suas condições relacionadas aos recursos hídricos, recursos pesqueiros, saneamento ambiental, solo, biodiversidade, ar e saúde ambiental. O relatório tem como objetivo fornecer elementos para a construção de um sistema de monitoramento da qualidade ambiental da região, subsidiando, desta forma, os planos de ação referentes às atividades do gerenciamento costeiro do Estado.

A finalidade deste relatório é esta: ser um documento que forneça diretrizes para a realização de trabalhos que tenham envolvimento direto com a Zona Costeira Paulista. A concretização do relatório entrega à sociedade paulista, e em especial aos que habitam esta região, mais um fruto do trabalho realizado por esta Secretaria na preservação de uma importante área para o meio ambiente do Estado de São Paulo.

**Bruno Covas**  
**Secretário de Estado do Meio Ambiente**



## Abordagem básica

O **Relatório de Qualidade Ambiental da Zona Costeira do Estado de São Paulo 2012** (RQA-ZC 2012) é composto por duas partes principais (Capítulos 2 e 3). Segue-se, com isso, o conceito de oferecer informações em múltiplos níveis para usuários e leitores com necessidades, disponibilidade e interesses diferenciados. A estrutura do relatório reflete este conceito.

Após uma breve introdução (**Capítulo 1**), o **Capítulo 2** traz uma descrição da Zona Costeira Paulista e das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) em que a mesma se subdivide, apresentando dados que apontam as principais dinâmicas demográficas, sociais, econômicas e de ocupação do território. No **Capítulo 3** são compiladas informações referentes aos temas em que o status ambiental da região pode ser decomposto, apresentando-se descrições sumárias (diagnósticos) sobre a situação corrente e tendências futuras dos recursos hídricos, recursos pesqueiros, saneamento ambiental, solo, biodiversidade, ar e saúde ambiental. O arquivo eletrônico do relatório se encontra disponível para ser baixado no site da Secretaria de Estado do Meio Ambiente.



## Siglas

AAE - Avaliação Ambiental Estratégica  
ABNT - Associação Brasileira de Normas e Técnicas  
AC - Área Contaminada  
AI - Área Contaminada sob Investigação  
AMR - Área em processo de Monitoramento para Reabilitação  
ANA - Agência Nacional das Águas  
ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviários  
APA - Área de Proteção Ambiental  
APP - Área de Preservação Permanente  
AR - Área Reabilitada  
AS - Ameaçada de Sobreexploração  
CEDEC - Coordenadoria Estadual de Defesa Civil  
CEEIBH - Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas  
CEEIGUAPE - Comitê Executivo de Estudos Integrados da Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape  
CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo  
CFEM - Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais  
CNUDM - Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar  
CO - Monóxido de Carbono  
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente  
CONSEMA - Conselho Estadual do Meio Ambiente  
CPLA - Coordenadoria de Planejamento Ambiental  
CRHi - Coordenadoria de Recursos Hídricos  
CVE - Centro de Vigilância Epidemiológica  
DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo  
DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio  
DDA - Doença Diarréica Aguda  
DNAEE - Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica  
DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral  
DRSAI - Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado  
EMAP - Efetividade de Manejo de Áreas Protegidas  
ETE - Estação de Tratamento de Esgoto  
FF - Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo  
FMC - Fumaça  
IAA - Índice de Atendimento de Água  
IAP - Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público  
IB - Índice de Balneabilidade  
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade  
ICMS - Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação  
ICTEM - Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto do Município  
IDH - Índice de Desenvolvimento Humano  
IEA - Instituto de Economia Agrícola  
IF - Instituto Florestal  
IG - Instituto Geológico  
IGR - Índice de Gestão dos Resíduos Sólidos  
IPRS - Índice Paulista de Responsabilidade Social  
IOA - Índice de Qualidade de Água

IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos  
IVA - Índice de Qualidade de Água para proteção da Vida Aquática  
MCidades - Ministério das Cidades  
MMA - Ministério do Meio Ambiente  
MP - Material Particulado  
MP10 - Partículas Inaláveis  
MS - Ministério da Saúde  
MTE - Ministério do Trabalho e do Emprego  
NO - Óxido de Nitrogênio  
NO<sub>2</sub> - Dióxido de Nitrogênio  
O<sub>3</sub> - Ozônio  
OD - Oxigênio Dissolvido  
OMS - Organização Mundial de Saúde  
ONG - Organização Não Governamental  
PCJ - Piracicaba/Capivari/Jundiaí  
PESM - Parque Estadual da Serra do Mar  
PETAR - Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira  
PIB - Produto Interno Bruto  
PMDC - Plano Municipal de Defesa Civil  
PMRR - Plano Municipal de Redução de Risco  
PNGC - Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro  
PNMA - Política Nacional do Meio Ambiente  
PNRM - Política Nacional para os Recursos do Mar  
PPDC - Plano Preventivo de Defesa Civil  
PQAr - Padrão de Qualidade do Ar  
PTS - Partículas Totais em Suspensão  
RCC - Resíduos da Construção Civil  
RMBS - Região Metropolitana da Baixada Santista  
RMSP - Região Metropolitana de São Paulo  
RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural  
RQA-ZC - Relatório de Qualidade Ambiental da Zona Costeira  
RSD - Resíduos Sólidos Domiciliares  
SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo  
SAC - Soluções Alternativas Coletivas  
SD - Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo  
SE - Sobreexplotadas  
SEADE - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados  
SES - Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo  
SMA - Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo  
SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento  
SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação  
SO<sub>2</sub> - Dióxido de Enxofre  
SSRH - Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo  
TEBAR - Terminal Marítimo Almirante Barroso  
TMI - Taxa de Mortalidade Infantil  
UC - Unidade de Conservação  
UFC - Unidade Formadora de Colônia  
UGRHI - Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos  
UNESCO - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura)  
ZC - Zona Costeira

## Sumário

|                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. INTRODUÇÃO .....                                                    | 1   |
| 2. CARACTERIZAÇÃO E DIVISÃO GEOGRÁFICA DA ZONA COSTEIRA PAULISTA ..... | 5   |
| 2.1 Caracterização das Bacias Hidrográficas .....                      | 9   |
| 2.2 Caracterização das Dinâmicas Territoriais .....                    | 14  |
| 3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ZONA COSTEIRA PAULISTA.....                | 31  |
| 3.1 Recursos Hídricos .....                                            | 33  |
| 3.2 Recursos Pesqueiros .....                                          | 57  |
| 3.3 Saneamento Ambiental.....                                          | 65  |
| 3.4 Solo.....                                                          | 77  |
| 3.5 Biodiversidade.....                                                | 94  |
| 3.6 Ar .....                                                           | 112 |
| 3.7 Saúde e Meio Ambiente.....                                         | 119 |



# 1

## Introdução



Segundo o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), instituído pela Lei Federal nº 7.661/88 e regulamentado pelo Decreto Federal nº 5.300/04, Zona Costeira, considerada pela Constituição patrimônio nacional, corresponde ao espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos renováveis, abrangendo uma faixa marítima, espaço que se estende mar afora por até 12 milhas náuticas (22,2 km), medidas a partir das linhas de base<sup>1</sup>, e uma faixa terrestre, formada pelos municípios que sofrem influência direta dos fenômenos ocorrentes na costa.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2008), a Zona Costeira (ZC) brasileira possui uma área aproximada de 514 mil km<sup>2</sup>, dos quais cerca de 324 mil km<sup>2</sup> correspondem a sua faixa terrestre, que abrange 395 municípios distribuídos em 17 estados costeiros. Além da totalidade do mar territorial, definido pela faixa marítima da zona costeira, as áreas marinhas sob jurisdição nacional compreendem a Zona Econômica Exclusiva, que se estende desde 12 até 200 milhas náuticas (370,4 km) da costa, e a Plataforma Continental, definida de acordo com princípios estabelecidos pela Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM).

Os sistemas ambientais costeiros no Brasil são extraordinariamente diversos. Nosso litoral é composto por águas frias, no sul e sudeste, e águas quentes, no norte e nordeste, dando suporte a uma grande variedade de ecossistemas que incluem manguezais, recifes de corais, dunas, restingas, praias arenosas, costões rochosos, lagoas, estuários e marismas que abrigam inúmeras espécies de flora e fauna, muitas das quais só ocorrem em nossas águas, estando, algumas, ameaçadas de extinção. Desses ecossistemas destacam-se os manguezais, berçários de diversas espécies marinhas e de água doce e os recifes de coral, aclamados como os mais diversos habitats marinhos do mundo (MMA, 2008).

A fauna e a flora da zona costeira compõem um sistema biológico complexo e sensível, que abriga extraordinária inter-relação de processos e pressões, exercendo um papel fundamental na maior parte dos mecanismos reguladores costeiros. Os ecossistemas que compõem esse sistema são responsáveis por ampla gama de “funções ecológicas”, tais como a prevenção de inundações, a intrusão salina e da erosão costeira; a proteção contra tempestades; a reciclagem de nutrientes e substâncias poluidoras; e a provisão de *habitats* e recursos para uma variedade de espécies exploradas, direta ou indiretamente (MMA, 2008).

A região costeira constitui-se ainda uma importante zona de produção de alimentos por meio de atividades como agropecuária, pesca e aquicultura. Além disso, é foco de desenvolvimento industrial e de transporte; fonte significativa de recursos minerais, incluindo petróleo e gás natural; principal destino turístico em todos os continentes; e abundante reservatório natural, do qual depende o funcionamento do planeta (MMA, 2008).

O aumento das populações humanas que moram, trabalham e usufruem desses recursos naturais provoca pressões que, junto a outras de caráter natural, merecem ser monitoradas e compreendidas para a preservação desse ambiente e para a manutenção da qualidade de vida humana.

Nesse sentido, o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) instituí, como um instrumento para a gestão ambiental costeira, o Relatório de Qualidade Ambiental da Zona Costeira (RQA-ZC), com o objetivo de consolidar periodicamente os resultados produzidos pelo monitoramento ambiental, avaliando a eficiência e a eficácia das ações da gestão.

Cabe ainda destacar que, de acordo com a Lei Federal nº 7.661/88, o PNGC é parte integrante da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) e da Política Nacional para os Recursos do Mar (PNRM), devendo incorporar, assim, os princípios gerais fixados nessas legislações.

A estrutura do RQA-ZC segue o conceito de oferecer informações em múltiplos níveis para usuários e leitores com necessidades, disponibilidade e interesses diferenciados. Os capítulos do relatório refletem este conceito.

1 Linhas de base são aquelas estabelecidas de acordo com a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM), a partir das quais se mede a largura do mar territorial.

O Capítulo 2 apresenta uma caracterização da Zona Costeira Paulista e das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) em que a região se subdivide, apresentando dados que apontam as principais dinâmicas demográficas, sociais, econômicas e de ocupação do território. No Capítulo 3 são apresentadas informações referentes aos principais temas em que o status ambiental da região pode ser decomposto, apresentando-se descrições sumárias (diagnósticos) sobre a situação corrente e tendências futuras dos recursos hídricos, recursos pesqueiros, saneamento ambiental, solo, biodiversidade, ar e saúde ambiental.

É preciso destacar que este trabalho não tem a ambição de produzir informações primárias originais. Os textos são estruturados em torno de informações coletadas junto a órgãos oficiais e de trabalhos produzidos pela comunidade científica de São Paulo (formada por Universidades, Institutos de Pesquisa, ONGs e, em menor proporção, no setor privado).

Os textos descritivos (Capítulos 2 e 3 do RQA-ZC) se subdividem em dois conjuntos. Primeiramente (Capítulo 2 – Caracterização e Divisão Geográfica do Zona Costeira Paulista) é dado um foco geográfico, agrupando as informações por Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI. Em seguida (Capítulo 3 – Diagnóstico Ambiental da Zona Costeira Paulista), as informações são apresentadas por temas.

## Referências

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil**. Brasília: MMA, 2008.

BRASIL. **Decreto nº 5.300 de 7 de dezembro de 2004**. Regulamenta a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº 7.661 de 16 de maio de 1988**. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências.

# 2

## Caracterização e Divisão Geográfica da Zona Costeira Paulista



Territorialmente, com o objetivo de propor formas de gestão descentralizada, o Estado de São Paulo, através de sua Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei Estadual nº 7.663/91), adotou as bacias hidrográficas como unidades de gestão e planejamento. Dessa forma, foram discutidas e aprovadas pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI), que integram a atual divisão hidrográfica do Estado. As UGRHI constituem unidades territoriais “*com dimensões e características que permitam e justifiquem o gerenciamento descentralizado dos recursos hídricos*” (artigo 20 da Lei Estadual nº 7.663/91) e, em geral, são formadas por partes de bacias hidrográficas ou por um conjunto delas. A Figura 2.1 que segue mostra a divisão hidrográfica do Estado.

**FIGURA 2.1**  
**UNIDADES DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO**



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Situada na porção sudeste do Estado, a Zona Costeira paulista é formada pelas UGRHI 03 – Litoral Norte, 07 – Baixada Santista e 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul. Vale destacar que dentre as três bacias, a UGRHI 07 se diferencia por apresentar um perfil industrial, explicitado pela existência da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), que contempla todos seus municípios constitutivos e abriga uma população estimada em 1,7 milhão de habitantes (IBGE, 2011). Já as bacias do Litoral Norte e do Ribeira de Iguape/Litoral Sul possuem vocação para a conservação da biodiversidade, cumprindo papel importante ao abrigar grande parte dos remanescentes florestais de Mata Atlântica existentes no Estado.

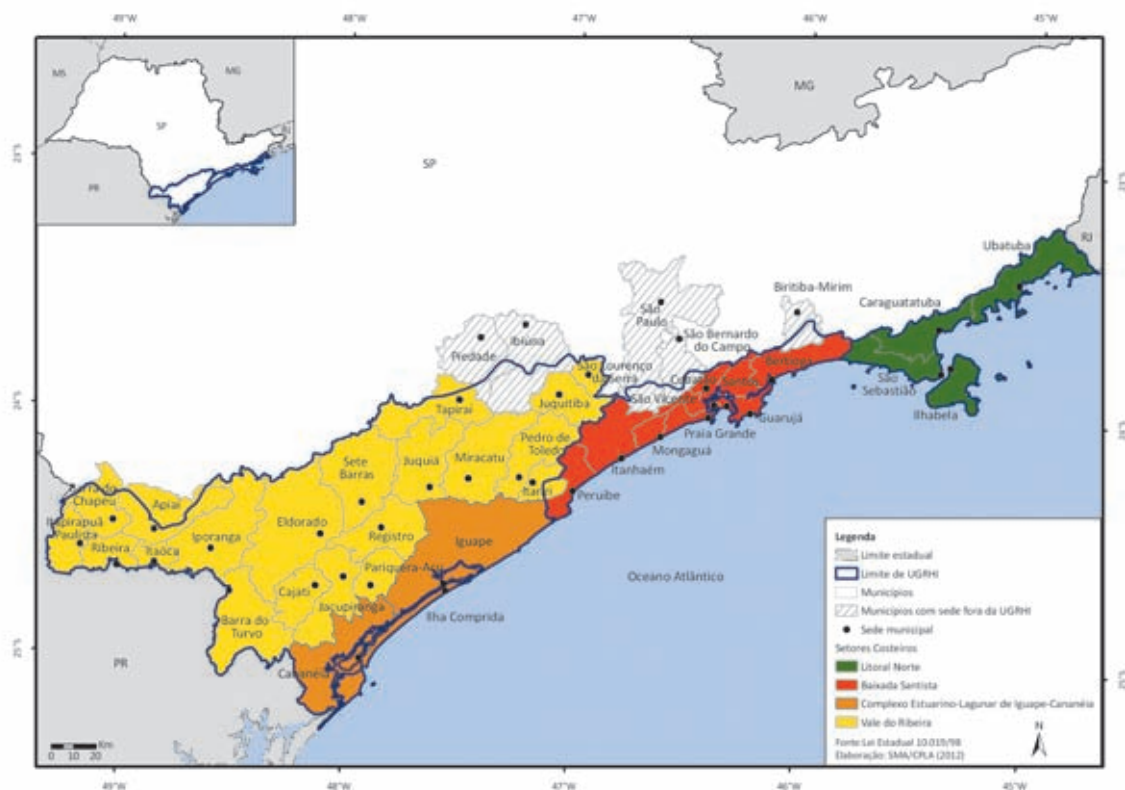
Ainda, com o objetivo de facilitar a gestão regional, de acordo com as características socioambientais, a Lei Estadual nº 10.019/98, que dispõe sobre o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, divide a Zona Costeira

do Estado de São Paulo em quatro setores: Litoral Norte, Baixada Santista, Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananéia e Vale do Ribeira. Cada um desses setores possui um sistema colegiado de gestão, denominado Grupo Setorial, com participação dos governos estadual e municipal e da sociedade civil.

No Estado de São Paulo, a Zona Costeira apresenta uma extensão de 700 km e uma área de aproximadamente 22.000 km<sup>2</sup>, cerca de 9% do território estadual, incluindo 36 municípios (Figura 2.2), os quais abrigam cerca de 2,3 milhões de habitantes, quase 6% do total de 41,3 milhões de pessoas que vivem no Estado (IBGE, 2011).

Ainda em seu território, estão localizados mais de 36% do total de remanescentes de vegetação nativa existentes no Estado (IF, 2010), o que explica a vocação da região para a conservação da biodiversidade paulista e contribui para fazer da mesma um dos principais destinos turísticos do país.

**FIGURA 2.2**  
**ZONA COSTEIRA PAULISTA E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS**



Fonte: São Paulo (1998), elaborado por SMA/CPLA (2012)

## 2.1 Caracterização das Bacias Hidrográficas

O Estado de São Paulo possui em seu território sete bacias hidrográficas, definidas e delimitadas pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004 – 2007 (SÃO PAULO, 2005). Essas bacias são também comumente chamadas de regiões hidrográficas, sendo, nestas sete regiões, que as 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) do Estado se inserem.

As regiões hidrográficas nada mais são que as principais vertentes hidrográficas do Estado, delimitadas naturalmente pelos divisores de água e constituídas por seus rios estruturantes e tributários. Vale ainda destacar que são esses rios estruturantes que dão nomes às regiões hidrográficas, em virtude da importância que os mesmos têm para a formação das bacias.

A Figura 2.3 mostra as regiões/bacias hidrográficas do Estado de São Paulo.

FIGURA 2.3

### REGIÕES HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Podemos constatar que a Zona Costeira paulista está inteiramente inserida na Região Hidrográfica da Vertente Litorânea, que é composta justamente pelas três UGRHI litorâneas do Estado (03, 07 e 11). A Tabela 2.1 que segue apresenta algumas características gerais da região.

**TABELA 2. 1**  
**REGIÃO HIDROGRÁFICA DA VERTENTE LITORÂNEA**

| UGRHI                              | Área (km²)    | População 2010   |
|------------------------------------|---------------|------------------|
| 03 – Litoral Norte                 | 1.948         | 281.779          |
| 07 – Baixada Santista              | 2.818         | 1.664.136        |
| 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul | 17.068        | 365.189          |
| <b>Total</b>                       | <b>21.834</b> | <b>2.311.104</b> |

*Fonte: São Paulo (2005) e IBGE (2011), elaborado por SMA/CPLA (2012)*

### 2.1.1 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI)

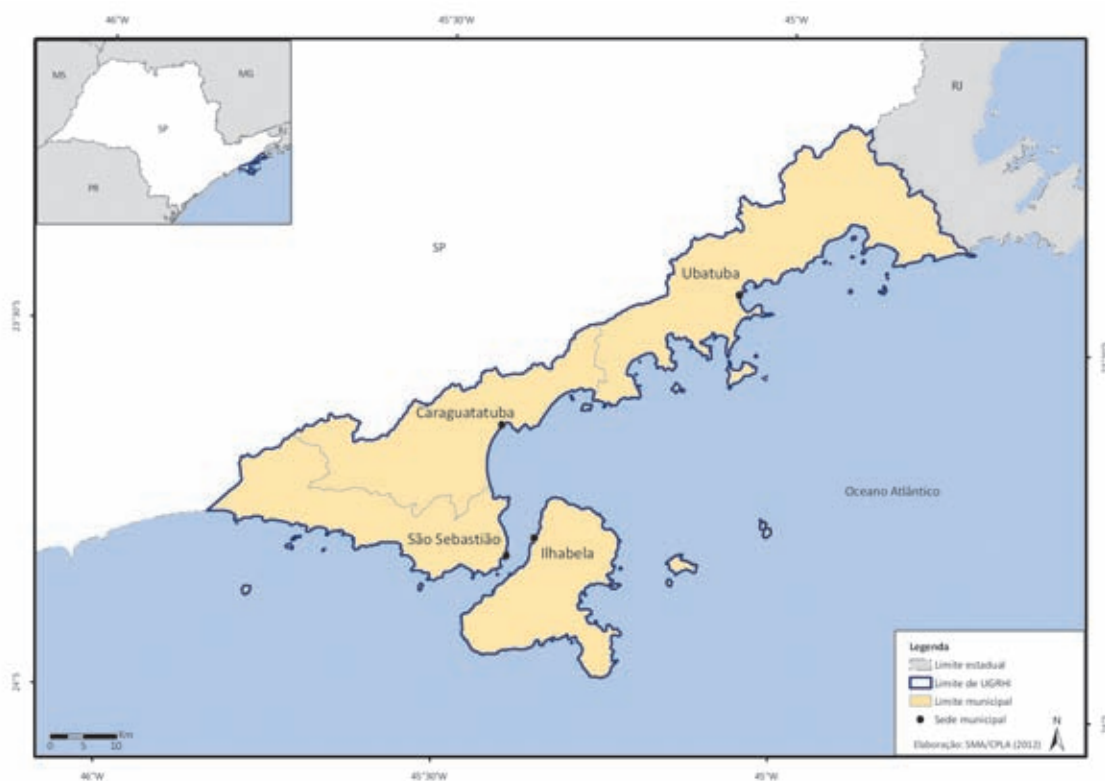
A seguir são apresentadas algumas características das três UGRHI litorâneas do Estado. Vale ressaltar que um determinado município pode compor mais de uma UGRHI, já que esta divisão não é definida pelo limite territorial dos municípios, mas sim pelo seu divisor de águas. Quando isso ocorre, o município é considerado pertencente à UGRHI em que sua sede municipal se situa.

#### UGRHI 03 – Litoral Norte

A UGRHI 03 – Litoral Norte tem por vocação explicitada a conservação ambiental (SÃO PAULO, 2005). Juntamente com as da Baixada Santista (UGRHI 07), do Ribeira de Iguape/Litoral Sul (UGRHI 11) e do Alto Paranapanema (UGRHI 14), está direcionada a cumprir um papel importante na conservação dos ambientes naturais contínuos e conservados da Serra do Mar, que atravessa de forma ininterrupta a fachada atlântica do Estado.

Sua extensão territorial é de 1.948 km<sup>2</sup> e abriga quatro municípios (Figura 2.4), todos integrantes da nova Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, criada em janeiro de 2012, e nos quais vivem seus 282 mil habitantes (IBGE, 2011), 0,7% do todo do Estado. Por força das iniciativas ligadas às atividades a serem desenvolvidas para a exploração de petróleo na camada pré-sal do Campo de Tupi, na Bacia de Santos, a região deve passar em breve por mudanças comportamentais em sua demografia. Quanto à realidade de cada um de seus municípios, eles se equivalem, e sua convivência, pelas relações de complementaridade, tipifica um aglomerado urbano.

FIGURA 2. 4  
UGRHI 03 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2012)

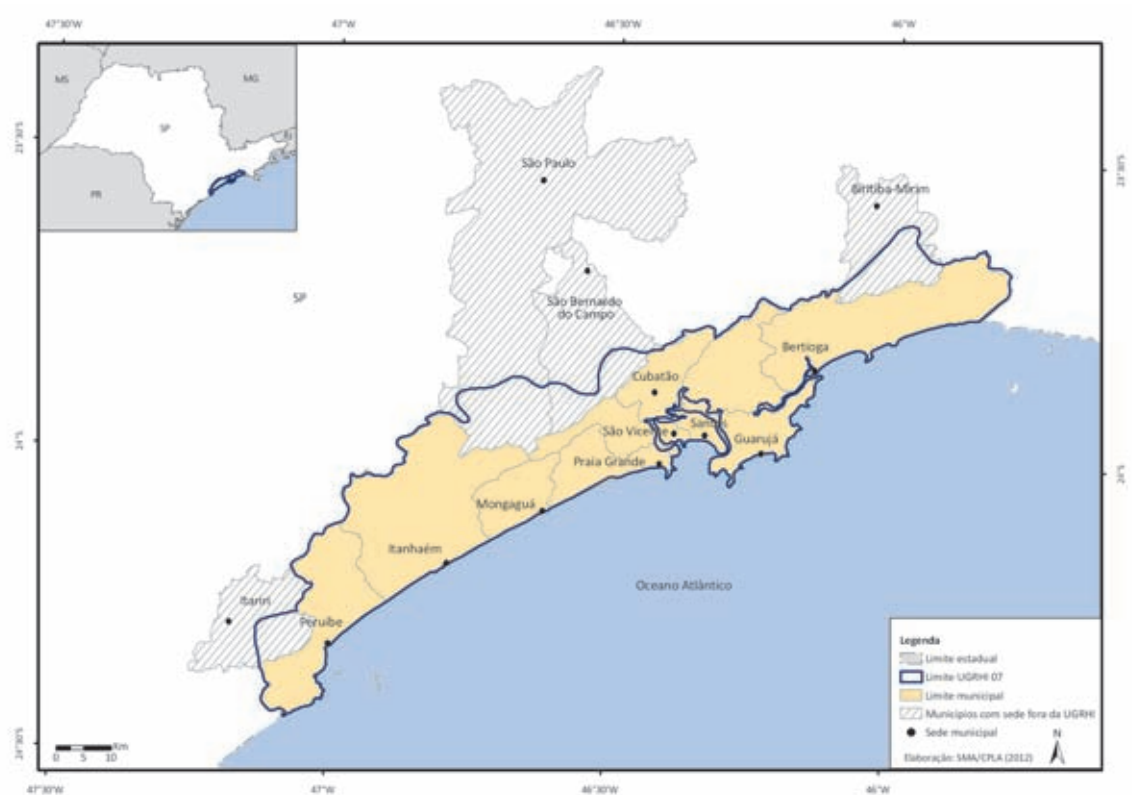
Quanto a sua economia, o turismo de veraneio é a principal atividade, devido ao grande potencial paisagístico da UGRHI, representado pelas praias e pela vegetação exuberante da Mata Atlântica, em sua maior parte protegida pelo Parque Estadual da Serra do Mar. Neste cenário, destaca-se o setor terciário – comércio, serviços e construção civil. O terminal petrolífero “Almirante Barroso”, da Petrobrás, e o Porto de São Sebastião, constituem uma referência na infraestrutura regional e estadual. Entre as atividades industriais destaca-se a exploração de minerais não metálicos. A pesca marinha é também importante como atividade comercial.

### UGRHI 07 – Baixada Santista

A UGRHI 07 – Baixada Santista, apesar de seu grande potencial turístico, tem sua economia classificada como industrial (SÃO PAULO, 2005) e está inteiramente formada pelos municípios que integram a Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS).

Num território de 2.818 km<sup>2</sup>, contemplando nove municípios (Figura 2.5), a Baixada Santista tem população permanente de aproximadamente de 1,7 milhão de habitantes, 4% do total do Estado (IBGE, 2011). Como a bacia hidrográfica do Litoral Norte, convive também com população flutuante expressiva, como consequência de sua vocação turística de segunda residência ou para o lazer. Essa semelhança se dá, também, quanto às suas áreas habitáveis, que se encontram comprimidas entre o mar e a serra e, como o que ocorre no Litoral Norte, faz oportuna a apropriação de sítios impróprios à ocupação urbana, que são na maioria das vezes áreas de risco, por serem manguezais ou terras com pouca estabilidade geológica situadas em encostas de morro.

**FIGURA 2.5**  
**UGRHI 07 E SEUS MUNICÍPIOS CONSTITUTIVOS**



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2012)

A bacia abriga ainda o Parque Industrial de Cubatão, que concentra o mais importante complexo da indústria de base brasileira, e o Complexo Portuário de Santos, o maior e mais importante complexo portuário da América do Sul. Como o Litoral Norte, a região vive também a expectativa da chegada das atividades de exploração de petróleo, na camada pré-sal da Bacia de Santos.

### UGRHI 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul

A UGRHI 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul, como o Litoral Norte, tem como vocação a conservação da biodiversidade (SÃO PAULO, 2005), entre outras razões porque divide com a bacia hidrográfica do Alto Parana-panema (UGRHI 14), de mesma vocação, a defesa da ambiência natural da Serra do Mar e, por própria conta, das regiões que compõem o Vale do Ribeira e do Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape e Cananéia, na foz do Rio Ribeira de Iguape.

Composta por 23 municípios (Figura 2.6) e abrigando 365 mil habitantes (IBGE, 2011), 0,9% da população paulista, ocupa uma área de 17.068 km<sup>2</sup>.



## 2.2 Caracterização das Dinâmicas Territoriais

Para que se avalie a qualidade ambiental de qualquer região, é imprescindível que se conheça as dinâmicas que ocorrem na sociedade e no território que ela ocupa. As atividades humanas, retratadas pelas dinâmicas demográficas, sociais, econômicas e de ocupação do território, produzem pressões no ambiente, pressões estas que vão alterar seu estado, podendo gerar impactos na saúde humana e nos ecossistemas, levando a sociedade a emitir respostas, seja por meio da elaboração de novas políticas públicas ou produção de informação como subsídio a tomada de decisão.

Nesse sentido, o adensamento populacional no território implica em uma maior pressão sobre o meio ambiente, sendo fundamental conhecer as condições dessa ocupação, subsidiando o poder público na tomada de decisões e elaboração de novas políticas relacionadas ao ordenamento territorial.

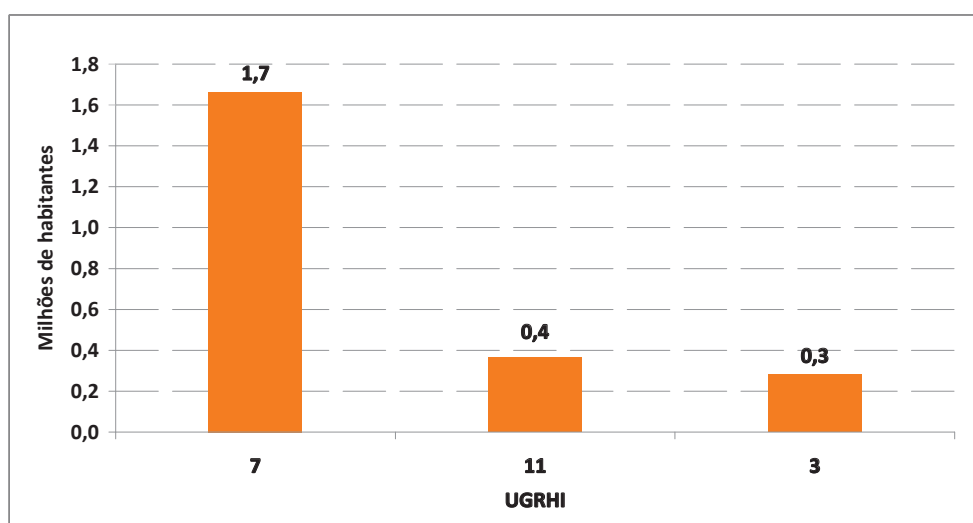
### 2.2.1 Dinâmica Demográfica e Social

A Zona Costeira do Estado de São Paulo, composta pelas UGRHI 03 (Litoral Norte), 07 (Baixada Santista) e 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul), ocupa uma área de 21.834 km<sup>2</sup>, ou 9% do total do Estado, e contempla uma população de 2,3 milhões de habitantes, quase 6% do total da população paulista.

Merece destaque a UGRHI 07, composta por nove municípios que juntos formam a Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), somando quase 1,7 milhão de habitantes (4% do todo da população paulista), como pode ser visto na Figura 2.7. O município de Santos é o mais populoso da região, contando com 420 mil habitantes.

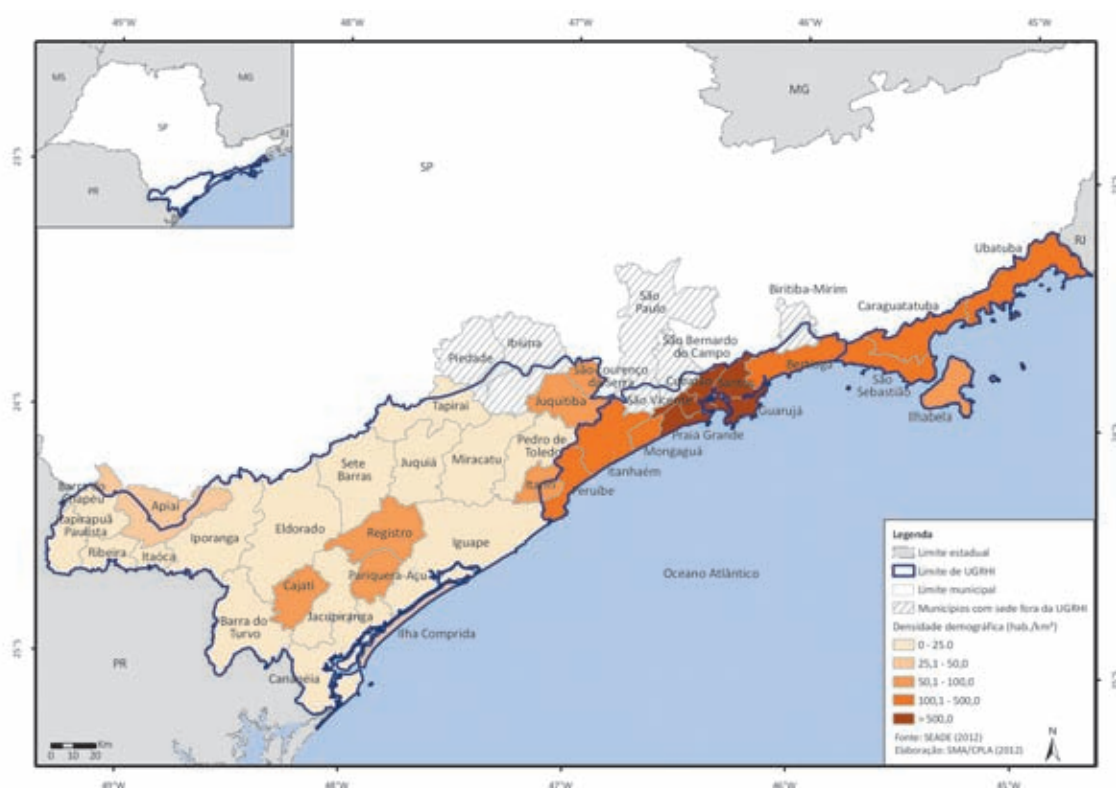
Ainda, se compararmos as três bacias litorâneas, podemos perceber um grande adensamento populacional na UGRHI 07, como mostra a Figura 2.8, que apresenta a distribuição da densidade demográfica dos municípios da Zona Costeira.

FIGURA 2.7  
POPULAÇÃO DA ZONA COSTEIRA POR UGRHI EM 2010



Fonte: IBGE (2011), elaborado por SMA/CPLA (2012)

FIGURA 2. 8  
DENSIDADE DEMOGRÁFICA DOS MUNICÍPIOS DA ZONA COSTEIRA EM 2010

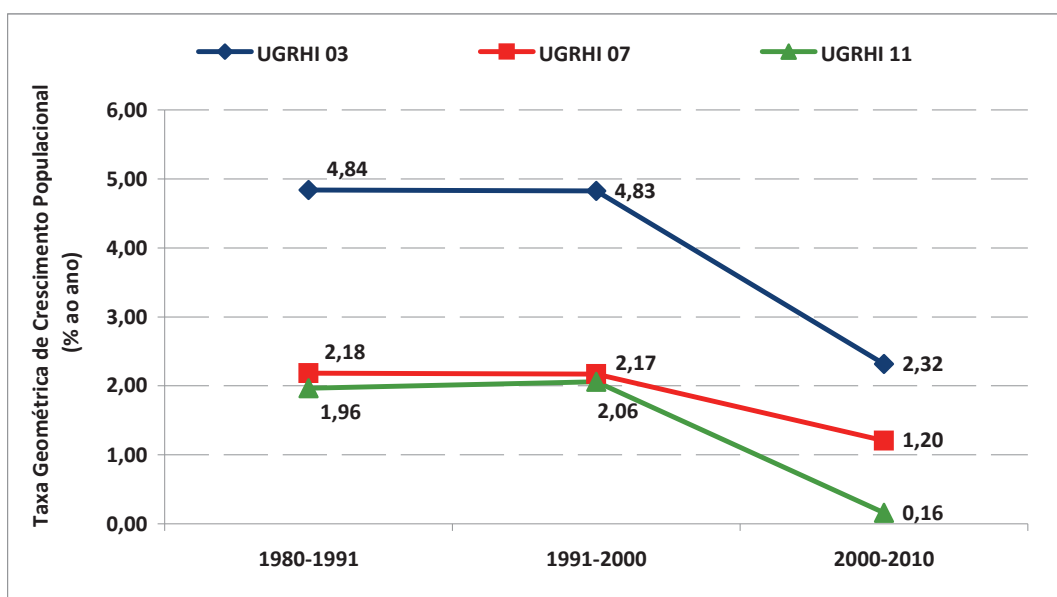


Fonte: SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Na Figura 2.9 que segue, comparamos a evolução da taxa de crescimento populacional das UGRHI que compõe a Zona Costeira paulista em três períodos: de 1980 a 1991, de 1991 a 2000 e de 2000 a 2010.

FIGURA 2.9

TAXA GEOMÉTRICA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL DA ZONA COSTEIRA POR UGRHI,  
NOS PERÍODOS DE 1980/1991, 1991/2000 E 2000/2010



Fonte: SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Podemos observar uma diminuição gradual da taxa ao longo do período analisado, porém vale ressaltar que a região está na iminência de receber grandes investimentos em função das atividades de exploração do petróleo da camada pré-sal da Bacia de Santos e das expansões dos portos de Santos e São Sebastião, fato que deve impulsionar o crescimento populacional.

Segundo dados da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) da Dimensão Portuária, Industrial, Naval e Offshore do Litoral Paulista (SD, 2010) e projeções populacionais elaboradas pela Fundação SEADE (2010), em função dos investimentos previstos para a região, entre 2010 e 2025, deve ocorrer um incremento da ordem de 500 mil habitantes em toda Zona Costeira paulista. Somente a UGRHI 07 (Baixada Santista) deverá observar um aumento de 380 mil habitantes em sua população, enquanto as UGRHI 03 (Litoral Norte) e 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul) deverão verificar, cada uma, um incremento populacional da ordem de 60 mil habitantes.

Para avaliar as condições de vida da população, tomamos como referência o Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS), calculado pela Fundação SEADE. Inspirado no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), e com alguns aperfeiçoamentos, o IPRS considera variáveis de três dimensões: riqueza municipal, longevidade e escolaridade. O resultado em cada uma delas é um número entre zero e 100, que por sua vez, corresponde a um determinado nível de qualidade (baixo, médio ou alto). A Tabela 2.2 mostra os parâmetros que compõe o IPRS em cada dimensão considerada e a contribuição de cada um deles no valor final.

**TABELA 2. 2**  
**PARÂMETROS COMPONENTES DO IPRS**

| Dimensão     | Componentes                                                                 |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Riqueza      | Consumo anual de energia elétrica residencial                               |
|              | Consumo anual de energia elétrica no comércio, agricultura e nos serviços   |
|              | Rendimento médio do emprego formal                                          |
|              | Valor adicionado fiscal per capita                                          |
| Longevidade  | Taxa de mortalidade perinatal                                               |
|              | Taxa de mortalidade infantil                                                |
|              | Taxa de mortalidade de pessoas de 15 a 39 anos                              |
|              | Taxa de mortalidade de pessoas de 60 anos e mais                            |
| Escolaridade | Porcentagem de pessoas de 15 a 17 anos que concluíram o ensino fundamental  |
|              | Porcentagem de pessoas de 15 a 17 anos com pelo menos quatro anos de estudo |
|              | Porcentagem de pessoas de 18 a 19 anos que concluíram o ensino médio        |
|              | Taxa de atendimento à pré-escola entre crianças de 5 a 6 anos               |

Fonte: SEADE (2011)

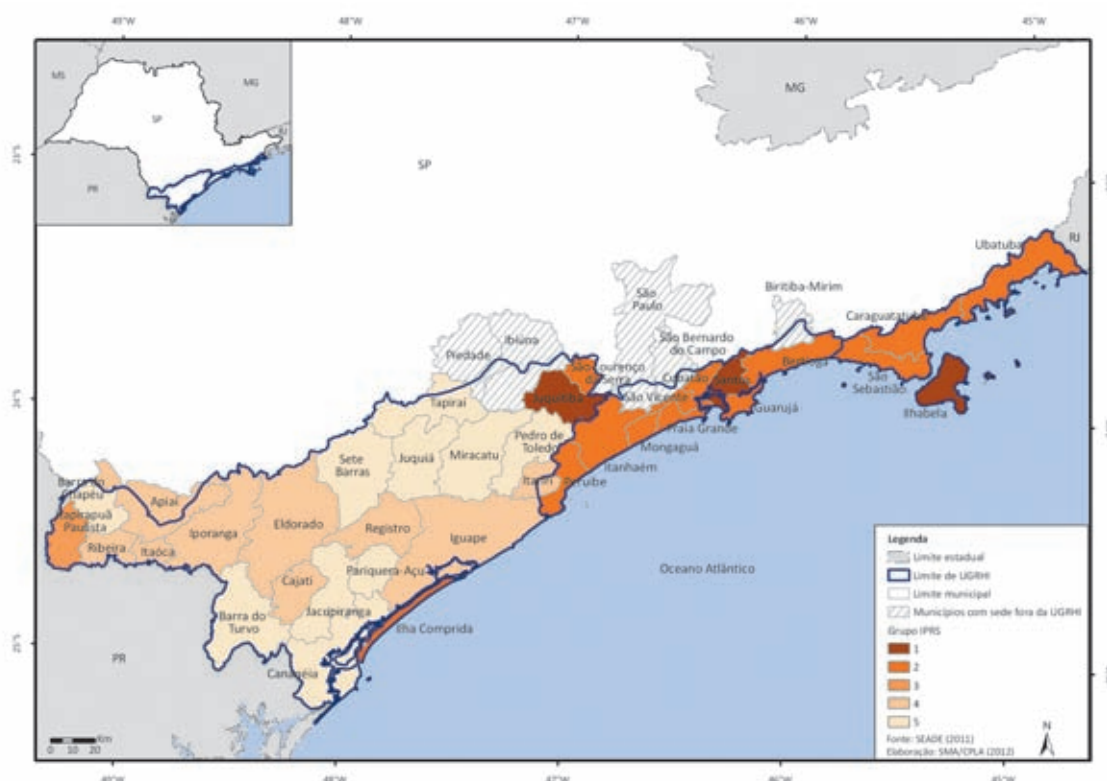
Ainda para efeito de classificação, os municípios são divididos em cinco grupos, de acordo com seu desempenho no IPRS, conforme Tabela 2.3. Na sequência a Figura 2.10 mostra o mapa dos municípios costeiros em função desses grupos.

**TABELA 2. 3**  
**CARACTERIZAÇÃO DOS GRUPOS DO IPRS**

| Grupo          | Características                                                                                                                                                                 |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Grupo 1</b> | Reúne municípios com elevado nível de riqueza e bons indicadores sociais. De forma geral abrange os grandes municípios, além de importantes pólos regionais.                    |
| <b>Grupo 2</b> | Engloba localidades com bons níveis de riqueza, que não se refletem nos indicadores sociais, os quais se situam aquém dos registrados pelos municípios pertencentes ao Grupo 1. |
| <b>Grupo 3</b> | Abarca municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores de escolaridade e longevidade, na maioria das vezes as pequenas e médias cidades.                        |
| <b>Grupo 4</b> | Apresenta baixa riqueza e níveis intermediários de longevidade e/ou escolaridade. Compõe-se por vários municípios dispersos.                                                    |
| <b>Grupo 5</b> | Concentra os municípios mais desfavorecidos, localidades tradicionalmente pobres, com baixos níveis de riqueza, longevidade e escolaridade.                                     |

Fonte: SEADE (2011), elaborado por SMA/CPLA (2012)

FIGURA 2. 10  
IPRS DOS MUNICÍPIOS DA ZONA COSTEIRA EM 2008

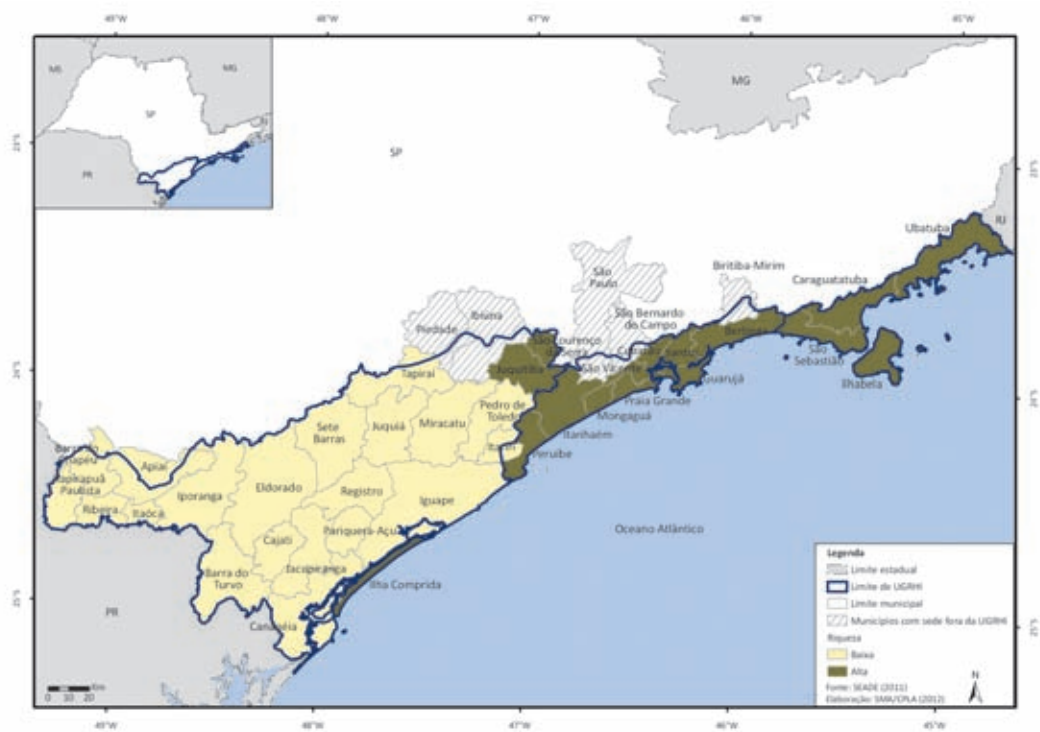


Fonte: SEADE (2011), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Podemos observar uma condição de vida preocupante na UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul), que apresenta 19 municípios dos 23 existentes (82%) classificados nos grupos 4 ou 5. Já as UGRHI 03 (Litoral Norte) e 07 (Baixada Santista) contam com todos os municípios classificados nos grupos 1 ou 2, indicando uma melhor qualidade de vida para população. Vale destacar os municípios de Santos (UGRHI 07), Ilhabela (UGRHI 03) e Jujutiba (UGRHI 11), todos enquadrados no grupo 1 do IPRS, apresentando, em seu conjunto, os melhores índices de condições de vida da região.

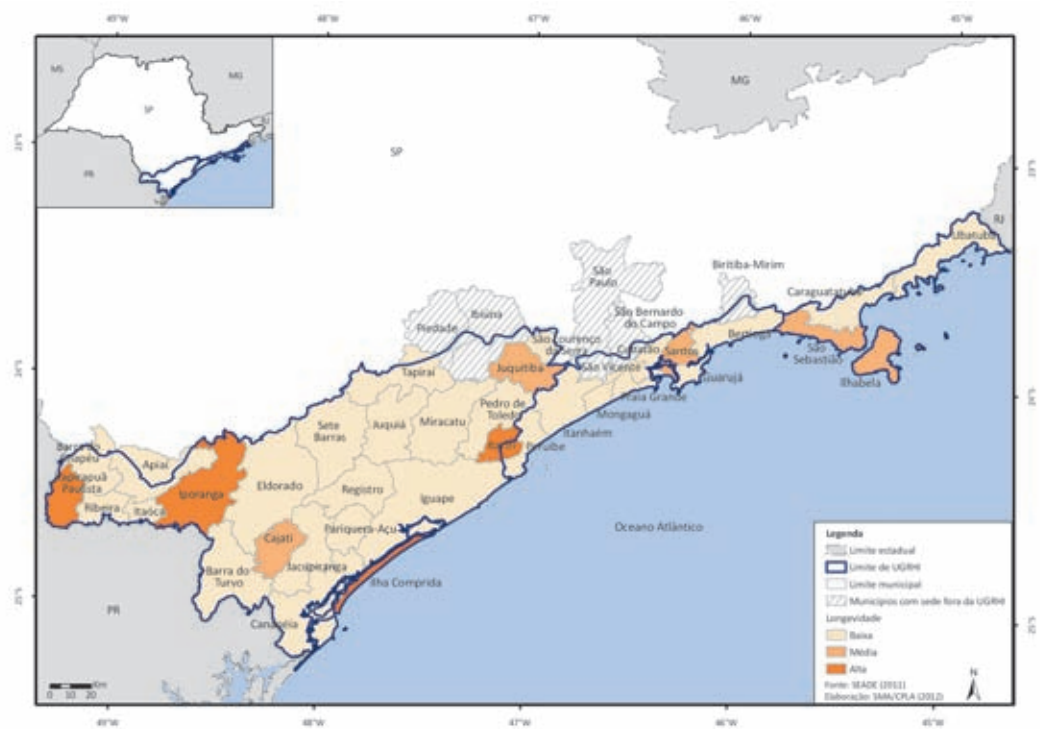
As Figuras 2.11, 2.12 e 2.13 mostram a distribuição dos indicadores sintéticos de riqueza, longevidade e escolaridade nos municípios da Zona Costeira paulista também para o ano de 2008. Podemos constatar que a riqueza está concentrada nas UGRHI 03 e 07, enquanto os demais índices de escolaridade e de longevidade não estão concentrados em uma única UGRHI.

FIGURA 2.11  
DISTRIBUIÇÃO DO INDICADOR DE RIQUEZA POR MUNICÍPIO EM 2008



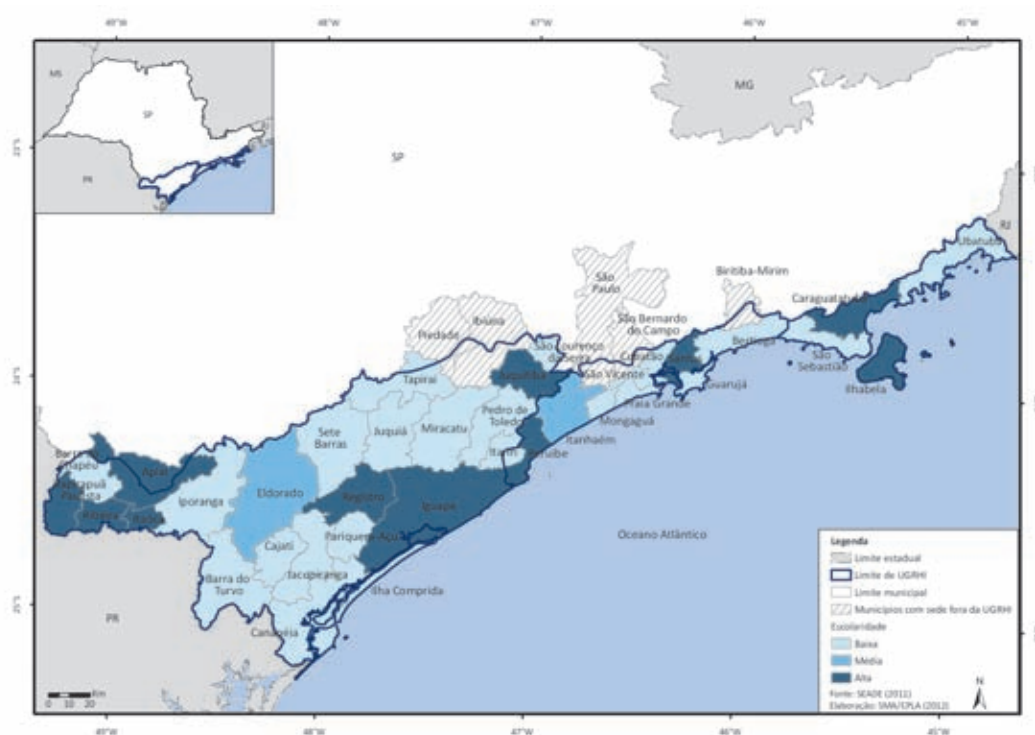
Fonte: SEADE (2011), elaborado por SMA/CPLA (2012)

FIGURA 2.12  
DISTRIBUIÇÃO DO INDICADOR DE LONGEVIDADE POR MUNICÍPIO EM 2008



Fonte: SEADE (2011), elaborado por SMA/CPLA (2012)

FIGURA 2. 13  
DISTRIBUIÇÃO DO INDICADOR DE ESCOLARIDADE POR MUNICÍPIO EM 2008

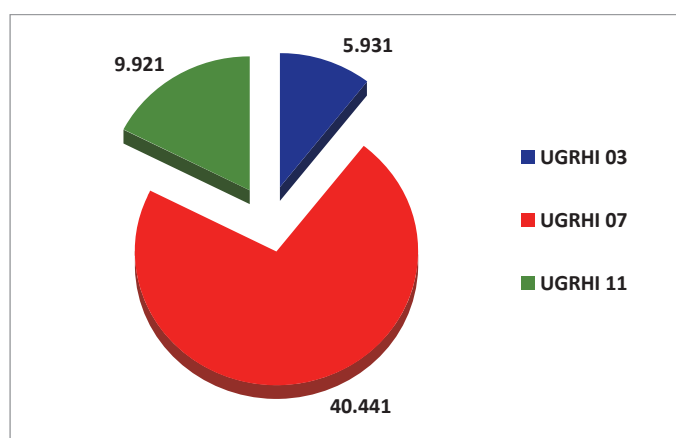


Fonte: SEADE (2011), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Vale ainda destacar o problema habitacional que assola a região, para o qual utilizamos aqui o conceito de déficit habitacional, que está ligado diretamente às deficiências do estoque de moradias. Compreende tanto aquelas moradias sem condições de serem habitadas devido à precariedade das construções ou em virtude de terem sofrido desgaste da estrutura física e que devem ser repostas, como também aspectos relacionados à necessidade de incremento do estoque, decorrente da coabitação familiar ou da moradia em locais destinados a fins não residenciais.

O indicador de déficit habitacional expressa a quantidade de novas unidades domiciliares necessárias para comportar a população urbana existente nos municípios, revelando as contradições e disparidades sociais existentes. A Zona Costeira paulista, segundo dados do Ministério das Cidades (2010), apresentou em 2008 um déficit de 56 mil moradias, 7% do déficit total do Estado de São Paulo, que foi de aproximadamente 1,1 milhão de moradias no mesmo ano, das quais quase a metade se encontravam na Região Metropolitana de São Paulo. Dentre as UGRHI litorâneas, merece destaque a UGRHI 07 (Baixada Santista), que apresentava um déficit habitacional de mais de 40 mil moradias em 2008, 5% do total do Estado (Figura 2.14).

**FIGURA 2. 14**  
**DÉFICIT HABITACIONAL DA ZONA COSTEIRA POR UGRHI EM 2008 (Nº DE MORADIAS)**



Fonte: MCidades (2010), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Com a iminência do início das atividades exploratórias de petróleo na camada pré-sal da Bacia de Santos e da possível expansão do Porto de São Sebastião, atividades que devem impulsionar o crescimento econômico e demográfico da região, é primordial que o poder público se atente ao problema habitacional já existente, com o objetivo de evitar que a região cresça desordenadamente, gerando desequilíbrios sociais e tornando pior a qualidade de vida da população.

Ainda em relação à dinâmica habitacional da região, é apresentado a seguir (Tabela 2.4) o percentual de domicílios de uso ocasional, bem como o total de domicílios particulares existentes nas três UGRHI litorâneas do Estado. Podemos constatar um altíssimo percentual de domicílios de uso ocasional, muito em função do predomínio da atividade turística nas bacias. Se analisarmos as 22 bacias paulistas, apenas a UGRHI 01 (Mantiqueira) se equipara às três UGRHI litorâneas, com 29,2% de seus domicílios sendo de uso ocasional. No Estado de São Paulo esse número é de apenas 6,1%.

**TABELA 2. 4**  
**NÚMERO DE DOMICÍLIOS PARTICULARES E PERCENTUAL DE DOMICÍLIOS DE USO OCASIONAL DA ZONA COSTEIRA POR UGRHI EM 2010**

| UGRHI    | Número de domicílios particulares |               |        |           | % de domicílios de uso ocasional |
|----------|-----------------------------------|---------------|--------|-----------|----------------------------------|
|          | Ocupados                          | Não ocupados  |        | Total     |                                  |
|          |                                   | Uso ocasional | Vago   |           |                                  |
| UGRHI 03 | 89.756                            | 78.674        | 13.427 | 181.857   | 43,3                             |
| UGRHI 07 | 528.280                           | 288.958       | 51.939 | 869.177   | 33,2                             |
| UGRHI 11 | 111.521                           | 26.707        | 18.589 | 156.817   | 17,0                             |
| Total    | 729.557                           | 394.339       | 83.955 | 1.207.851 | 32,6                             |

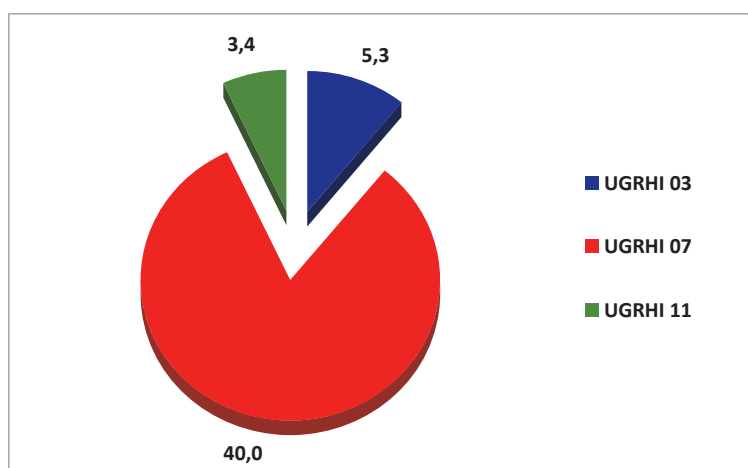
Fonte: IBGE (2011), elaborado por SMA/CPLA (2012)

### 2.2.2 Dinâmica Econômica

A Zona Costeira do Estado apresentou, em 2009, um PIB (Produto Interno Bruto) de R\$ 48,7 bilhões (preços correntes), cerca de 4,5% do total produzido no Estado no mesmo ano (R\$ 1,1 trilhão). Desses R\$ 48,7 bilhões, aproximadamente R\$ 40,0 bilhões (82%) foram produzidos pelos municípios da UGRHI 07 – Baixada Santista, com destaque para Santos, que produziu sozinho R\$ 22,5 bilhões. Esse montante se deve, principalmente, às atividades do Porto de Santos, o maior e mais importante complexo portuário da América do Sul. Ainda, dentre os municípios com maior PIB na região, vale também destacar Cubatão e Guarujá (UGRHI 07), com R\$ 5,7 bilhões e R\$ 3,4 bilhões respectivamente, e São Sebastião (UGRHI 03), com uma produção de cerca R\$ 3,0 bilhões, todos em 2009. Cubatão contempla um dos mais importantes complexos industriais do país, Guarujá abriga parte das atividades do Porto de Santos, enquanto São Sebastião conta com a presença do Porto de São Sebastião e do Terminal Marítimo Almirante Barroso (TEBAR), operado pela Petrobrás.

A Figura 2.15 mostra a distribuição do PIB produzido nas UGRHI da Zona Costeira, no ano de 2009, em bilhões de reais.

**FIGURA 2.15**  
**PIB DA ZONA COSTEIRA POR UGRHI EM 2009 (BILHÕES DE R\$)**

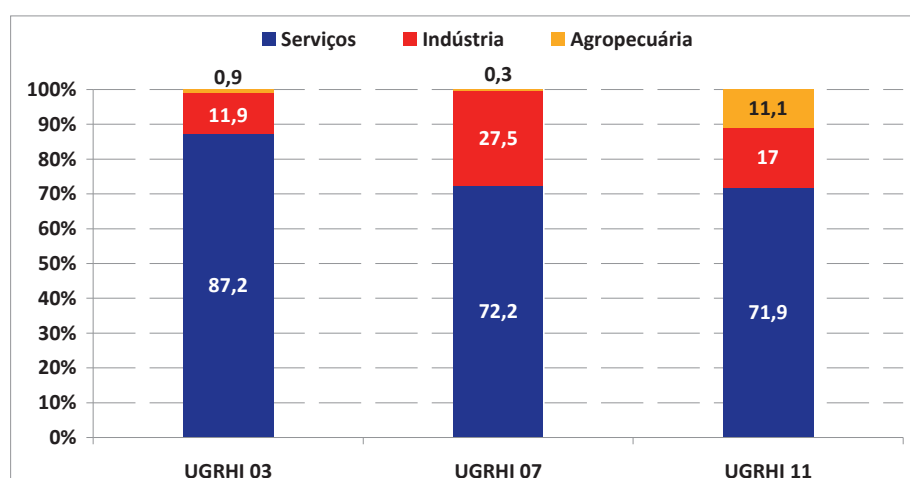


Fonte: SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012)

A seguir (Figura 2.16) podemos verificar a distribuição percentual, por setor da economia, do valor adicionado das UGRHI da Zona Costeira paulista em 2009. Vale frisar que o valor adicionado equivale ao PIB menos os impostos sobre produtos líquidos de subsídios. Em 2009, o valor adicionado total da Zona Costeira do Estado foi de R\$ 33,5 bilhões, dos quais R\$ 26,4 bilhões foram produzidos pelos municípios da UGRHI 07.

FIGURA 2. 16

## DISTRIBUIÇÃO DO VALOR ADICIONADO DA ZONA COSTEIRA POR UGRHI EM 2009



Fonte: SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Nota: Consideramos aqui a atividade de construção civil um subsetor da indústria, o setor de comércio e da administração pública inseridos no setor de serviços e, ainda, o setor agropecuário englobando as atividades de agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e pesca.

Podemos observar a grande contribuição do setor de serviços nas três UGRHI, com destaque para a UGRHI 03 (Litoral Norte), onde essa parcela chega a 87% do valor adicionado total da bacia. Esse alto percentual de contribuição do setor de serviços se deve, de forma geral, à grande ocorrência da atividade turística na região, muito em função das belezas naturais encontradas, com a presença da Serra do Mar e seus grandes remanescentes de Mata Atlântica, além de belas praias, cachoeiras e outros atrativos naturais. Na UGRHI 07 (Baixada Santista) vale destacar a parcela de contribuição do setor industrial e na UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul) do setor agropecuário.

A Tabela 2.5, que segue, detalha os vínculos empregatícios existentes na região, por setor da economia, para o ano de 2010. Podemos verificar o grande número de empregos no setor de comércio e serviços, que juntos representam mais de 83% do total de empregos existentes na Zona Costeira paulista no mesmo ano. Entre as três UGRHI litorâneas, vale destacar a UGRHI 07 (Baixada Santista), que contemplava 76% dos empregos formais da região.

TABELA 2. 5

## EMPREGO FORMAL NA ZONA COSTEIRA POR UGRHI EM 2010

| UGRHI               | Número de vínculos empregatícios |           |                  |           |           |            |
|---------------------|----------------------------------|-----------|------------------|-----------|-----------|------------|
|                     | Agropecuária                     | Indústria | Construção Civil | Comércio  | Serviços  | Total      |
| UGRHI 03            | 208                              | 2.378     | 5.987            | 15.802    | 34.220    | 58.595     |
| UGRHI 07            | 1.018                            | 30.261    | 25.430           | 82.106    | 235.599   | 374.414    |
| UGRHI 11            | 8.957                            | 5.734     | 2.490            | 12.151    | 29.626    | 58.958     |
| ESTADO DE SÃO PAULO | 331.411                          | 2.900.313 | 633.882          | 2.506.367 | 6.501.632 | 12.873.605 |

Fonte: SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Nota: O número de empregos apresentado refere-se, em uma determinada data, ao total de vínculos empregatícios remunerados, efetivamente ocupados por trabalhadores com carteira de trabalho assinada (regime da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT), estatutários (funcionários públicos) e trabalhadores avulsos, temporários e outros, desde que formalmente contratados, informados pelos estabelecimentos quando da elaboração da Relação Anual de Informações Sociais – RAIS, do Ministério do Trabalho.

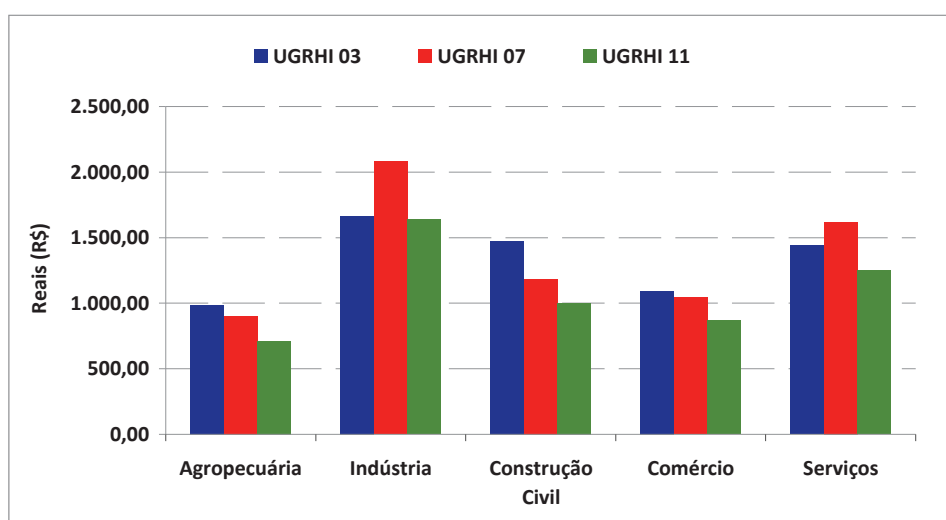
A Tabela 2.6 e a Figura 2.17 ilustram o rendimento médio mensal por setor da economia nas UGRHI da Zona Costeira paulista e no Estado de São Paulo em 2010. Podemos observar que, de modo geral, o rendimento médio da região se encontra abaixo da média estadual. Tanto no Estado como na Zona Costeira, é possível constatar que a indústria é responsável pelo maior rendimento médio, seguido do setor de serviços. Verifica-se, ainda, que a UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul) tem os menores rendimentos dentre as bacias analisadas.

**TABELA 2. 6**  
**RENDIMENTO MÉDIO MENSAL NA ZONA COSTEIRA POR UGRHI EM 2010**

| UGRHI               | Rendimento médio mensal (R\$) |           |                  |          |          |
|---------------------|-------------------------------|-----------|------------------|----------|----------|
|                     | Agropecuária                  | Indústria | Construção Civil | Comércio | Serviços |
| UGRHI 03            | 986,14                        | 1.666,79  | 1.476,46         | 1.095,67 | 1.441,08 |
| UGRHI 07            | 901,21                        | 2.080,86  | 1.183,34         | 1.043,39 | 1.619,82 |
| UGRHI 11            | 713,46                        | 1.637,76  | 1.001,21         | 868,59   | 1.248,93 |
| ESTADO DE SÃO PAULO | 1.064,13                      | 2.226,86  | 1.501,97         | 1.415,16 | 2.028,66 |

Fonte: SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012)

**FIGURA 2. 17**  
**RENDIMENTO MÉDIO MENSAL NA ZONA COSTEIRA POR UGRHI EM 2010**



Fonte: SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012)

É oportuno ressaltar a grande importância das atividades do Pólo Industrial de Cubatão e dos Portos de Santos e São Sebastião para a economia da Zona Costeira paulista, principalmente para a Baixada Santista e Litoral Norte.

Composto por cerca de 57 empresas dos setores químico, petroquímico, de fertilizantes e de siderurgia, o Pólo Industrial de Cubatão assume papel de destaque na economia do município e da região, tanto na geração de receitas quanto de empregos, haja visto que em 2009 o setor industrial respondeu por 62% do valor adicionado municipal

e por 34% do total dos vínculos empregatícios, contribuindo, desta forma, para assegurar ao município o segundo maior PIB de toda Zona Costeira, ficando atrás apenas do montante produzido no município de Santos.

O Porto de Santos tem papel estratégico para o país, se consolidando como a principal via de exportação dos produtos primários e industrializados produzidos não só no Estado de São Paulo, mas também em outros estados da federação. Os números expressivos do porto dão a dimensão de seu papel como o maior porto brasileiro e também da América Latina. De acordo com a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), em 2010, o Porto de Santos movimentou mais de 85 milhões de toneladas entre granéis sólidos, granéis líquidos e cargas gerais, além disso respondeu por mais de 40% de toda a movimentação nacional de contêineres naquele ano.

O Porto de São Sebastião é composto basicamente pelo cais público e pelo Terminal Marítimo Almirante Barroso, onde as principais cargas movimentadas são granéis líquidos, como petróleo e seus derivados. O cais do Porto de São Sebastião movimenta uma quantidade pequena de cargas se comparado ao Porto de Santos (cerca de 664 mil toneladas em 2010), devido, em parte, ao melhor acesso rodoviário existente para escoamento dos produtos até o porto da Baixada Santista, além do fato de não existência de acesso ferroviário ao Porto de São Sebastião. Entretanto, de acordo com dados da ANTAQ, em 2010, o Terminal Almirante Barroso foi responsável por cerca de 25% de toda a movimentação de combustíveis e óleos minerais no Brasil, com mais de 47 milhões de toneladas movimentadas.

Vale ainda destacar que existe previsão de expansão das atividades portuárias, tanto no Porto de Santos quanto no Porto de São Sebastião, para atender à intensificação das atividades já existentes nestes portos, bem como para dar suporte às atividades de exploração de petróleo e gás da camada pré-sal. Este fato tende a aumentar o peso da participação das atividades portuárias na dinâmica econômica da Baixada Santista, do Litoral Norte e da Zona Costeira como um todo.

### 2.2.3 Dinâmica de Uso e Ocupação do Solo

Ao analisarmos o conjunto das três UGRHI litorâneas do Estado, percebemos que mais de 72% da população está situada na Região Metropolitana da Baixada Santista (UGRHI 07), ocupando uma área de aproximadamente 13% do território costeiro paulista, evidenciando, desta forma, o grande adensamento populacional existente nessa região, como pode ser observado na Figura 2.18.

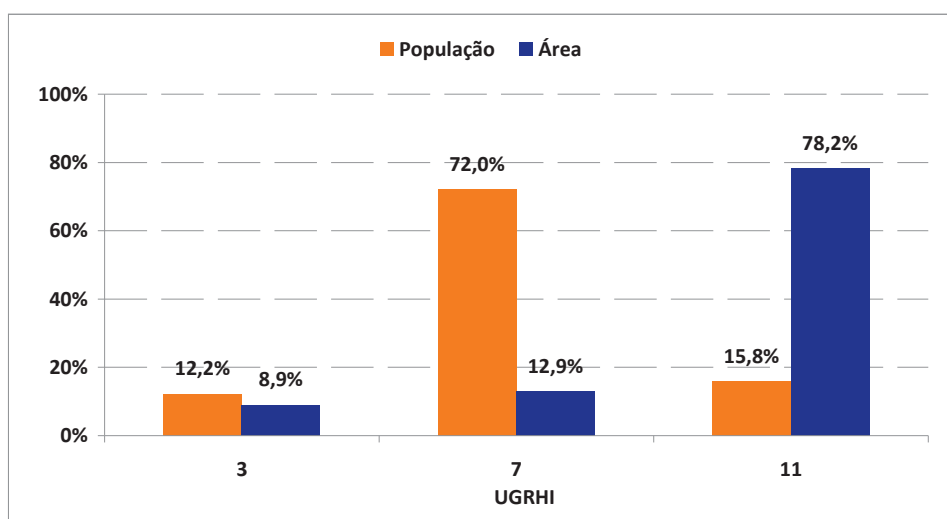
FIGURA 2. 18  
MUNICÍPIO DE SANTOS



*Fonte: Acervo SMA/SP; Crédito: José Jorge Neto.*

Já na região do Vale do Ribeira e Litoral Sul do Estado (UGRHI 11), ocorre o oposto, os quase 16% da população total da Zona Costeira paulista, ocupam uma área equivalente a mais de 78% do território. Na UGRHI 03 (Litoral Norte), 12% da população ocupa 9% da área costeira estadual, demonstrando um maior equilíbrio, como pode ser visto na Figura 2.19.

**FIGURA 2. 19**  
**PERCENTUAL DE ÁREA E POPULAÇÃO DA ZONA COSTEIRA POR UGRHI EM 2010**



*Fonte: São Paulo (2005) e IBGE (2011), elaborado por SMA/CPLA (2012)*

É importante destacar que, principalmente nas UGRHI 03 e 07, as ocupações urbanas estão limitadas pelo mar e pela serra, na sua porção continental ou insular. Em boa parte, são áreas lindeiras a áreas de conservação de meia encosta, inapropriadas à ocupação, o que se torna um risco para a população residente. As Figuras 2.20 e 2.21 ilustram a situação que ocorre na Praia de Picinguaba, situada ao norte do município de Ubatuba (UGRHI 03), onde diversas moradias se encontram em situações de risco, construídas em Áreas de Preservação Permanente (APP) e em alguns locais inseridas dentro do limite do Parque Estadual da Serra do Mar (PESM).

FIGURA 2. 20

OCUPAÇÕES EM ENCOSTAS NA PRAIA DE PICINGUABA NO MUNICÍPIO DE UBATUBA



Fonte: SMA/CPLA (2011)

FIGURA 2. 21

OCUPAÇÕES EM ENCOSTAS NA PRAIA DE PICINGUABA NO MUNICÍPIO DE UBATUBA



Fonte: SMA/CPLA (2011)

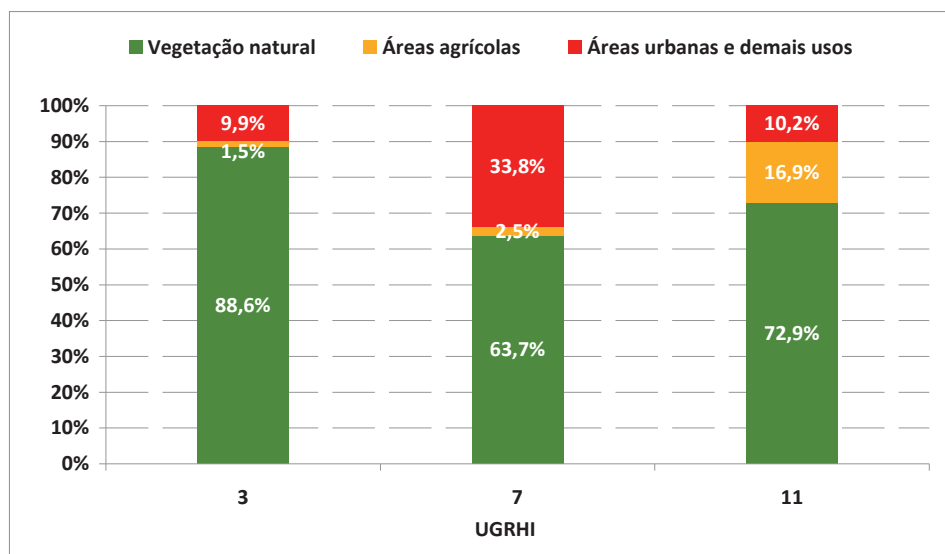
Outra semelhança entre as regiões do Litoral Norte (UGRHI 03) e da Baixada Santista (UGRHI 07) pode ser observada na ambiência em que vivem seus habitantes. Com uma economia rural pouco expressiva, destaca-se nessas bacias as atividades voltadas para o ambiente urbano. Nesse sentido, a UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul) se diferencia das outras duas bacias litorâneas do Estado, apresentando um setor primário mais expressivo, com destaque para a cultura da banana e do chá. Em 2010, aproximadamente 17% de suas terras estavam destinadas a atividades agrícolas (IEA, 2012) e quase 30% de sua população viviam em áreas rurais (IBGE, 2011), o maior percentual entre todas as UGRHI do Estado. A Tabela 2.7 apresenta o grau de urbanização das três UGRHI litorâneas, bem como o total de suas populações urbana e rural. A Figura 2.22 mostra os percentuais de uso e ocupação do território em relação às áreas totais de cada UGRHI, segundo dados do Inventário Florestal de Vegetação Natural do Estado de São Paulo 2008/2009 (IF, 2010) e do Instituto de Economia Agrícola (IEA, 2012).

**TABELA 2.7**  
**POPULAÇÃO RURAL E URBANA E GRAU DE URBANIZAÇÃO DA ZONA COSTEIRA POR UGRHI EM 2010**

| UGRHI                              | População Rural | População Urbana | População Total  | Grau de Urbanização |
|------------------------------------|-----------------|------------------|------------------|---------------------|
| 03 – Litoral Norte                 | 7.088           | 274.691          | 281.779          | 97,5%               |
| 07 – Baixada Santista              | 3.461           | 1.660.675        | 1.664.136        | 99,8%               |
| 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul | 105.177         | 260.012          | 365.189          | 71,2%               |
| <b>Total</b>                       | <b>115.726</b>  | <b>2.195.378</b> | <b>2.311.104</b> | <b>95,0%</b>        |

Fonte: IBGE (2011), elaborado por SMA/CPLA (2012)

**FIGURA 2.22**  
**PERCENTUAL DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO POR UGRHI EM 2009/2010**



Fonte: IF (2010) e IEA (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Em relação à sua vegetação natural, de acordo com o Inventário Florestal de Vegetação Natural do Estado de São Paulo 2008/2009 (IF, 2010), o Estado conta com pouco mais 4,3 milhões de hectares de cobertura vegetal nativa, correspondendo a 17,5% de sua superfície. Desse total de remanescentes, aproximadamente 1,6 milhão de hectares, ou 36%, estão situados na costa do Estado, principalmente no contínuo da Serra do Mar.

Essa presença da Serra do Mar, faz com que as três bacias litorâneas do Estado apresentem os maiores percentuais de cobertura vegetal nativa entre todas as UGRHI, ao contrário de muitas bacias do interior, onde a cobertura vegetal deu lugar, principalmente, para as pastagens e para as culturas agrícolas, especialmente a cana-de-açúcar.

Além da Serra do Mar, mais próximos ao litoral, se encontram os manguezais e as restingas, ecossistemas costeiros, extremamente sensíveis e importantes para a conservação da biodiversidade marinha. Justamente por se encontrarem próximos à orla e serem terrenos planos com pouca ou nenhuma declividade, esses ecossistemas sofreram ao longo do tempo um intenso processo de transformação e de degradação, dando lugar principalmente aos usos urbanos e de infraestrutura. A pressão exercida sobre eles, entretanto, continua, devido principalmente à especulação imobiliária, que vê nas praias um atrativo especial para a expansão desse mercado.

## Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS – ANTAQ. Anuário Estatístico Aquaviário 2010. Disponível em <<http://www.antaq.gov.br>>. Acesso em: abr.2012.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS – SEADE. Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS. 2011. Disponível em: <<http://www.seade.sp.gov.br>>. Acesso em: fev.2011.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS – SEADE. Informações dos municípios paulistas. 2012. Disponível em: <<http://www.seade.sp.gov.br>>. Acesso em: jan. 2012.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS – SEADE. Projeções Populacionais. 2010. Disponível em: <<http://www.seade.sp.gov.br>>. Acesso em: nov.2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Demográfico. 2011. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: mai. 2011.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA – IEA: Banco de dados. 2012. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br>>. Acesso em: jan. 2012.

INSTITUTO FLORESTAL – IF. **Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo 2008/2009**. Dados fornecidos não publicados. São Paulo, 2010.

MINISTÉRIO DAS CIDADES – MCidades. **Déficit Habitacional 2008**. 2010. Disponível em <<http://www.cidades.gov.br>>. Acesso em: jan. 2011.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento. DAEE. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004-2007**. 2005. São Paulo, 2005.

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO DO ESTADO DE SÃO PAULO – SD/SP. **Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) da Dimensão Portuária, Industrial, Naval e Offshore do Litoral Paulista**. Elaborado por ARCADIS Tetraplan. São Paulo: SD, 2010.

# 3

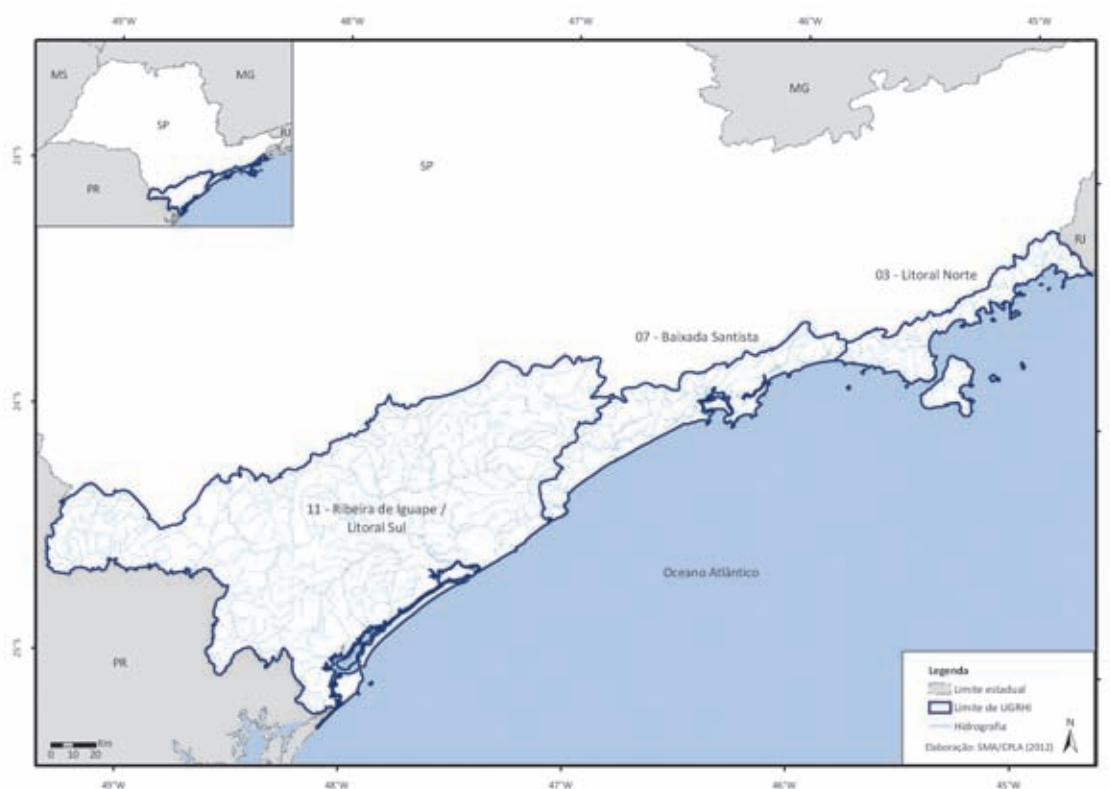
## Diagnóstico Ambiental da Zona Costeira Paulista



### 3.1 Recursos Hídricos

A Região Hidrográfica da Vertente Litorânea do Estado de São Paulo, na qual está inserida a Zona Costeira paulista, pertence à Região Hidrográfica do Atlântico-Sudeste, de acordo com a divisão hidrográfica do Brasil, adotada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pela Agência Nacional de Águas (ANA). Ocupa uma área de aproximadamente 22 mil km<sup>2</sup>, com aproximadamente 880 km de linha de costa, constituída por três Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI): 03 – Litoral Norte, 07 – Baixada Santista e 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul, como pode ser visto na Figura 3.1.

**FIGURA 3.1**  
**REDE HIDROGRÁFICA DA ZONA COSTEIRA PAULISTA**



Fonte: São Paulo (2005), elaborado por SMA/CPLA (2012)

A proximidade com a Serra do Mar favorece a presença de diversos corpos d'água que nascem nas regiões mais altas e deságuam no Oceano Atlântico. Merecem destaque os Rios Cubatão e Ribeira de Iguape. A Tabela 3.1 apresenta algumas características das três bacias litorâneas do Estado de São Paulo.

TABELA 3. 1

## ÁREA DE DRENAGEM, LINHA DE COSTA E PRINCIPAIS RIOS DA ZONA COSTEIRA PAULISTA

| UGRHI | Área de drenagem (km²) | Linha de costa                                       | Principais rios                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 03    | 1.948                  | 460,17 km (litoral)<br>e 245,26 km (ilhas costeiras) | Rio Pardo, Rio Camburu, Rio São Francisco, Rio Grande e Rio Itamambuca.                                                                                                                                                                                               |
| 07    | 2.859                  | 245,58 km (litoral)<br>e 45,2 km (ilhas costeiras)   | Rio Cubatão, Rio Mogi, Rio Quilombo, Rio Jurubatuba, Rio Itapanhaú, Rio Guaratuba, Rio Mambú, Rio Aguapeú, Rio Preto, Rio Guaraú e Rio Branco.                                                                                                                        |
| 11    | 17.068                 | 158,05 km (litoral)<br>e 110,45 km (ilhas costeiras) | Rio Ribeira de Iguape, Rio Açungui, Rio Capivari, Rio Pardo, Rio Turvo, Rio Juquiá, Rio São Lourenço, Rio Jacupiranga, Rio Itapirapuã, Rio Una da Aldeia e Rio Itariri. Reservatórios: Alecrim, Barra, França, Porto Raso, Salto de Iporanga, Catas Altas e Serraria. |

Fonte: São Paulo (2010)

**O Canal do Valo Grande**

Um conflito importante que existe no Vale do Ribeira e Litoral Sul desde o século XIX, e que impacta os recursos hídricos da região até hoje, é a existência do Canal do Valo Grande. No século XIX, a cidade de Iguape se constituía um importante porto por onde, a bordo de navios da época (vapores), escoava a maior parte das riquezas produzidas no Vale do Ribeira. As embarcações desciam o Rio Ribeira de Iguape e iam ao Porto da Ribeira, em um trecho do rio próximo à cidade de Iguape, de onde eram transportadas em carroças até o Porto de Iguape (SSRH/DAEE, 2011).

Para reduzir custos e facilitar o transporte, iniciou-se em 1827 a abertura de um canal, concluído em 1852, que ligava o Rio Ribeira de Iguape até o Porto de Iguape, o chamado Canal do Valo Grande. No entanto, com o passar do tempo, as margens do canal começaram a desbarrancar devido à força das águas do Rio Ribeira, que começaram a entrar pelo mesmo, levando uma grande quantidade de sedimentos até o Porto de Iguape, fato que foi dificultando a entrada das embarcações.

O Valo tornou-se a passagem preferencial das águas do Rio Ribeira, diminuindo consideravelmente a vazão que passava pelo trecho original do rio, o que levou ao assoreamento de várias partes do percurso natural. Além do perigo de maior erosão, a chegada das águas do Rio Ribeira no Mar Pequeno (parte integrante do Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape e Cananéia, situado no município de Iguape) mudou as condições do ambiente natural, prejudicando a reprodução e manutenção da vida marinha. O canal, que à época tinha poucos metros de largura, hoje tem aproximadamente 200 metros (Figura 3.2). O porto e grande extensão do Mar Pequeno foram assoreados e várias ilhotas “artificiais” foram formadas pelos sedimentos carreados pelas águas ao longo do canal. (SSRH/DAEE, 2011).

FIGURA 3. 2  
CANAL DO VALO GRANDE NO MUNICÍPIO DE IGUAPE



Fonte: SMA/CPLA (2011)

Em 1975, foi elaborado pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE), o projeto básico de fechamento do Valo Grande, sendo a obra do barramento provisório concluída em 1978, com objetivos principais de restabelecer as condições ambientais naturais da região Estuarina-Lagunar de Iguape e Cananéia, proteger as margens contra as constantes erosões, além de possibilitar a ligação rodoviária entre as duas bordas. No entanto, no tempo superior a um século em que permaneceu aberto, o Rio Ribeira Velho teve sua capacidade de dar vazão às cheias drasticamente diminuída pelo assoreamento, ao mesmo tempo em que as cheias se tornavam maiores e mais frequentes, principalmente em decorrência do uso e ocupação do solo intensos na bacia. Em uma dessas cheias, ocorridas em 1983, a barragem não aguentou e se rompeu.

Em 1990, após uma outra enchente que acarretou enormes prejuízos à região, foi iniciada a implantação de uma barragem definitiva, por meio da construção de soleiras de vertedouro, de acordo com a proposta aprovada pelo CEEIGUAPE<sup>2</sup> e pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA). As obras civis do vertedouro foram concluídas em 1992, ficando para etapa posterior a instalação de comportas (CBH-RB, 2008).

Em 2011, o DAEE, órgão responsável pela supervisão do projeto de instalação das comportas, apresentou o “Relatório de Sistematização de base de dados ambientais do Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananéia”, que tem como objetivo apresentar e analisar os trabalhos realizados para a avaliação ambiental do impacto das vazões de água doce afluentes pelo Valo Grande ao Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananéia, atendendo à Deliberação CONSEMA 24, de 23/06/1997, a fim de subsidiar os estudos para definição da regra operativa das comportas que vierem a ser instaladas.

2 CEEIGUAPE – Comitê Executivo de Estudos Integrados da Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape, com atribuições consultivas, foi criado por deliberação do Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas – CEEIBH, em 07/08/84, em Brasília, e formalizado em 09/10/84, na cidade de Registro, segundo os propósitos recomendados pelo então Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica – DNAEE. Do município de Iguape, participavam desse Comitê os representantes de agricultores, de pescadores, de diversas entidades de classe, de órgãos públicos estaduais e autoridades municipais.

### 3.1.1 Qualidade da água

A poluição das águas no Estado de São Paulo tem relação direta com o uso e a ocupação do território e pode ser causada por fontes diversas, dentre elas os efluentes domésticos e industriais e os escoamentos superficiais urbanos e rurais, que quando dispostos nos cursos d'água podem afetar diretamente a qualidade das águas, bem como a saúde da população que se utiliza dessas águas, seja para consumo ou qualquer outro fim.

No Estado de São Paulo, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) opera desde 1974 uma rede de monitoramento de águas superficiais, com o objetivo de avaliar a evolução da qualidade das águas superficiais do Estado, subsidiando, desta forma, as tomadas de decisão relativas ao tema.

Com o objetivo de proporcionar uma visão geral da qualidade das águas superficiais da Zona Costeira do Estado, serão apresentados a seguir alguns dos principais indicadores utilizados pela CETESB nas atividades de monitoramento, que são:

- Índice de Qualidade de Água (IQA);
- Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público (IAP);
- Índice de Qualidade de Água para proteção da Vida Aquática (IVA) e;
- Índice de Balneabilidade (IB).

A Tabela 3.2 apresenta as variáveis físico-químicas analisadas em cada um dos índices considerados.

**TABELA 3. 2**  
**VARIÁVEIS MEDIDAS NOS ÍNDICES DE QUALIDADE DE ÁGUA**

| Índice | Variáveis de qualidade                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IQA    | Temperatura, pH, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Coliformes Termotolerantes, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Resíduos Totais e Turbidez.                                                                                                                                                                                                                            |
| IAP    | Temperatura, pH, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Coliformes Termotolerantes, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Resíduos Totais e Turbidez, Ferro Dissolvido, Manganês, Alumínio Dissolvido, Cobre Dissolvido, Zinco, Potencial de Formação de Trihalometanos, Número de Células de Cianobactérias (Ambiente Lêntico), Cádmio, Chumbo, Cromo Total, Mercúrio e Níquel. |
| IVA    | Oxigênio Dissolvido, pH, Toxicidade, Cobre, Zinco, Chumbo, Cromo, Mercúrio, Níquel, Cádmio, Surfactantes, Fenóis, Clorofila a e Fósforo Total.                                                                                                                                                                                                                                            |
| IB     | Coliforme Termotolerante ou E. coli.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

Fonte: CETESB (2011b)

#### Índice de Qualidade de Água (IQA)

Para o cálculo do IQA são consideradas variáveis de qualidade que indicam o lançamento de efluentes sanitários nos corpos d'água, fornecendo uma visão geral sobre as condições de qualidade das águas superficiais. O índice é calculado através de uma fórmula matemática, podendo variar de zero a 100 e, em função do valor obtido, o IQA pode ser classificado em cinco classes de qualidade da água, como pode ser visto na Tabela 3.3.

**TABELA 3.3**  
**CLASSES DO IQA**

| Intervalo           | Qualidade das Águas |
|---------------------|---------------------|
| $IQA \leq 19$       | Péssima             |
| $19 < IQA \leq 36$  | Ruim                |
| $36 < IQA \leq 51$  | Regular             |
| $51 < IQA \leq 79$  | Boa                 |
| $79 < IQA \leq 100$ | Ótima               |

Fonte: CETESB (2011b)

A Tabela 3.4 que segue apresenta a série de 2001 a 2010 da média anual do IQA por UGRHI. Vale frisar que para a definição do IQA médio por UGRHI, calculou-se a média aritmética do IQA de todos os pontos amostrados no ano. Podemos perceber que ao longo do período analisado as médias anuais do IQA nas três UGRHI se mantiveram sempre enquadradas na categoria Boa.

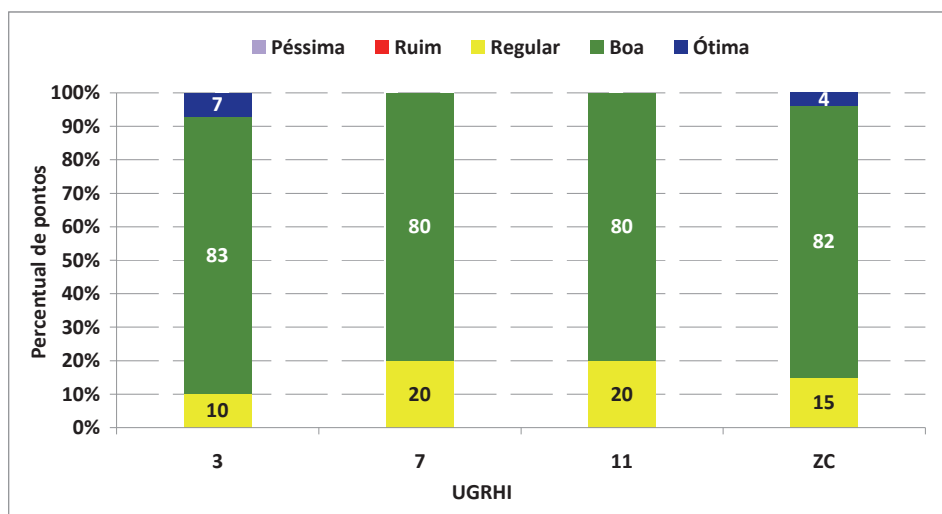
**TABELA 3.4**  
**MÉDIA ANUAL DO IQA POR UGRHI DE 2001 A 2010**

| UGRHI                              | IQA  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                    | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| 03 – Litoral Norte                 | 68   | 70   | 69   | 66   | 71   | 67   | 64   | 64   | 65   | 67   |
| 07 – Baixada Santista              | 59   | 59   | 57   | 62   | 58   | 61   | 54   | 59   | 60   | 58   |
| 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul | 57   | 64   | 63   | 62   | 60   | 62   | 61   | 60   | 60   | 57   |
| ESTADO DE SÃO PAULO                | 55   | 56   | 56   | 55   | 56   | 56   | 55   | 56   | 54   | 57   |

Fonte: CETESB (2011a), elaborado por SMA/CPLA (2012)

A Figura 3.3 apresenta a distribuição percentual das médias anuais dos pontos de amostragem enquadrados nas classes do IQA por UGRHI em 2010. Vale frisar que para Zona Costeira paulista foram amostrados um total de 55 pontos para o cálculo do IQA em 2010, sendo 30 na UGRHI 03, 15 na UGRHI 07 e 10 na UGRHI 11.

FIGURA 3.3  
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO IQA POR UGRHI EM 2010



Fonte: CETESB (2011b), elaborado por SMA/CPLA (2012)

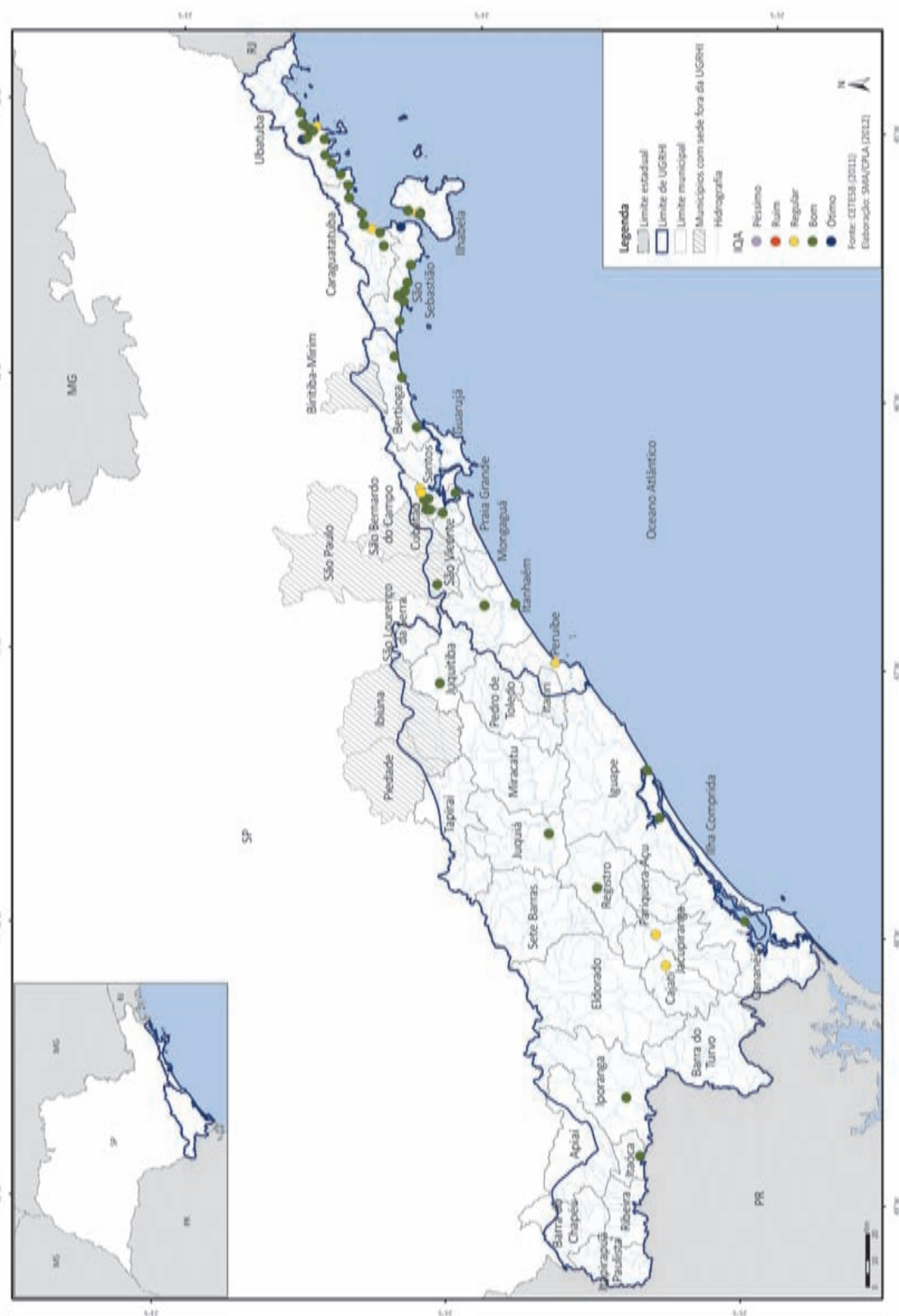
Nota: ZC – Zona Costeira

Observa-se uma boa situação das águas superficiais na região, com 82% dos pontos amostrados em 2010 classificados na categoria Boa e nenhum ponto enquadrado na categoria Péssima e Ruim.

A Figura 3.4 apresenta a distribuição dos pontos de monitoramento da Zona Costeira enquadrados nas classes do IQA em 2010.

FIGURA 3.4

DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO ENQUADRADOS NAS CLASSES DO IQA EM 2010



Fonte: CETESB (2011b), elaborado por SMA/CPLA (2012)

### Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público (IAP)

O IAP avalia, além das variáveis consideradas no IQA, as substâncias tóxicas e as variáveis que afetam a qualidade organoléptica<sup>3</sup> da água, advindas, principalmente, de fontes difusas. O índice é calculado através de uma fórmula matemática, podendo variar de zero a 100 e, em função do valor obtido, o IAP pode ser classificado em cinco classes de qualidade da água, como pode ser visto na Tabela 3.5.

**TABELA 3. 5**  
**CLASSES DO IAP**

| Intervalo           | Qualidade das Águas |
|---------------------|---------------------|
| $IAP \leq 19$       | Péssima             |
| $19 < IAP \leq 36$  | Ruim                |
| $36 < IAP \leq 51$  | Regular             |
| $51 < IAP \leq 79$  | Boa                 |
| $79 < IAP \leq 100$ | Ótima               |

Fonte: CETESB (2011b)

Ressalta-se que o IAP é calculado somente em quatro meses (dos seis em que os mananciais são monitorados), devido à análise do potencial de formação de trihalometanos, uma das variáveis do indicador, ser realizada com essa frequência. Além disso, vale também destacar que o IAP é calculado apenas nos pontos onde existem captações de água para abastecimento público.

A Tabela 3.6 que segue apresenta a série de 2002 a 2010 da média anual do IAP por UGRHI, ponderada pelas vazões de captação nos respectivos pontos de amostragem. Nota-se que, para o IAP, não existem pontos de amostragem na UGRHI 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul. Ao longo do período analisado, podemos verificar que as médias anuais do IAP da UGRHI 03 (Litoral Norte) se manteve classificada na categoria Boa ao longo de toda série, enquanto na UGRHI 07 (Baixada Santista), entre 2004 e 2008 as médias anuais do IAP foram classificadas Regular, voltando a categoria Boa nos dois últimos anos.

**TABELA 3. 6**  
**MÉDIA ANUAL DO IAP POR UGRHI DE 2001 A 2010**

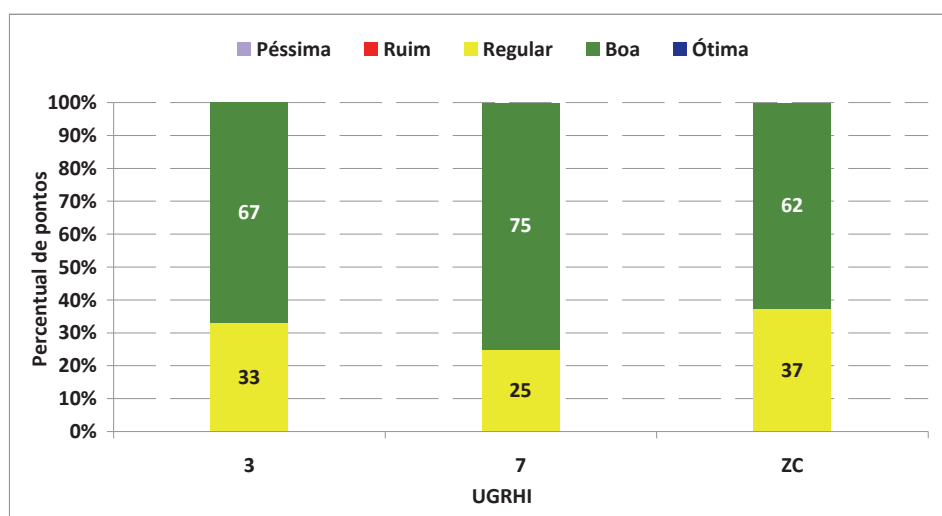
| UGRHI                 | IAP  |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                       | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| 03 – Litoral Norte    | 66   | 70   | 62   | 65   | 60   | 69   | 77   | 71   | 62   |
| 07 – Baixada Santista | 63   | 64   | 48   | 47   | 41   | 36   | 49   | 58   | 56   |
| ESTADO DE SÃO PAULO   | -    | 53   | 48   | 49   | 60   | 56   | 64   | 53   | 63   |

Fonte: CETESB (2011a), elaborado por SMA/CPLA (2012)

A Figura 3.5 apresenta a distribuição percentual das médias anuais dos pontos de amostragem enquadrados nas classes do IAP por UGRHI em 2010. Vale destacar que para a Zona Costeira paulista foram amostrados um total de oito pontos para o cálculo do IAP em 2010, sendo quatro na UGRHI 03 e quatro na UGRHI 07.

3 Características organolépticas são as variáveis que afetam o odor, o sabor e a cor das águas.

FIGURA 3. 5  
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO IAP POR UGRHI EM 2010



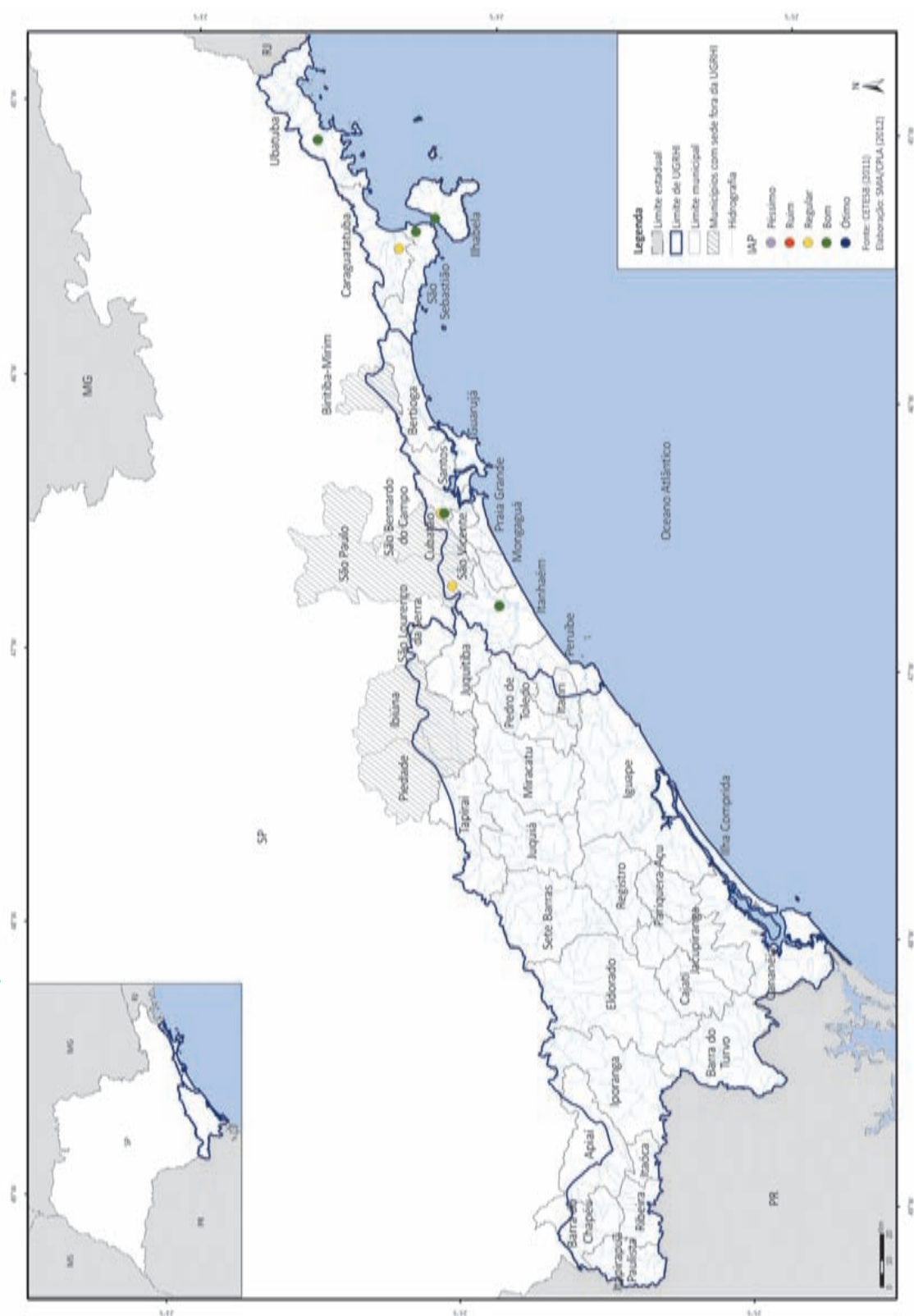
Fonte: CETESB (2011b), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Nota: ZC – Zona Costeira

Podemos verificar uma boa situação dos mananciais da região, com 62% dos pontos amostrados em 2010 classificados na categoria Boa e nenhum ponto enquadrado na categoria Péssima e Ruim.

A Figura 3.6 apresenta a distribuição dos pontos de monitoramento da Zona Costeira enquadrados nas classes do IAP em 2010.

FIGURA 3. 6  
DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO ENQUADRADOS NAS CLASSES DO IAP EM 2010



Fonte: CETESB (2011b), elaborado por SMA/CPLA (2012)

## Índice de Qualidade de Água para proteção da Vida Aquática (IVA)

O IVA avalia a qualidade da água para fins de proteção da vida aquática, incluindo as variáveis essenciais para os organismos aquáticos (oxigênio dissolvido, pH e toxicidade), bem como as substâncias tóxicas e as outras variáveis relacionadas ao grau de trofia dos corpos d'água (clorofila *a* e fósforo total). Em função do valor obtido em seu cálculo, o IVA pode ser classificado em cinco classes de qualidade da água, como pode ser visto na Tabela 3.7.

**TABELA 3.7**  
**CLASSES DO IVA**

| Intervalo               |  | Qualidade das Águas |
|-------------------------|--|---------------------|
| $IVA \geq 6,8$          |  | Péssima             |
| $4,6 \leq IVA \leq 6,7$ |  | Ruim                |
| $3,4 \leq IVA \leq 4,5$ |  | Regular             |
| $2,6 \leq IVA \leq 3,3$ |  | Boa                 |
| $IVA \leq 2,5$          |  | Ótima               |

Fonte: CETESB (2011b)

A Tabela 3.8 que segue apresenta a série de 2001 a 2010 da média anual do IVA por UGRHI. Vale frisar que para a definição do IVA médio por UGRHI, calculou-se a média aritmética do IVA de todos os pontos amostrados no ano. Podemos observar ao longo do período analisado, que as médias anuais do IVA na UGRHI 07 estiveram sempre enquadradas na categoria Ruim, merecendo maior atenção por parte do poder público. Na UGRHI 03 a média variou entre as categorias Boa e Regular, enquanto na UGRHI 11 verificou-se o predomínio de pontos classificados na categoria Regular.

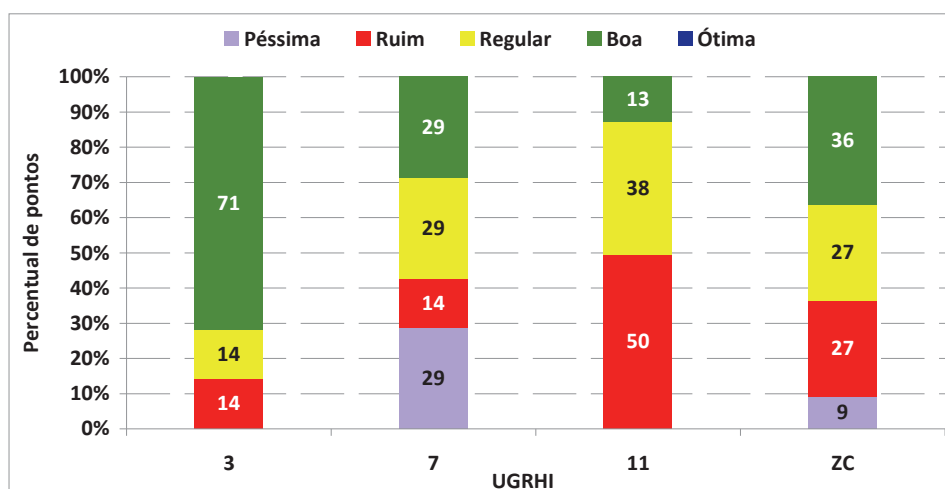
**TABELA 3.8**  
**MÉDIA ANUAL DO IVA POR UGRHI DE 2001 A 2010**

| UGRHI                              | IVA  |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                    | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| 03 – Litoral Norte                 | 2,6  | 2,4  | 3,3  | 3,4  | 2,7  | 4,0  | 3,7  | 3,2  | 3,5  |
| 07 – Baixada Santista              | 5,4  | 5,3  | 5,5  | 5,8  | 5,2  | 5,0  | 5,0  | 6,1  | 4,9  |
| 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul | 3,9  | 4,5  | 4,6  | 4,6  | 4,2  | 4,2  | 4,2  | 4,1  | 4,5  |
| ESTADO DE SÃO PAULO                | 4,6  | 5,5  | 4,7  | 4,8  | 4,9  | 4,8  | 4,5  | 4,5  | 4,3  |

Fonte: CETESB (2011a), elaborado por SMA/CPLA (2012)

A Figura 3.7 que segue apresenta a distribuição percentual das médias anuais dos pontos de amostragem enquadrados nas classes do IAP por UGRHI em 2010. É importante citar que para a Zona Costeira paulista foram amostrados um total de 22 pontos para o cálculo do IVA em 2010, sendo sete na UGRHI 03, sete na UGRHI 07 e oito na UGRHI 11.

FIGURA 3.7  
DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO IVA POR UGRHI EM 2010



Fonte: CETESB (2011b), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Nota: ZC – Zona Costeira

Analisando-se as médias anuais do IVA em 2010, observa-se também uma situação confortável na UGRHI 03, com 71% dos pontos amostrados classificados na categoria Boa, enquanto nas UGRHI 07 e 11 se verifica uma situação que merece maior atenção, com quase a metade dos pontos enquadrados nas categorias Péssima ou Ruim.

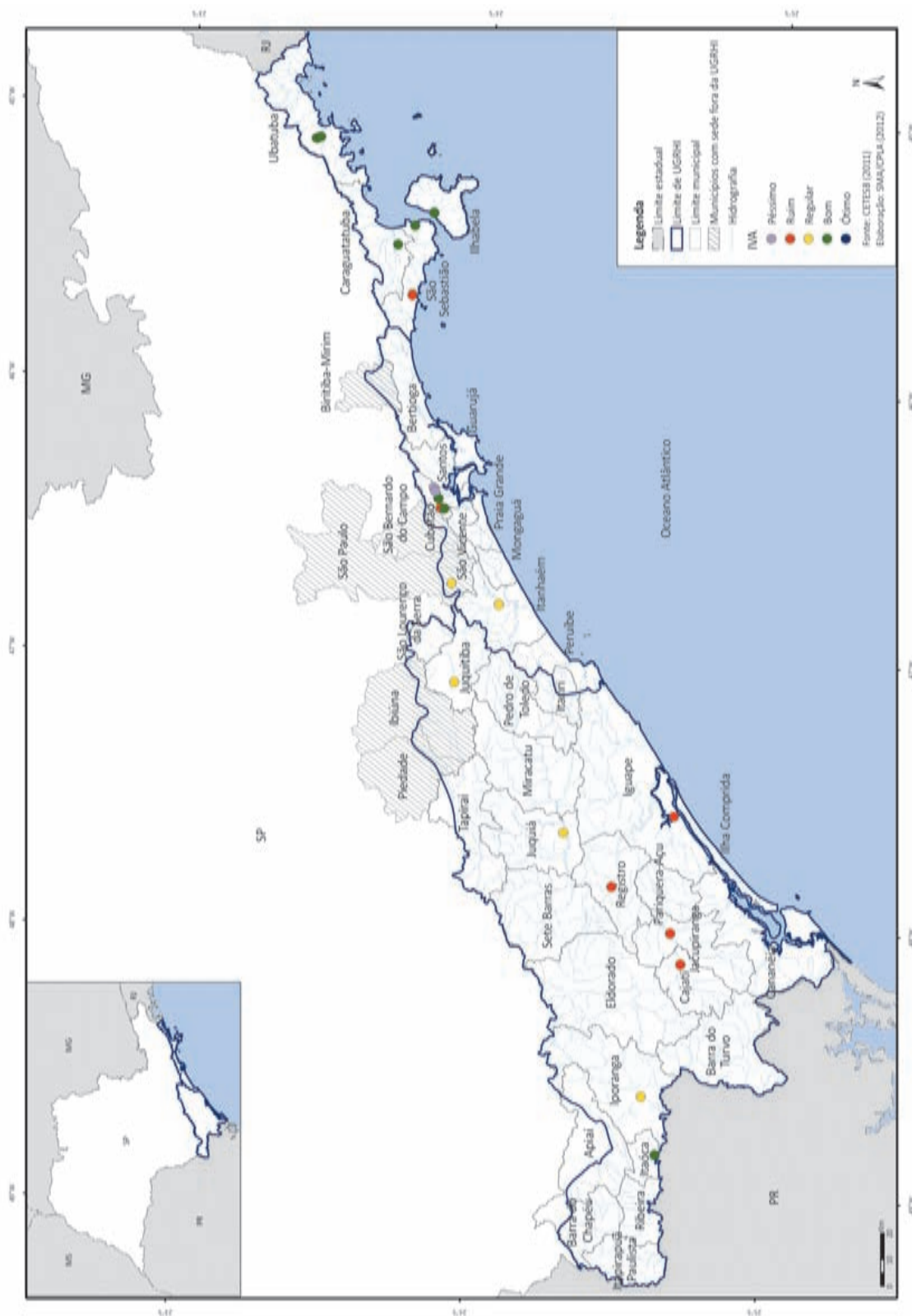
A Figura 3.9 apresenta a distribuição dos pontos de monitoramento da Zona Costeira enquadrados nas classes do IVA em 2010. Vale destacar o município de Cubatão (UGRHI 07), que apresentou dois pontos com médias anuais péssimas e um ponto com classificação anual ruim. Na UGRHI 11 é preciso chamar atenção para os dois pontos situados no município de Jacupiranga, ambos enquadrados na categoria Ruim em 2010, além dos dois pontos de amostragem do Rio Ribeira de Iguape, um situado do município de Registro (Figura 3.8) e outro em Iguape, que também tiveram suas médias anuais classificadas como Ruim neste mesmo ano.

FIGURA 3.8  
RIO RIBEIRA DE IGUAPE NO MUNICÍPIO DE REGISTRO



Fonte: SMA/CPLA (2011)

FIGURA 3- 9  
DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO ENQUADRADOS NAS CLASSES DO IVA EM 2010



Fonte: CETESB (2011b), elaborado por SMA/CPLA (2012)

## Águas salinas e salobras

A rede de monitoramento das águas salinas e salobras, denominada Rede Costeira, foi criada pela CETESB com a definição, em 2010, de 18 áreas no litoral do Estado cuja qualidade das águas será monitorada continuamente. Essas áreas foram definidas a partir dos pontos de monitoramento já existentes e, ainda, com inclusão de novos locais de notada importância ambiental e/ou em função dos usos e atividades potencialmente poluidoras nas regiões. Muitos dos locais escolhidos encontram-se na foz dos principais rios litorâneos, tendo como objetivo detectar alguma influência negativa da poluição destes rios na região costeira. As distâncias dos locais de amostragem variam de um a três quilômetros da costa, exceção feita aos emissários de Santos e do Guarujá, que se situam há aproximadamente quatro quilômetros da costa.

Segundo a CETESB (2011b), considerando a avaliação das águas de todos os pontos da rede costeira constatou-se que as alterações mais frequentes estiveram relacionadas ao aporte de esgotos domésticos, como a depleção dos níveis de Oxigênio Dissolvido (OD), principalmente das amostras de fundo, e aumento na concentração de nutrientes (fósforo total e nitrogênio amoniacal), além de elevadas concentrações de clorofila *a* em algumas situações.

Os níveis mais baixos de OD foram obtidos na Baixada Santista, particularmente na área de influência do emissário de Santos, nos Canais de Santos e São Vicente e no Rio Preto. Já no Canal da Bertioga, os elevados teores de OD na superfície e teores abaixo do padrão nas amostras de fundo, podem ser explicados pela elevada produtividade da comunidade fitoplanctônica, como observado pela concentração de clorofila *a* na região.

Com relação aos teores de nutrientes, de modo geral, observou-se também na Baixada Santista os maiores valores registrados. Os pontos mais críticos para fósforo total foram a Baía de Itaguá (em Ubatuba), Emissário de Santos (Santos) e Mar Pequeno (Iguape/Ilha Comprida). Entretanto, vários outros pontos apresentaram concentrações que ultrapassaram o padrão da Resolução CONAMA 357/05 (Cocanha, Canal da Bertioga, Canal de Santos, Canal de São Vicente e Emissário da Praia Grande 1), sendo que desses, apenas a Cocanha não se localiza na Baixada Santista.

No que se refere ao nitrogênio amoniacal, verificou-se a ocorrência de uma concentração maior na região que vai de Barra do Una (Litoral Norte) até o Canal de São Vicente (Baixada Santista), com concentrações superiores ao padrão da legislação apenas nesses dois extremos (Barra do Una e Canal de São Vicente). A maior concentração de nutrientes nessa região pode ser explicada também pela maior quantidade de esgotos lançados nas águas, bem como em função de suas características fisiográficas, que dificultam a dispersão e diluição desses efluentes. Além disso, alguns dos pontos se localizam em regiões estuarinas, as quais naturalmente produzem esses nutrientes.

De todo modo, as elevadas concentrações de clorofila *a* identificadas, principalmente no Canal de Bertioga, de Santos e no Mar Pequeno, mesmo se localizando em regiões estuarinas, não podem ser justificadas apenas pela produtividade natural do sistema, indicando um enriquecimento por atividades de origem antrópica.

De modo geral, embora tenha sido observado um enriquecimento de nutrientes na zona costeira paulista, as densidades dos micro-organismos fecais não acompanharam esse padrão. As maiores densidades de Enterococos foram observadas na Baixada Santista e no Mar Pequeno (Litoral Sul).

Com relação à qualidade dos sedimentos, é possível observar diferenças significativas entre os pontos da rede de monitoramento, associadas ao tipo de atividade desenvolvida na região.

Assim como observado nos resultados de água, pode-se notar que as maiores alterações nos sedimentos foram registradas na Baixada Santista. Os locais que apresentaram maiores alterações, foram o Canal da Bertioga, área de influência do Emissário de Santos, Canal de Santos e Canal de São Vicente. As principais alterações foram relacionadas ao acúmulo de nutrientes e presença de HPAs em concentrações acima do efeito limiar.

Para o Litoral Norte, o Saco da Ribeira, situado em Ubatuba, apresentou maiores alterações, relacionadas com o acúmulo de nutrientes e presença de metais. No Litoral Sul, a região do Mar Pequeno próximo a Iguape (Figura 3.10) merece destaque, também em função das elevadas concentrações de nutrientes e metais.

**FIGURA 3.10**  
**MAR PEQUENO À ESQUERDA E MUNICÍPIO DE IGUAPE À DIREITA**



Fonte: SMA/CPLA (2011)

### Balneabilidade de praias

Com relação à balneabilidade das praias do Estado de São Paulo, as mesmas podem ser classificadas em Próprias ou Impróprias, sendo que, as praias próprias ainda podem ser enquadradas como Excelente, Muito Boa ou Satisfatória.

A classificação das praias é obtida a partir das análises de concentração de *Escherichia coli* e Coliformes Termotolerantes (para água doce) e Enterococos (para água salina), tendo como objetivo avaliar as condições da qualidade da água no que tange às atividades de recreação de contato primário, levando em consideração praias litorâneas e de reservatórios. A Tabela 3.9 indica, para os parâmetros analisados, os limites de concentração permitidos para cada categoria, de acordo com a Resolução CONAMA 274/00.

TABELA 3. 9

## PARÂMETROS PARA CLASSIFICAÇÃO ANUAL DAS PRAIAS LITORÂNEAS E DE RESERVATÓRIOS

| Categoria |              | Coliformes Termotolerantes (UFC/100mL)   | Escherichia coli (UFC/100mL)           | Enterococos (UFC/100mL)                  |
|-----------|--------------|------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------|
| Própria   | Excelente    | Máximo de 250 em 80% ou mais tempo       | Máximo de 200 em 80% ou mais tempo     | Máximo de 25 em 80% ou mais tempo        |
|           | Muito Boa    | Máximo de 500 em 80% ou mais tempo       | Máximo de 400 em 80% ou mais tempo     | Máximo de 50 em 80% ou mais tempo        |
|           | Satisfatória | Máximo de 1.000 em 80% ou mais tempo     | Máximo de 800 em 80% ou mais tempo     | Máximo de 100 em 80% ou mais tempo       |
| Imprópria |              | Superior a 1.000 em mais de 20% do tempo | Superior a 800 em mais de 20% do tempo | Superior a 1.000 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          |

Fonte: CETESB (2011c)

Nota: UFC (Unidade Formadora de Colônia) contagem de unidades formadoras de colônia em placas obtidas pela técnica de membrana filtrante.

Com base nos dados obtidos do monitoramento semanal e com o objetivo de apresentar a tendência da qualidade das praias de modo mais global, a CETESB definiu critérios para uma qualificação anual das praias do Estado, que se constitui na síntese da distribuição das classificações obtidas pelas praias no período correspondente às 52 semanas do ano. De acordo com a CETESB (2011c), 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 ano.

A Tabela 3.10 apresenta os critérios definidos para a qualificação anual, com base nos dados de monitoramento semanal.

TABELA 3. 10

## CRITÉRIOS PARA DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE ANUAL DAS PRAIAS COM AMOSTRAGEM SEMANAL

| Balneabilidade das Praias |         | Critérios                                                                     |
|---------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------|
|                           | Péssima | Praias classificadas como IMPRÓPRIAS em mais de 50% do tempo                  |
|                           | Ruim    | Praias classificadas como IMPRÓPRIAS entre 25% e 50% do tempo                 |
|                           | Regular | Praias classificadas como IMPRÓPRIAS em até 25% do tempo                      |
|                           | Boa     | Praias Próprias em 100% do tempo, exceto quando classificadas como EXCELENTES |
|                           | Ótima   | Praias classificadas como EXCELENTES em 100% do tempo                         |

Fonte: CETESB (2011c)

De modo semelhante, para as praias litorâneas com amostragem mensal, foi estabelecida uma qualificação anual baseando-se na concentração de Enterococos obtida em cada amostragem. Os critérios para essas praias estão descritos na Tabela 3.11.

TABELA 3. 11

## CRITÉRIOS PARA DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE ANUAL DAS PRAIAS COM AMOSTRAGEM MENSAL

| Balneabilidade das Praias |                | Crítérios                                                                       |
|---------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|                           | <b>Péssima</b> | Concentração de Enterococos superior a 100 UFC/100 mL em mais de 50% do ano     |
|                           | <b>Ruim</b>    | Concentração de Enterococos superior a 100 UFC/100 mL em entre 30% e 50% do ano |
|                           | <b>Regular</b> | Concentração de Enterococos superior a 100 UFC/100 mL em entre 20% e 30% do ano |
|                           | <b>Boa</b>     | Concentração de Enterococos superior a 100 UFC/100 mL em até 20% do ano         |
|                           | <b>Ótima</b>   | Concentração de Enterococos até 25 UFC/100 mL em pelo menos 80% do ano          |

Fonte: CETESB (2011c)

Segundo a CETESB (2011c), as praias a serem monitoradas e seus pontos de amostragem são definidas considerando 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. Deste modo, as praias que fazem parte da rede de monitoramento de balneabilidade, possuem frequência elevada de banhistas, além da ocorrência de adensamento urbano próximo, o que pode representar uma possível fonte de poluição fecal. Em 2010 foram monitorados 156 pontos ao longo do litoral paulista.

A Tabela 3.12 apresenta as proporções de praias litorâneas próprias em 100% do ano (referente às categorias Ótima e Boa), no Estado de São Paulo, entre 2004 e 2010.

TABELA 3. 12

## PROPORÇÃO DE PRAIAS LITORÂNEAS PRÓPRIAS EM 100% DO ANO NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2004 A 2010

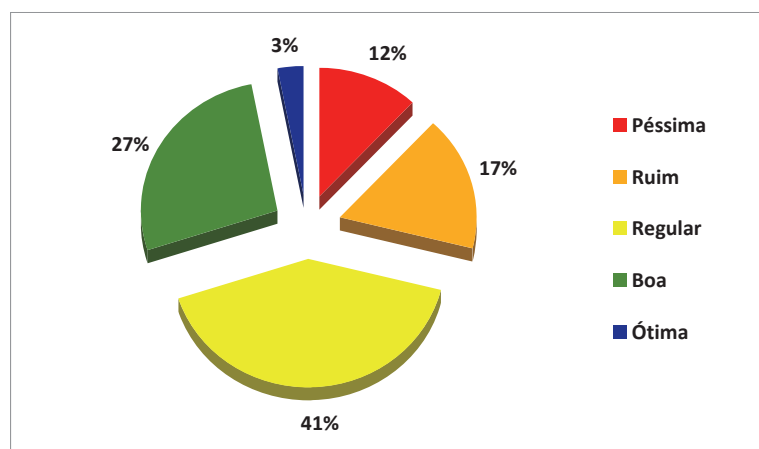
| UGRHI                                    | Proporção de praias próprias em 100% do ano |      |      |      |      |      |      |
|------------------------------------------|---------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
|                                          | 2004                                        | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| UGRHI 03 – Litoral Norte                 | 48%                                         | 54%  | 52%  | 49%  | 40%  | 46%  | 30%  |
| UGRHI 07 – Baixada Santista              | 8%                                          | 18%  | 1%   | 24%  | 0%   | 18%  | 26%  |
| UGRHI 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul | 83%                                         | 100% | 40%  | 80%  | 80%  | 60%  | 80%  |
| ESTADO DE SÃO PAULO                      | 33%                                         | 40%  | 30%  | 38%  | 24%  | 34%  | 30%  |

Fonte: CETESB (2011c)

Em relação a 2009, observa-se que em 2010 houve uma piora na proporção de praias litorâneas próprias em 100% do ano, chegando a 30%, principalmente em função da piora observada nas praias do Litoral Norte, que apresentou o pior índice desde 2004, chegando a 30%. Ressalta-se que o regime e a quantidade de chuvas têm grande influência nesses índices anuais. Ainda, de acordo com a CETESB (2011c), outro fator importante a ser considerado é o crescimento da população que vem se verificando no litoral paulista desde o início da década passada.

Analisando as condições de balneabilidade das praias do litoral paulista em 2010, podemos verificar que 30% das praias permaneceram próprias o ano todo (classificações anuais Ótima e Boa), enquanto aquelas com situação mais crítica, classificadas como Ruim e Péssima, representaram 17% e 12%, respectivamente e, ainda, 41% das praias foram classificadas como Regular (Figura 3.11).

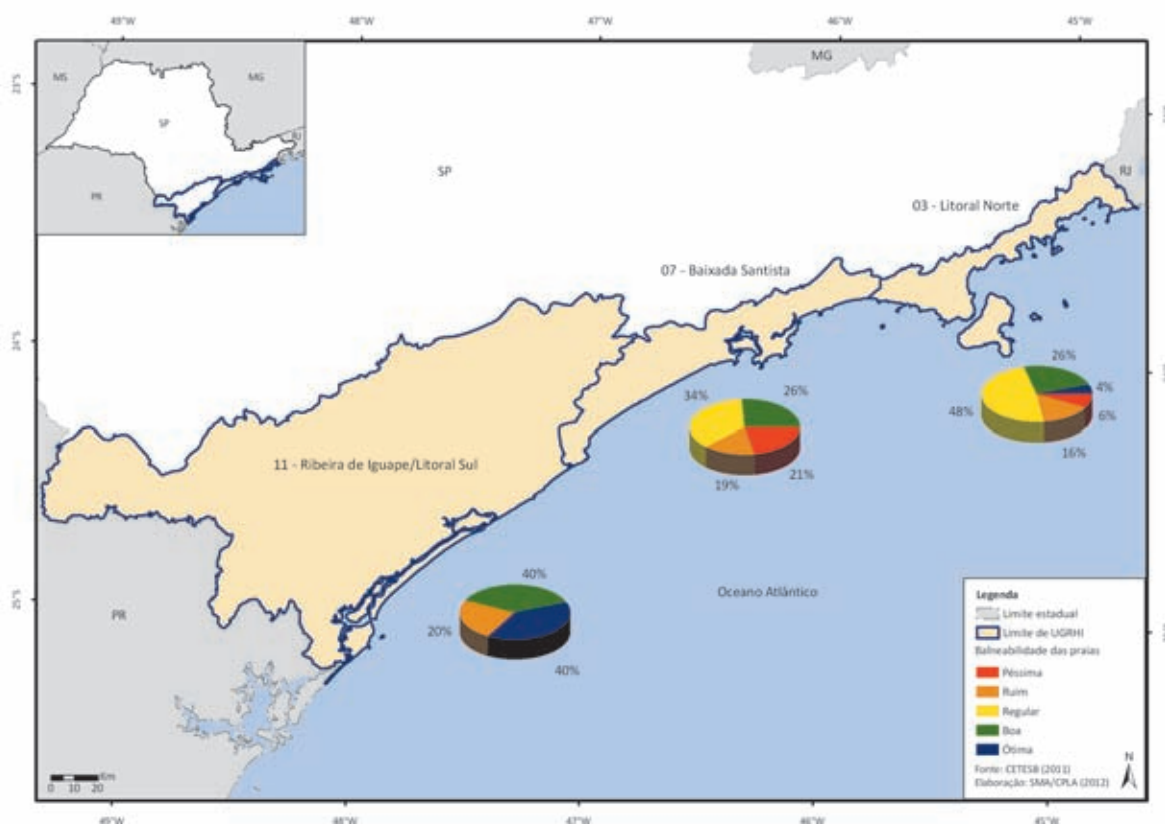
FIGURA 3. 11  
DISTRIBUIÇÃO DA BALNEABILIDADE DAS PRAIAS LITORÂNEAS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2010



Fonte: CETESB (2011c), elaborado por SMA/CPLA (2012)

A Figura 3.12 apresenta a classificação anual das praias para o Litoral Norte, Baixada Santista e Litoral Sul.

FIGURA 3. 12  
DISTRIBUIÇÃO DA BALNEABILIDADE DAS PRAIAS LITORÂNEAS POR UGRHI EM 2010

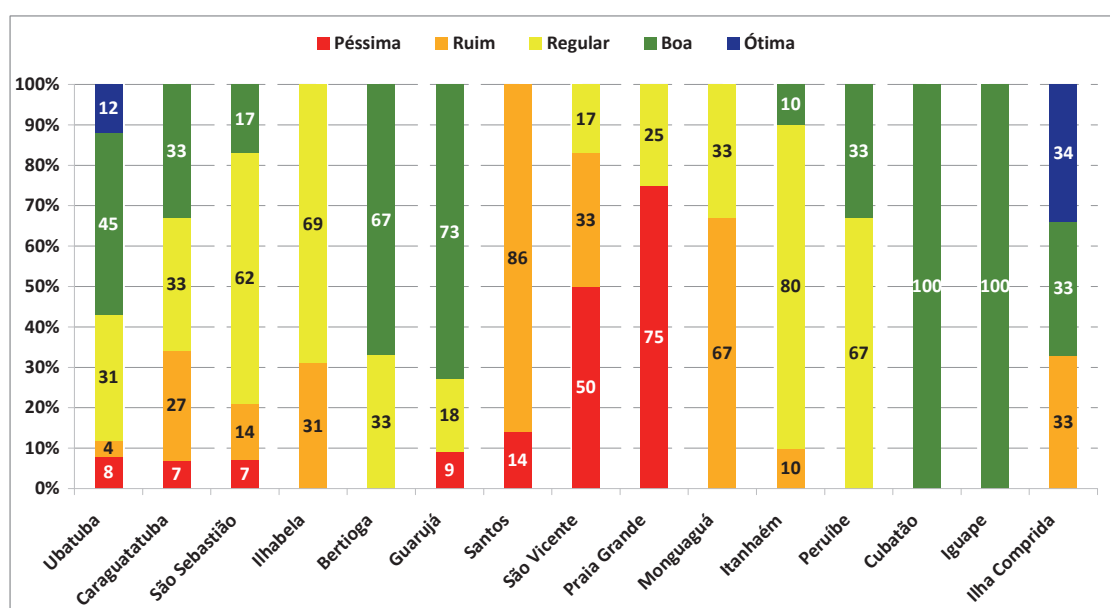


Fonte: CETESB (2011c), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Podemos verificar que, no Litoral Norte, apenas 4% das praias foram classificadas como Ótima e 26% como Boa. Ressalta-se que os dados do Litoral Norte apresentaram redução nas praias classificadas como Ótima e Boa devido a ocorrência de um pico de chuva que ocorreu em maio de 2010 e que resultou na impropriedade de muitas praias. Dentre as que estiveram impróprias em alguma ocasião, a maioria (47%) foi classificada como Regular. No Litoral Sul, 80% das praias apresentaram classificação anual Boa ou Ótima. Já na Baixada Santista observamos as piores condições de balneabilidade, com 40% das praias classificadas como Péssima ou Ruim, seguido das praias classificadas como Regular (34%), sem registros de praias classificadas como Ótimas.

A Figura 3.13 apresenta a classificação anual das praias por municípios.

**FIGURA 3.13**  
**DISTRIBUIÇÃO DA BALNEABILIDADE DAS PRAIAS LITORÂNEAS POR MUNICÍPIO EM 2010**



Fonte: CETESB (2011c), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Notas: 1) Cubatão, embora não possua praia litorânea, integra o Programa de Balneabilidade da CETESB com análise mensal de um ponto localizado no Rio Perequê, onde há grande frequência de banhistas nos finais de semana e feriados prolongados, visitantes do Parque Ecológico do Perequê. 2) O Litoral Sul é formado por três municípios; Iguape, Ilha Comprida e Cananéia, no entanto o município de Cananéia, em sua porção continental, não possui praia com face para o oceano, não integrando, portanto, o Programa de Balneabilidade da CETESB.

De acordo com a CETESB (2011c), as principais pressões negativas sobre as condições de banho são: o crescimento populacional desordenado dos municípios litorâneos (acima da média do Estado), que fomenta situações inadequadas de infraestruturas de saneamento; ligações clandestinas de esgotos nas galerias pluviais, bem como ligações de águas pluviais na rede pública coletora de esgotos; loteamentos clandestinos e ocupações irregulares às margens dos rios litorâneos, que muitas vezes se situam em Áreas de Preservação Permanente e, onde não é permitida a implantação de redes de esgoto; e a água de chuva contaminada pelos poluentes carreados da lavagem superficial do solo e de cursos d'água poluídos (poluição difusa). Apesar disso, vale destacar que nos últimos dois anos, principalmente na Baixada Santista, vem se observando uma melhora das condições de balneabilidade das praias, resultante principalmente de investimentos realizados pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) por meio do Programa Onda Limpa.

### Litoral Norte

Os municípios do Litoral Norte (Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião e Ilhabela) possuem um total de 184 praias, a maioria delas com extensão inferior a 1 km, cobrindo uma extensão de 128 km. A CETESB possui 82 pontos de amostragem para o monitoramento da qualidade das águas litorâneas na região.

Dentre os quatro municípios litorâneos, onde se observa melhor situação é no município de Ubatuba. Em 2010, foram monitorados no município 26 pontos em 23 praias, além de um ponto no Rio Itamambuca. Dos 26 pontos, 15 (57%) permaneceram próprios o ano todo, recebendo qualificação anual Boa ou Ótima, como pode ser visto na Figura 3.13. Dentre estes, destacam-se os situados nas Praias de Prumirim e Itamambuca, que receberam classificação anual Ótima. Contrastando com a balneabilidade da Praia de Itamambuca, vale chamar atenção para o ponto de amostragem do Rio Itamambuca (Figura 3.14), localizado no canto esquerdo da praia, que foi classificado como Ruim em 2010. Ainda vale destacar as Praias de Itaguá e Perequê-Mirim, que foram as únicas com pontos classificados como Péssimo no mesmo ano.

FIGURA 3. 14

RIO ITAMAMBUCA E PRAIA DE ITAMAMBUCA AO FUNDO NO MUNICÍPIO DE UBATUBA



Fonte: SMA/CPLA (2011)

Vale ainda citar que existem também sete pontos de monitoramento na Ilha Anchieta, dos quais cinco tiveram sua balneabilidade anual em 2010 classificada como Boa, um como Ótima e apenas um como Regular, situado na Praia do Engenho.

Em Caraguatatuba, no ano de 2010, foram monitorados 15 pontos de amostragem em 13 praias. Destes 15 pontos, apenas cinco (33%) permaneceram próprios ao longo de todo ano, tendo sua balneabilidade anual classificada como Boa. Estes pontos se situam nas Praias de Tabatinga (Condomínio Gaivotas), de Massaguaçu (dois pontos), de Capricórnio e da Lagoa Azul. Neste município, a única praia com classificação anual Péssima, neste mesmo ano, foi a Praia de Indaiá.

No mesmo ano de 2010 o município de São Sebastião contou com 29 pontos monitorados em 27 praias. Destes, 18 pontos (62%) tiveram sua balneabilidade anual classificada como Regular, e apenas cinco (17%) permaneceram próprios o ano todo, sendo classificados na categoria anual Boa. São eles os pontos das Praias Grande, Guacá, Santiago, Paúba e o ponto de Boracéia localizado próximo ao Rio Cubatão. Ainda, duas praias obtiveram a qualificação anual Péssima: Pontal da Cruz e Porto Grande.

Já no município de Ilhabela foram monitoradas 13 praias, todas na costa voltada para o canal de São Sebastião. Observou-se que nenhuma praia permaneceu própria o ano inteiro, nove (69%) apresentaram classificação anual Regular e quatro (31%) Ruim, são elas as Praias da Armação, do Pinto, da Viana e da Ilha das Cabras.

### **Baixada Santista**

A Baixada Santista engloba nove municípios pelos quais se espalham suas 82 praias, conformando 160 km de extensão. Visando avaliar a balneabilidade das praias da região, a CETESB monitorou em 2010 um total de 72 pontos de amostragem.

No município de Bertioga foram monitorados nove pontos de amostragem em quatro praias, que são: Praia da Boracéia (dois pontos), de São Lourenço (dois pontos), da Enseada (quatro pontos) e Praia de Guaratuba (um ponto). Em 2010, três pontos (33%), todos localizados na Praia da Enseada, apresentaram qualificação anual Regular. Os outros seis pontos (67%) tiveram classificação anual Boa.

No Guarujá foram monitorados 11 pontos em sete praias. Em 2010, oito pontos (73%) apresentaram balneabilidade anual Boa, localizados nas Praias de Pernambuco, da Enseada (três dos quatro pontos monitorados nesta praia), de Pitangueiras (dois pontos), do Tombo e de Guaiúba. Vale destacar ainda a Praia do Perequê, que manteve-se imprópria em 98% do tempo, tendo sido classificada como Péssima. Vale frisar que, em 2010, Guarujá e Bertioga foram os municípios que apresentaram as melhores condições de balneabilidade na região.

Em Santos foram monitorados sete pontos de amostragem em seis praias: Ponta da Praia, Aparecida, Embaré, Boqueirão, Gonzaga e José Menino (dois pontos). Verificou-se em 2010, que dos sete pontos monitorados, seis apresentaram balneabilidade anual Ruim e um Péssima, situado na Praia José Menino (Rua Frederico Ozanan).

Os municípios de São Vicente e Praia Grande registraram, ao longo de 2010, as piores condições de balneabilidade da região. Em São Vicente, das seis praias monitoradas, três apresentaram classificação anual Péssima (Milionários, Gonzaguinha e Prainha), duas Ruim (Divisa, Itararé) e uma Regular (Ilha Porchat). Já em Praia Grande, das 12 praias monitoradas, nove (75%) tiveram sua balneabilidade anual enquadrada na categoria Péssima e três na categoria Regular (Canto do Forte, Boqueirão, Guilhermina).

O município de Mongaguá também apresentou condições ruins de balneabilidade em 2010. Foram monitoradas seis praias ao longo do ano, das quais quatro (67%) apresentaram qualificação anual Ruim e duas Regular (Itaóca e Agenor de Campos).

Já em Itanhaém, dentre as dez praias em que a qualidade da água para banho foi avaliada, oito receberam qualificação anual Regular, permanecendo próprias em mais de 75% do ano, uma obteve classificação Ruim (Centro) e uma Boa (Campos Elíseos), permanecendo própria para banho em 100% do tempo.

No município de Peruíbe já se observa uma situação melhor. Foram monitoradas três praias com seis pontos de amostragem: Peruíbe (quatro pontos), Prainha (um ponto) e Guaraú (um ponto). Destes seis pontos, quatro (67%) foram enquadrados na categoria Regular e dois na categoria Boa, localizados uma na Praia de Peruíbe (Rua Icaraíba) e um na Praia do Guaraú.

E finalmente, o município de Cubatão conta com apenas um ponto de monitoramento, situado no Rio Perequê, e que é avaliado mensalmente. Em 2010, este rio recebeu qualificação anual Boa.

## Litoral Sul

O Litoral Sul é formado por apenas três municípios: Iguape, Ilha Comprida e Cananéia, perfazendo uma extensão de aproximadamente 138 km e abrigando o Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape, Cananéia e Paranaguá, área reconhecida pela UNESCO como parte da Reserva da Biosfera, devido à sua importância enquanto meio ambiente natural e de culturas tradicionais. Vale ainda destacar que o município de Cananéia não possui praia com face para o oceano em sua porção continental, não integrando, portanto, o Programa de Balneabilidade da CETESB.

De modo geral podemos verificar uma boa situação das praias na região, com apenas uma praia, das cinco monitoradas em 2010, classificadas como ruim.

No município de Iguape, as praias da Juréia e do Leste foram avaliadas mensalmente e apresentaram qualificação anual Boa. Já em Ilha Comprida, foram monitoradas três praias: a Praia do Centro recebeu qualificação anual Boa, a Praia do Pontal apresentou classificação Ótima, enquanto a Prainha (Balsa) foi a única enquadrada na categoria Ruim.

### 3.1.2 Uso da água

Com o objetivo de apresentar as principais características do uso da água na Zona Costeira do Estado, são apresentados a seguir os dados de disponibilidade e demanda hídrica por UGRHI. A disponibilidade hídrica superficial é calculada com base na variável  $Q_{7,10}$ , ou seja, a vazão mínima de sete dias consecutivos, com período de retorno de 10 anos e, a disponibilidade hídrica subterrânea, é calculada pela reserva de águas exploráveis que são armazenadas nos poros e fissuras das rochas pelas quais se movem lentamente. Vale citar que os valores obtidos contabilizam apenas a contribuição dos corpos d'água de domínio estadual.

Quanto à demanda de água, os valores são apresentados quanto a sua origem (superficial ou subterrânea) e quanto ao seu uso (urbano, industrial, rural e outros). Os valores expressos são levantados através do volume de água outorgado junto ao Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE).

A Tabela 3.13 apresenta a disponibilidade hídrica por UGRHI do Estado de São Paulo.

**TABELA 3. 13**  
**DISPONIBILIDADE HÍDRICA POR UGRHI**

| UGRHI                              | Disponibilidade hídrica (m³/s)          |                                          |                       |
|------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|
|                                    | Vazão mínima superficial ( $Q_{7,10}$ ) | Reservas exploráveis de água subterrânea | Disponibilidade Total |
| 03 – Litoral Norte                 | 27                                      | 12                                       | 39                    |
| 07 – Baixada Santista              | 38                                      | 20                                       | 58                    |
| 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul | 162                                     | 67                                       | 229                   |
| ESTADO DE SÃO PAULO                | 893                                     | 366                                      | 1.259                 |

Fonte: São Paulo (2005)

A Tabela 3.14 apresenta a demanda de água por origem e tipos de usos para o ano de 2010.

**TABELA 3. 14**  
**DEMANDA DE ÁGUA POR UGRHI EM 2010**

| UGRHI                              | Demanda de Água (m³/s) |             |             |            |       |        | Total  |
|------------------------------------|------------------------|-------------|-------------|------------|-------|--------|--------|
|                                    | Origem                 |             | Tipo de Uso |            |       |        |        |
|                                    | Superficial            | Subterrânea | Urbano      | Industrial | Rural | Outros |        |
| 03 – Litoral Norte                 | 1,64                   | 0,18        | 1,29        | 0,01       | 0,50  | 0,03   | 1,82   |
| 07– Baixada Santista               | 18,22                  | 0,04        | 10,58       | 7,65       | 0,02  | 0,02   | 18,26  |
| 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul | 3,21                   | 0,07        | 0,29        | 2,18       | 0,80  | 0,00   | 3,28   |
| ESTADO DE SÃO PAULO                | 251,98                 | 46,10       | 122,75      | 83,75      | 78,44 | 13,14  | 298,09 |

Fonte: SSRH/CRHi (2012)

Observa-se que a demanda urbana predomina nas UGRHI 03 (Litoral Norte) e 07 (Baixada Santista), enquanto na UGRHI11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul) prevalece a demanda industrial. Vale destacar também a alta demanda industrial na UGRHI 07. Quanto à origem da água, observa-se que nas três UGRHI predominam o uso de água superficial.

A Tabela 3.16 traz o balanço das UGRHI do Estado, apresentando a relação entre a demanda e disponibilidade hídrica das bacias e classificando-as quanto a sua criticidade, conforme os critérios expostos na Tabela 3.15.

**TABELA 3. 15**  
**VALORES DE REFERÊNCIA PARA BALANÇO**

| Balanço        | Estado  |
|----------------|---------|
| Maior que 50%  | Crítico |
| Entre 30 e 50% | Atenção |
| Até 30%        | Bom     |

Fonte: SSRH/CRHi (2012)

**TABELA 3. 16**  
**BALANÇO POR UGRHI EM 2010**

| UGRHI                              | Disponibilidade hídrica total (m³/s) | Demanda total (m³/s) | Demanda/Disponibilidade |
|------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|-------------------------|
| 03 – Litoral Norte                 | 39                                   | 1,82                 | 4,7%                    |
| 07 – Baixada Santista              | 58                                   | 18,26                | 31,5%                   |
| 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul | 229                                  | 3,28                 | 1,4%                    |
| ESTADO DE SÃO PAULO                | 1259                                 | 298,09               | 23,7%                   |

Fonte: São Paulo (2005) e SSRH/CRHi (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Podemos observar que das três bacias litorâneas paulistas, as UGRHI 03 e 11 se encontram em uma situação bem confortável, enquanto a UGRHI 07 está em estado de atenção, apresentando valores de demanda de água superiores à 30% do total disponível. É importante ainda ressaltar que se deve atentar para o consumo de água para uso urbano durante o verão, devido à grande presença de turistas na região.

## Referências

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRA DE IGUAPE E LITORAL SUL (CBH-RB). **Plano de Bacia da UGRHI – 11 2004-2011**. 2008.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. Dados fornecidos. 2011a. São Paulo: CETESB, 2011.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2010**. 2011b. São Paulo: CETESB, 2011.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Relatório de Qualidade das Praias Litorâneas no Estado de São Paulo 2010**. 2011c. São Paulo: CETESB, 2011.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento. DAEE. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004-2007**. São Paulo, 2005.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Recursos Hídricos. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo – Ano base 2008**. São Paulo: SMA/CRHi, 2010.

SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO – SSRH/SP. Coordenadoria de Recursos Hídricos. Dados fornecidos. São Paulo: SSRH/CRHi, 2012.

SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO – SSRH/SP. Departamento de Águas e Energia Elétrica. **Projeto Sistematização de base de dados ambientais do Complexo Estuarino-Lagunar de Iguaçu-Cananéia visando subsidiar a regra operativa da Barragem do Valo Grande (Iguaçu)**. Relatório Final. São Paulo: SSRH/DAEE, 2011.

### 3.2 Recursos Pesqueiros

O litoral paulista, uma área de rica biodiversidade, com os maiores percentuais de ecossistemas naturais e de áreas protegidas do Estado, conforme já mencionado, possui o desafio de equacionar a proteção com a exploração sustentável de seus recursos naturais, dentre os quais, os recursos pesqueiros.

A pesca vem sendo praticada desde os primórdios da humanidade, garantindo a sobrevivência dos povos ao longo dos milênios. Nos últimos séculos adquiriu caráter comercial com o desenvolvimento de técnicas de captura de larga escala, mas continua sendo fonte de subsistência para inúmeras comunidades que praticam a atividade de forma artesanal, repassando o conhecimento de seus antepassados às novas gerações.

Segundo a Lei Estadual nº 11.165/02, que institui o Código de Pesca e Aquicultura do Estado, a atividade pesqueira pode ser definida como: profissional, quando o pescador a tem como sua atividade econômica principal, seja ela realizada de maneira artesanal<sup>4</sup>, em pequena escala<sup>5</sup> ou em grande escala<sup>6</sup>; e amadora, aquela praticada com finalidades de turismo, lazer ou desporto, não podendo o seu produto ser comercializado ou industrializado.

Tratando-se da exploração dos recursos pesqueiros no litoral paulista, podemos destacar como principal atividade de a pesca artesanal e a maricultura no Litoral Norte, principalmente de mexilhões, a pesca artesanal e industrial na Baixada Santista e, no Litoral Sul, a pesca artesanal e a maricultura de ostras.

Influem no tipo de exploração, tanto as características físicas dos locais (determinando os tipos de espécies existentes ou cultiváveis e as técnicas utilizadas) quanto as características socioeconômicas, sendo que, onde se tem um centro urbano mais desenvolvido, com melhor infraestrutura portuária e rodoviária para a distribuição do pescado, como na Baixada Santista, realiza-se a pesca industrial, enquanto que ao norte e ao sul as atividades pesqueiras representam basicamente o sustento de suas populações.

Buscando explicitar a relevância socioeconômica da atividade, apresenta-se a seguir na Tabela 3.17, a estimativa do número de pescadores artesanais e maricultores. Podemos observar no litoral todo mais de 9.200 pescadores artesanais, o que demonstra a importância social da atividade. É importante frisar que esse número é referente aos pescadores que vivem da pesca marinha, e que não existem levantamentos que possibilitem fazer uma estimativa confiável a respeito dos pescadores continentais.

**TABELA 3. 17**  
**NÚMERO DE PESCADORES E MARICULTORES NO LITORAL PAULISTA EM 2010**

| UGRHI                              | Pescadores Artesanais | Maricultores |
|------------------------------------|-----------------------|--------------|
| 03 – Litoral Norte                 | 2.347                 | 97           |
| 07 – Baixada Santista              | 2.705                 | -            |
| 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul | 4.150                 | 64           |
| Total                              | 9.202                 | 161          |

Fonte: Da Silva e Lopes (2010)

Um problema que acompanha a pesca e que é capaz de inviabilizá-la, caso não seja bem gerenciado, é a sobrepesca. Existem dois tipos de sobrepesca: a sobrepesca de recrutamento e a sobrepesca de crescimento.

4 A pesca artesanal é aquela praticada diretamente por pescador profissional, de forma autônoma, em regime de economia familiar ou em regime de parceria com outros pescadores, com finalidade comercial.

5 A pesca de pequena escala é praticada por pessoa física ou jurídica, através de pescadores profissionais, empregados ou em regime de parceria, utilizando embarcações de pequeno porte, tendo por finalidade comercializar o produto.

6 A pesca empresarial ou de grande escala é a praticada por pessoa física ou jurídica, através de pescadores profissionais, empregados ou em regime de parceria, utilizando embarcações de médio ou grande porte, tendo por finalidade a comercialização do produto.

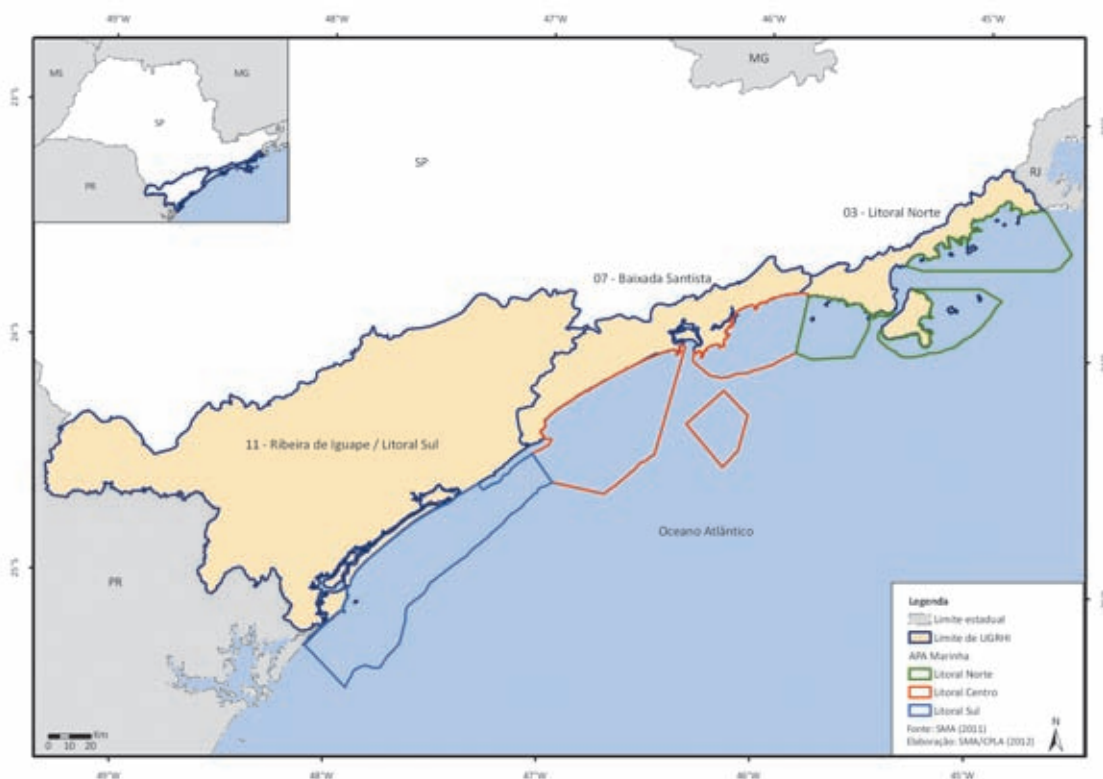
O primeiro se dá quando ocorre uma redução significativa do número de indivíduos em idade de reprodução. Este tipo de sobrepesca pode conduzir um determinado estoque à extinção e é mais frequente entre espécies caracterizadas por um baixo crescimento depois da maturação sexual. As pescarias sobre pequenos pelágicos (sardinha, arenque, anchoveta e chicharro) são muito sujeitas à sobrepesca de recrutamento.

O segundo tipo de sobrepesca ocorre quando indivíduos mais jovens são progressivamente capturados em uma situação em que não há sobrepesca de recrutamento. Nesse caso, a ameaça à reprodução do estoque é imposta pela retirada dos membros que atingirão idade de reprodução. Tal variedade de sobrepesca é mais comum em peixes que apresentam crescimento considerável, mesmo depois de maduros sexualmente (tubarão, grandes linguados, etc.).

Para se evitar o problema da sobrepesca e da perda da biodiversidade marinha em geral (com todas as suas consequências), há a necessidade de uma gestão mais integrada e inovadora dos recursos marinhos.

Uma forma que têm se mostrado eficiente na gestão dos recursos costeiros e marinhos mundiais é a criação das Áreas Marinhas Protegidas, ou como foram legalmente instituídas no Estado de São Paulo, as Áreas de Proteção Ambiental (APA) Marinhas. As três APA Marinhas de São Paulo (Figura 3.15), a saber, Litoral Norte, Litoral Centro e Litoral Sul, protegem um total aproximado de 1.123.108 ha da costa paulista e buscam disciplinar, de forma participativa, o uso e exploração dos recursos marinhos como forma de proteção da biodiversidade para as gerações presentes e futuras.

FIGURA 3.15  
ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MARINHA DO ESTADO DE SÃO PAULO

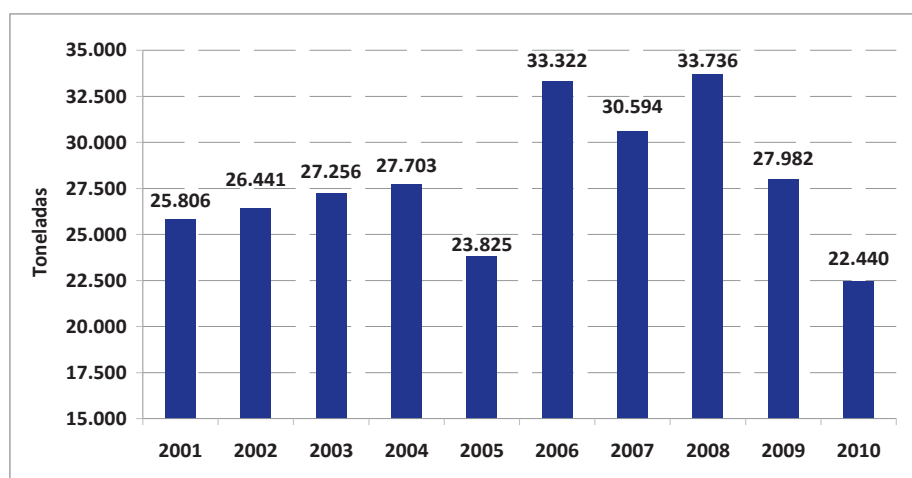


Fonte SMA/CPLA (2012)

### 3.2.1 Pesca marinha

De acordo com o Instituto de Pesca, o Estado de São Paulo produziu cerca de 22 mil toneladas de pescado a partir da pesca extrativa marinha em 2010. A Figura 3.16 ilustra a evolução da pesca extrativa marinha de 2001 a 2010. Após um período de crescimento da produção, entre 2005 e 2008, nota-se uma queda até 2010, quando chegou ao menor valor produzido desde 2001.

**FIGURA 3.16**  
**PRODUÇÃO DA PESCA EXTRATIVA MARINHA NO ESTADO DE SÃO PAULO DE 2001 A 2010**



Fonte: Instituto de Pesca (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012)

A Tabela 3.18 e a Figura 3.17 que seguem mostram a produção pesqueira marinha dos municípios litorâneos em 2010.

**TABELA 3.18**  
**PRODUÇÃO DA PESCA EXTRATIVA MARINHA NO LITORAL PAULISTA POR MUNICÍPIO EM 2010**

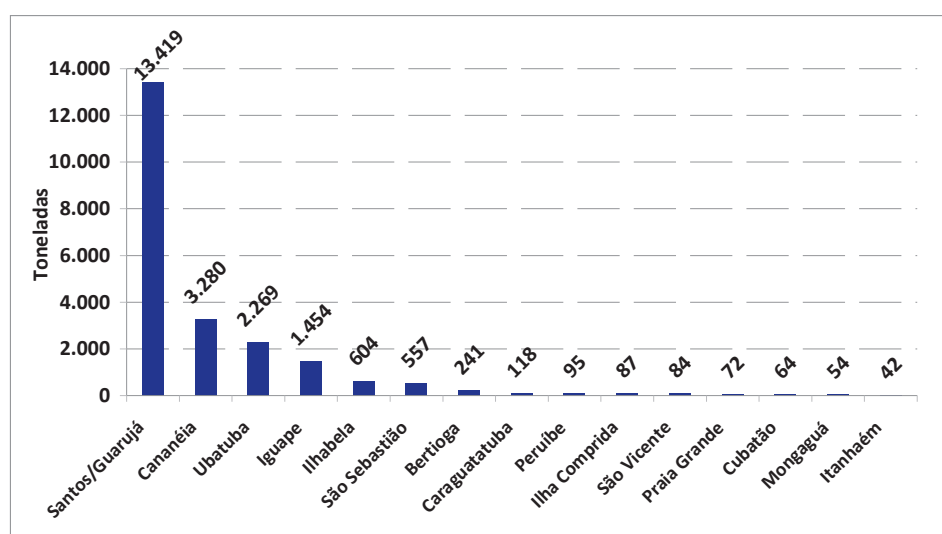
| UGRHI                               | Município      | Total capturado (t) | % do total    | Unidades produtivas | Produtividade* |
|-------------------------------------|----------------|---------------------|---------------|---------------------|----------------|
| 03 – Litoral Norte                  | Caraguatatuba  | 118,0               | 0,5%          | 86                  | 1,4            |
|                                     | Ilhabela       | 603,6               | 2,7%          | 251                 | 2,4            |
|                                     | São Sebastião  | 556,7               | 2,5%          | 289                 | 1,9            |
|                                     | Ubatuba        | 2.269,4             | 10,1%         | 284                 | 8,0            |
| 07 – Baixada Santista               | Bertioga       | 240,6               | 1,1%          | 64                  | 3,8            |
|                                     | Cubatão        | 64,4                | 0,3%          | 109                 | 0,6            |
|                                     | Itanhaém       | 42,3                | 0,2%          | 52                  | 0,8            |
|                                     | Mongaguá       | 53,8                | 0,2%          | 33                  | 1,6            |
|                                     | Peruíbe        | 95,3                | 0,4%          | 174                 | 0,6            |
|                                     | Praia Grande   | 72,3                | 0,3%          | 44                  | 1,6            |
|                                     | Santos/Guarujá | 13.418,7            | 59,8%         | 538                 | 24,9           |
|                                     | São Vicente    | 83,9                | 0,4%          | 14                  | 6,0            |
|                                     | Cananéia       | 3.279,8             | 14,6%         | 922                 | 3,6            |
|                                     | Iguape         | 1.454,3             | 6,5%          | 1.797               | 0,8            |
| 11 – Ribeira de Iguape/ Litoral Sul | Ilha Comprida  | 87,1                | 0,4%          | 86                  | 1,0            |
|                                     | <b>Total</b>   | <b>22.440,3</b>     | <b>100,0%</b> | <b>4.743</b>        | <b>4,7</b>     |

Fonte: Instituto de Pesca (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Nota: \* Produtividade = Total capturado / Unidades Produtivas

FIGURA 3. 17

PRODUÇÃO DA PESCA EXTRATIVA MARINHA NO LITORAL PAULISTA POR MUNICÍPIO EM 2010



Fonte: Instituto de Pesca (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Com relação à produtividade dos municípios, relação entre o total capturado e o total de unidades produtivas (número de pescadores ou embarcações) existentes, podemos observar que Santos/Guarujá e Ubatuba se destacam dos demais. Verifica-se que Santos/Guarujá apresenta produtividade cerca de seis vezes acima da média da região. Obviamente, isso se deve ao caráter industrial da atividade, realizado com embarcações de médio e grande porte. Vale destacar ainda Iguape e Cananéia, que possuem mais de 57% das unidades produtivas registradas em todo litoral paulista.

Importa notar que esta grande disparidade reflete nos estoques pesqueiros capturados e na distribuição de renda entre as famílias que sobrevivem desta atividade, sendo oportuno um planejamento integrado, de longo prazo, sobre as atividades pesqueiras em todo o litoral paulista, com vistas a equacionar todas as variáveis relevantes e não apenas a produção bruta.

Apresenta-se a seguir (Tabela 3.19) o total capturado no ano de 2010, por espécies e por região da Zona Costeira. As siglas entre parênteses correspondem ao status de conservação das espécies de acordo com a Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo (Decreto Estadual nº 53.494/08), a saber, Sobreexplotadas (SE) e Ameaçadas de Sobreexplotação (AS).

**TABELA 3. 19**  
**ESPÉCIES MAIS CAPTURADAS NO LITORAL PAULISTA POR SETOR EM 2010**

| Categorias de Pescado    | Total capturado (t) |                  |                |                 |
|--------------------------|---------------------|------------------|----------------|-----------------|
|                          | Litoral Norte       | Baixada Santista | Litoral Sul    | Total           |
| Sardinha-verdadeira (SE) | 586,6               | 3.572,3          | -              | 4.158,8         |
| Corvina (SE)             | 785,3               | 1.866,2          | 273,4          | 2.924,9         |
| Camarão-sete-barbas      | 362,6               | 1.827,6          | 688,4          | 2.878,6         |
| Goete (AS)               | 12,0                | 1.091,1          | 76,2           | 1.179,4         |
| Manjuba-de-iguape        | -                   | -                | 1.099,5        | 1.099,5         |
| Mistura                  | 115,6               | 565,5            | 293,7          | 974,7           |
| Pescada-foguete (SE)     | 18,9                | 244,9            | 558,6          | 822,4           |
| Betara                   | 21,6                | 481,0            | 198,9          | 701,5           |
| Polvo                    | 4,8                 | 430,9            | 48,8           | 484,5           |
| Tainha (SE)              | 40,4                | 141,9            | 237,7          | 420,0           |
| Carapau                  | 198,2               | 125,8            | 1,0            | 325,1           |
| Camarão-rosa             | 56,9                | 204,2            | 10,8           | 272,0           |
| Cabrinha                 | 14,7                | 218,6            | 19,7           | 253,1           |
| Espada                   | 67,8                | 137,8            | 45,9           | 251,5           |
| Cavalinha                | 31,8                | 202,2            | -              | 234,0           |
| Abrótea (AS)             | 5,8                 | 201,8            | 4,7            | 212,3           |
| Lula                     | 48,3                | 142,5            | 11,6           | 202,4           |
| Linguado (AS)            | 8,7                 | 168,4            | 6,5            | 183,6           |
| Porco (SE)               | 17,4                | 123,2            | 5,3            | 145,9           |
| Merluza (SE)             | 2,7                 | 113,6            | 1,0            | 117,3           |
| Outras                   | 1.147,7             | 2.211,7          | 1.239,6        | 4.599,0         |
| <b>Total</b>             | <b>3.547,8</b>      | <b>14.071,3</b>  | <b>4.821,2</b> | <b>22.440,3</b> |

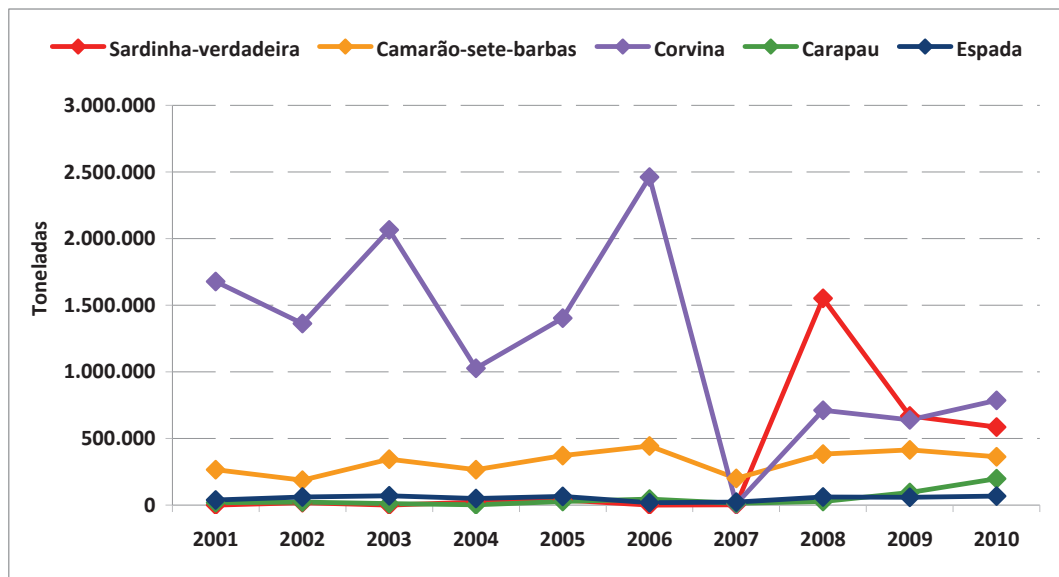
Fonte: Instituto de Pesca (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Notas: SE: Sobreexploradas; AS: Ameaçadas de Sobreexploração.

Das cinco espécies mais capturadas, três apresentam algum grau de ameaça à sua conservação, ou seja, as atividades pesqueiras apóiam-se principalmente em espécies sujeitas à redução ou eliminação de seus estoques, o que põe em risco a sustentabilidade das atividades pesqueiras a longo prazo. Por consequência, aqueles que têm na atividade sua fonte de renda, no futuro, podem ver-se deslocados de suas atividades econômicas e encontrarem dificuldades para obterem a renda para o sustento de suas famílias.

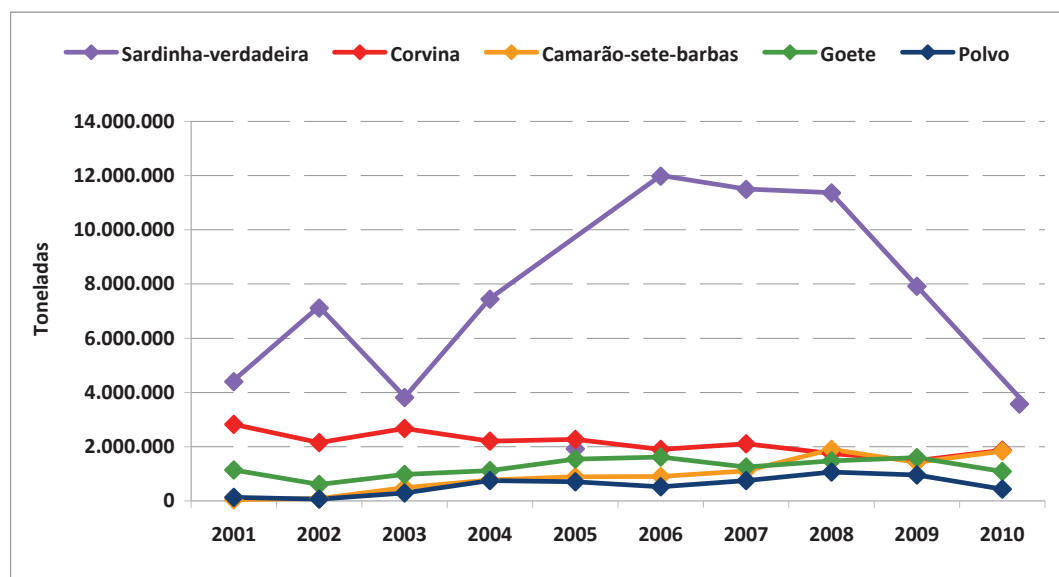
Nas figuras que seguem são apresentadas as séries históricas das principais espécies capturadas por setor litorâneo para o ano de 2001 a 2010.

FIGURA 3.18  
ESPÉCIES MAIS CAPTURADAS NO LITORAL NORTE DE 2001 A 2010



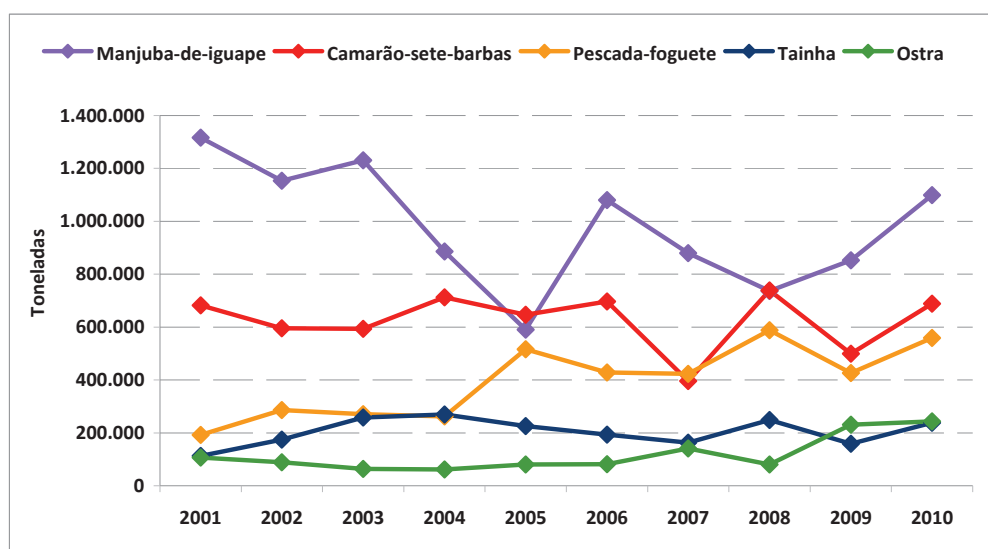
Fonte: Instituto de Pesca (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012)

FIGURA 3.19  
ESPÉCIES MAIS CAPTURADAS NA BAIXADA SANTISTA DE 2001 A 2010



Fonte: Instituto de Pesca (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012)

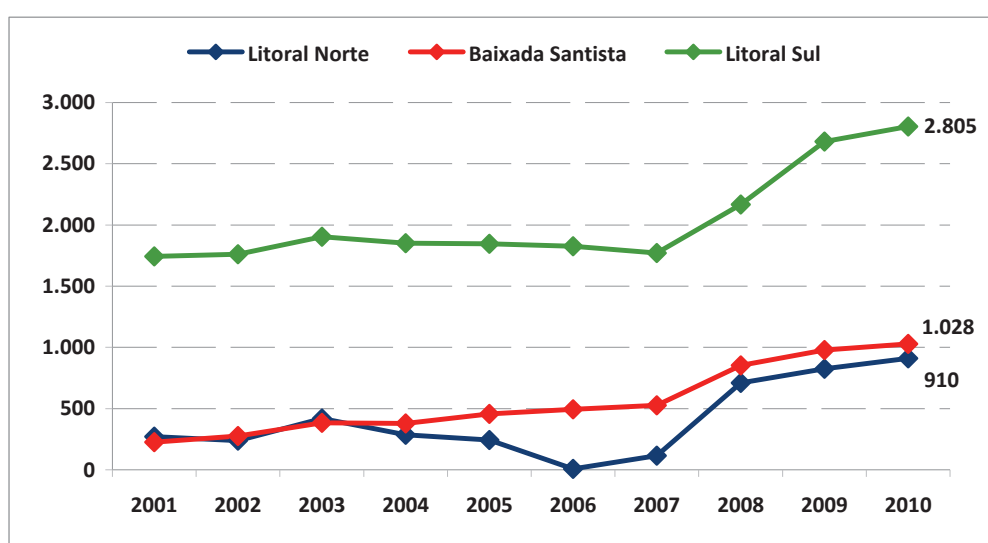
FIGURA 3. 20  
ESPÉCIES MAIS CAPTURADAS NO LITORAL SUL DE 2001 A 2010



Fonte: Instituto de Pesca (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Para o Litoral Norte, se observarmos a espécie mais capturada ao longo da década passada (Corvina), podemos notar a diminuição dos estoques totais capturados em relação ao ano de 2001. Fato semelhante pode se observar no Litoral Sul, onde verificamos a diminuição da quantidade de Manjuba-de-Iguape capturada desde 2001, porém já com um crescimento apresentado a partir de 2008. Na Baixada Santista, a principal espécie capturada, a Sardinha-verdadeira, após um pico em 2006, vem apresentando queda desde 2008, já voltando aos patamares do início da década. Contrastando com essa diminuição nos estoques, observamos um aumento no número de unidades produtivas (número de pecadores ou embarcações) nas três regiões, como mostra a Figura 3.21.

FIGURA 3. 21  
UNIDADES PRODUTIVAS NA ZONA COSTEIRA POR SETOR DE 2001 A 2010



Fonte: Instituto de Pesca (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Nesse sentido, reforça-se a necessidade de elaboração de estudos detalhados de demanda e renovação de estoques pesqueiros, inclusive apontando as áreas de reprodução, de forma a garantir o futuro desta atividade extrativista no Estado. Acredita-se, pela experiência de outros países, que as Áreas de Proteção Ambiental Marinhas, que delimitam áreas de exclusão de pesca, possam contribuir de forma significativa no restabelecimento dos estoques pesqueiros locais, no entanto, como a criação dessas áreas no litoral paulista é recente, não foi possível ainda monitorar os resultados de sua implantação.

Outra tendência que se observa no mundo todo como substituta do extrativismo marinho é a aquicultura, que, em países como a China, é responsável hoje pela maior parte de sua produção de pescados, e que, tanto no Brasil como em São Paulo, está ainda muito aquém de seu potencial, especialmente no que tange à aquicultura marinha. Sua grande diferença em relação à pesca extrativa é que os organismos não são extraídos a esmo da natureza, embora em algumas formas de produção, como as ostras, seja necessário a extração da natureza para o posterior cultivo. Para muitos cultivos é possível realizar todo o processo em criadouros (viveiros, tanques-rede, etc.), o que diminui o impacto às comunidades naturais pela retirada desenfreada de organismos, permitindo que retomem seu equilíbrio natural.

A aquicultura, seja ela praticada em água doce ou água salgada, consiste numa possibilidade sustentável (desde que realizada dentro da capacidade de suporte do ambiente) de produção de pescados. Pode ser usada para produção de peixes (tilápias, carpas, trutas, pacus, piaparas, etc.), moluscos, ostras, mexilhões, camarões, algas e rãs.

## Referências

SILVA, N. J. R. da; GRAÇA LOPES, R. Plano de Extensão Rural e Pesqueira para o Litoral Paulista. **Série Relatórios Técnicos n. 44**. São Paulo: Instituto de Pesca, 2010.

INSTITUTO DE PESCA. Estatística Pesqueira. Banco de dados. 2012. Disponível em: <<http://www.pesca.sp.gov.br>> Acesso em: jan. 2012.

### 3.3 Saneamento Ambiental

De acordo com a Lei Federal nº 11.445/07, que estabelece as diretrizes nacionais e a política federal de saneamento, o saneamento básico é composto pelo conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de: abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

A concepção de saneamento ambiental, por sua vez, amplia o horizonte estabelecido pela Lei Federal nº 11.445/07, incluindo também a gestão de outras categorias de resíduos sólidos, como os provenientes de serviços de saúde e de obras de construção e demolição, assim como a identificação e a recuperação de áreas contaminadas, de maneira a promover a manutenção e a melhoria da qualidade ambiental, fator essencial para a qualidade de vida da população.

#### 3.3.1 Abastecimento de água

Dentre as quatro vertentes do saneamento básico citadas acima, no Brasil, o abastecimento de água potável é a que se encontra mais consolidada. Entretanto, a oferta deste serviço ainda não atinge a totalidade dos domicílios, conforme dados do Ministério das Cidades (MCidades, 2011a), contidos no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e divulgados na publicação “Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos 2009”.

Este estudo apresenta o Índice de Atendimento de Água (IAA), que representa a porcentagem da população total de cada município efetivamente atendida por abastecimento público de água. Segundo a Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi), que atualmente compõe a estrutura da Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos, em função do valor do IAA, os municípios podem ser classificados em três categorias, conforme Tabela 3.20 que segue.

**TABELA 3. 20**  
**CLASSES DO IAA**

| Intervalo       | Abastecimento de água |
|-----------------|-----------------------|
| IAA < 50%       | Ruim                  |
| 50% ≤ IAA < 90% | Regular               |
| IAA ≥ 90%       | Bom                   |

Fonte: São Paulo (2010)

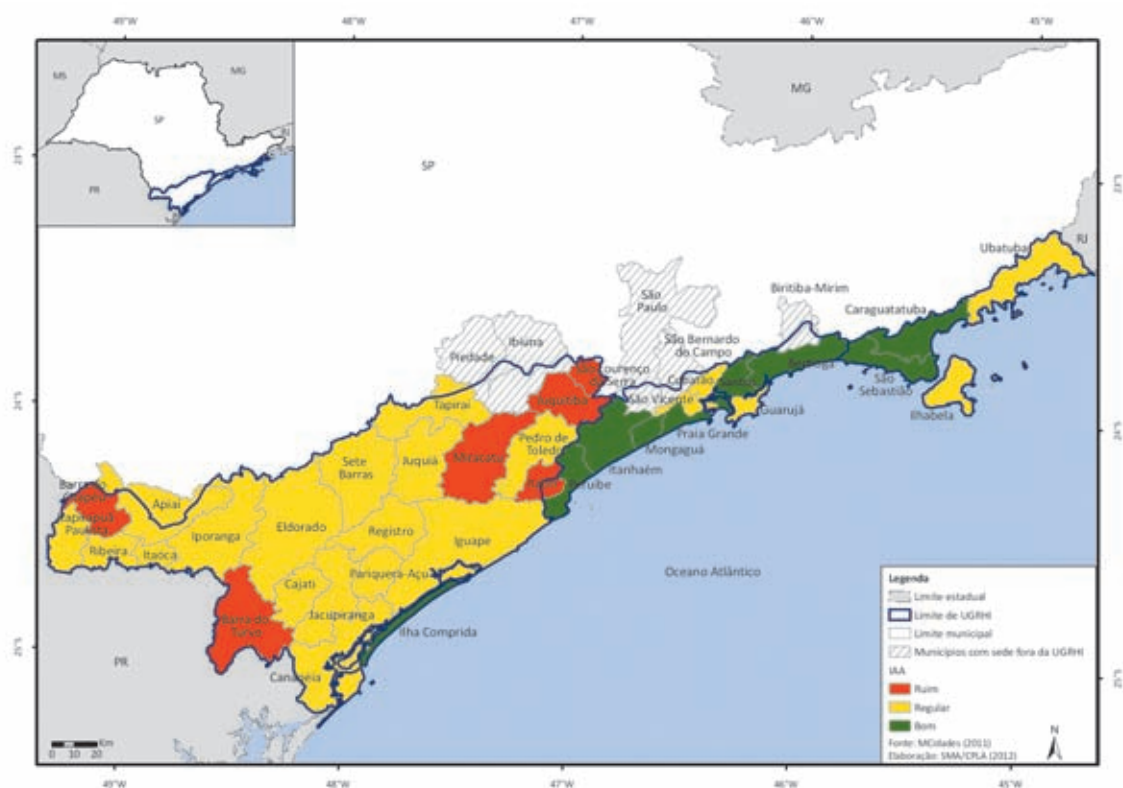
A seguir, a Tabela 3.21, apresenta o IAA médio das três UGRHI que compõe a Zona Costeira paulista e do Estado de São Paulo para o ano de 2009. Já na Figura 3.22, verifica-se, para o mesmo ano, a distribuição dos municípios costeiros nas diferentes faixas do IAA.

**TABELA 3. 21**  
**IAA MÉDIO POR UGRHI EM 2009**

| UGRHI                              | IAA 2009 (%) | Classificação |
|------------------------------------|--------------|---------------|
| 03 – Litoral Norte                 | 88,4         | Regular       |
| 07 – Baixada Santista              | 89,1         | Regular       |
| 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul | 65,9         | Regular       |
| ESTADO DE SÃO PAULO                | 94,0         | Bom           |

Fonte: MCidades (2011a), elaborado por SMA/CPLA (2012)

FIGURA 3. 22  
DISTRIBUIÇÃO DO IAA POR MUNICÍPIO EM 2009



Fonte: MCidades (2011a), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Como se pode observar, em 2009, apenas seis municípios dos 36 que compõe a Zona Costeira do Estado foram enquadrados na categoria Ruim, todos localizados no setor costeiro do Vale do Ribeira, o qual está inserido dentro dos limites da UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul), justamente a bacia que apresentou o pior IAA médio entre as três UGRHI costeiras (65,9%), sendo enquadrada na categoria Regular (Tabela 3.21). Já o setor costeiro do Litoral Norte (UGRHI 03) e da Baixada Santista (UGRHI 07), apresentaram, respectivamente, 88,4% e 89,1% do todo de suas populações efetivamente atendidas por redes de água, o que também as colocou em uma situação regular, ainda que mais próximas ao patamar da classificação superior. Ainda, na UGRHI 07, observa-se que seis de seus nove municípios tiveram IAA enquadrado na categoria Boa, dos quais três atendiam a totalidade de seus habitantes (Bertioga, Santos e Peruíbe).

Adicionalmente, deve-se considerar que a população dos municípios litorâneos apresenta um incremento significativo durante os meses de verão, uma vez que o índice calculado toma como base apenas os residentes nestes municípios. Este contingente adicional gera um aumento da demanda nos sistemas públicos de abastecimento, ocorrendo, no passado, diversos episódios de desabastecimento de água em alguns pontos. Este quadro tem se modificado com os investimentos e as campanhas de incentivo ao uso racional da água realizadas pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), concessionária que opera os serviços de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto em todos os municípios costeiros paulistas.

Outra forma de abastecimento frequentemente encontrada na Zona Costeira paulista são as Soluções Alternativas de Abastecimento de Água para Consumo Humano<sup>7</sup>. Levantamento realizado pela Comissão Perma-

<sup>7</sup> Toda modalidade de abastecimento coletivo de água distinta de sistema de abastecimento de água, incluindo, entre outras, fonte, poço comunitário, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontal e vertical.

nente de Acompanhamento da Qualidade da Água para Consumo Humano do Litoral Norte, entre os anos de 2005 e 2008, identificou a utilização de diversas Soluções Alternativas Coletivas (SAC) de abastecimento de água, empregadas em locais não atendidos pela rede pública. Segundo dados do estudo, a maior ocorrência de SAC foi verificada no município de Ubatuba, com mais de 37,2 mil habitantes abastecidos por meio destes sistemas, seguido pelo município de São Sebastião (13,2 mil habitantes), Ilhabela (6,6 mil habitantes) e Caraguatatuba (6,4 mil habitantes). Cabe ressaltar que os dados do estudo não foram segregados entre a parcela fixa e flutuante dessas populações, ainda que seu relatório final aponte o predomínio da população flutuante apenas no município de São Sebastião.

### 3.3.2 Esgotamento sanitário

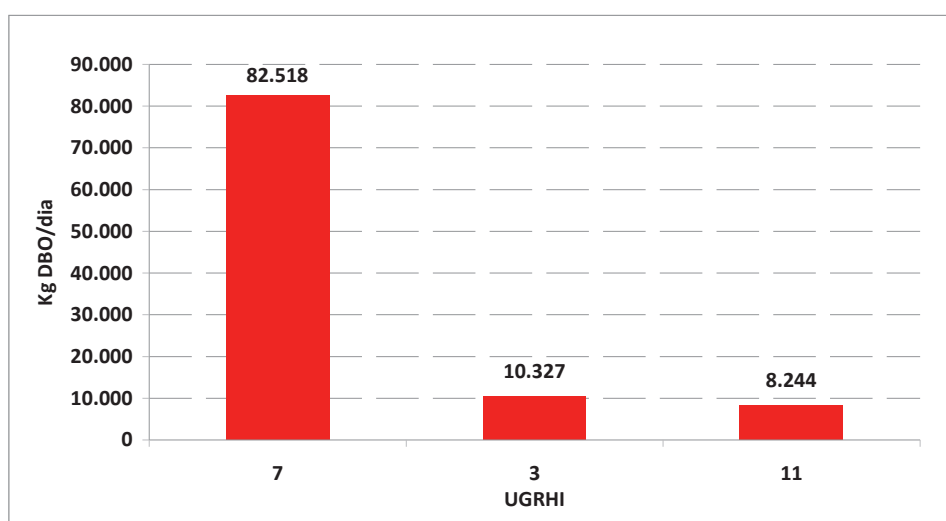
Dentre as pressões ambientais advindas dos assentamentos humanos, assume papel de destaque o lançamento de grandes quantidades de matéria orgânica nos corpos d'água, de maneira difusa ou por meio dos sistemas de esgotamento sanitário. Esse lançamento pode prejudicar a qualidade da água, pois potencializa a atuação de microorganismos que degradam a matéria orgânica, consumindo para isso o oxigênio dissolvido nas águas. A queda nos níveis de oxigênio dissolvido inviabiliza, por sua vez, a sobrevivência de grande parte dos organismos que compõe a comunidade aquática, reduzindo assim a diversidade biológica nesses ambientes. Para além da perda de biodiversidade, os baixos níveis de oxigênio dissolvido possibilitam a proliferação de microorganismos que sobrevivem em condições de anaerobiose e que geram, em seus processos metabólicos, compostos como o metano ( $\text{CH}_4$ ) e o gás sulfídrico ( $\text{H}_2\text{S}$ ), causando maus odores que depreciam a qualidade de vida da população que vive próxima a esses corpos d'água.

Para mensurar a carga orgânica presente em determinado efluente utiliza-se a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), que consiste na quantidade de oxigênio dissolvido consumido pelos microorganismos aquáticos na degradação da matéria orgânica, num determinado intervalo de tempo e a uma dada temperatura de incubação. Por convenção, adota-se o período de cinco dias e uma temperatura de 20° C. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), através da norma NBR 12209:1992, estabelece como parâmetro para projetos de estações de tratamento de esgoto, a contribuição individual de 54 g DBO por habitante por dia, a partir da qual pode ser estimado o aporte de carga orgânica gerado pela população dos municípios. Partindo dessa estimativa, define-se a carga orgânica poluidora potencial como a quantidade de matéria orgânica gerada pela população, ou seja, a quantidade que seria lançada nos corpos d'água caso não houvesse nenhuma forma de tratamento de efluentes.

Um importante indicador das condições dos sistemas de esgotamento sanitário é a proporção de carga orgânica potencialmente gerada pela população que é removida pelos sistemas de tratamento, a qual reflete a contribuição dos mesmos para a manutenção da qualidade ambiental. Considerando então a eficiência dos sistemas de tratamento de esgoto, em termos do percentual de redução de carga orgânica, juntamente com os percentuais de coleta e tratamento, pode-se mensurar a carga orgânica poluidora remanescente, que representa uma estimativa dos valores de carga poluidora que efetivamente são lançados nos corpos hídricos após sua coleta e tratamento, quando existente.

Na Figura 3.23 a seguir são apresentados os valores da carga orgânica remanescente referentes ao esgoto doméstico gerado nas áreas urbanas das UGRHI costeiras paulistas, expressos em kg DBO/dia, para o ano de 2010. Por sua vez, a Tabela 3.22 apresenta a série histórica do percentual de redução de carga orgânica, no período de 2006 a 2010, referente a estas unidades e ao Estado de São Paulo.

**FIGURA 3. 23**  
**CARGA ORGÂNICA POLUIDORA REMANESCENTE POR UGRHI EM 2010**



Fonte: CETESB (2011b), elaborado por SMA/CPLA (2012)

**TABELA 3. 22**  
**PERCENTUAL DE REDUÇÃO DE CARGA ORGÂNICA POR UGRHI DE 2006 A 2010**

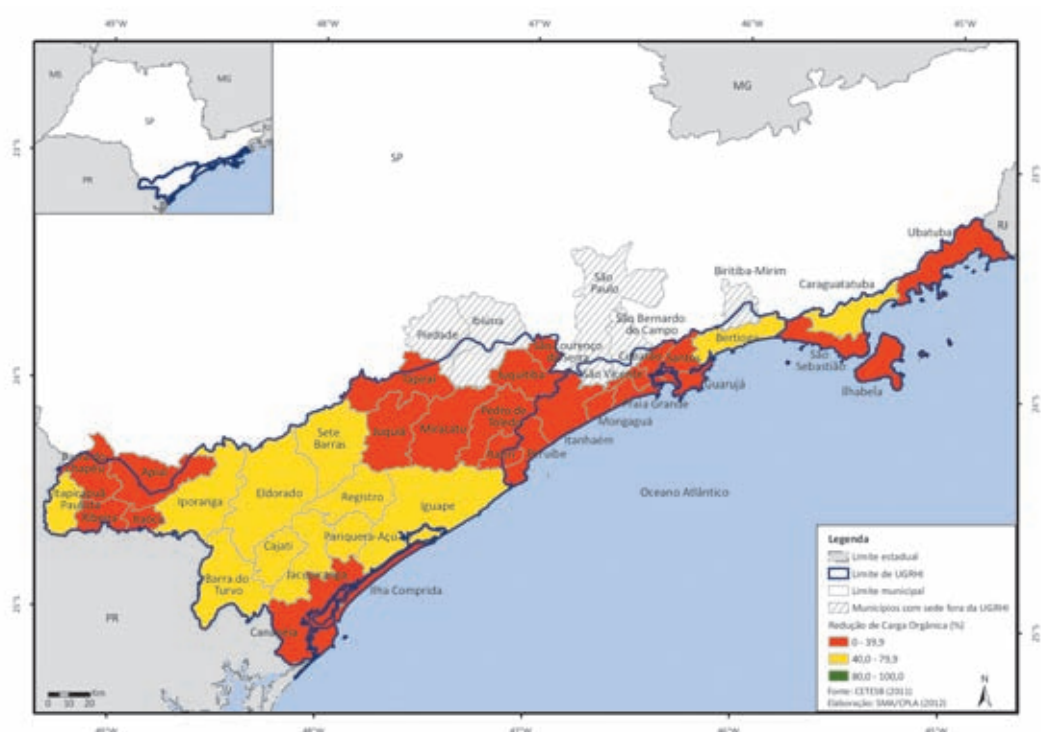
| UGRHI                              | % Redução de carga orgânica |      |      |      |      |
|------------------------------------|-----------------------------|------|------|------|------|
|                                    | 2006                        | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| 03 – Litoral Norte                 | 22%                         | 24%  | 26%  | 29%  | 31%  |
| 07 – Baixada Santista              | 48%                         | 7%   | 7%   | 8%   | 8%   |
| 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul | 39%                         | 42%  | 26%  | 41%  | 41%  |
| ESTADO DE SÃO PAULO                | 33%                         | 34%  | 34%  | 39%  | 41%  |

Fonte: CETESB (2011b), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Verifica-se que a UGRHI 07 (Baixada Santista) é responsável por aproximadamente 85% de toda carga orgânica remanescente da Zona Costeira, o que se deve tanto ao seu contingente populacional como ao baixo percentual de redução de carga orgânica (8%), que se encontra bem aquém da média estadual (41%). A Figura 3.24 que segue apresenta a distribuição dos municípios costeiros em faixas de redução de carga orgânica para o ano de 2010.

FIGURA 3. 24

DISTRIBUIÇÃO DO PERCENTUAL DE REDUÇÃO DE CARGA ORGÂNICA POR MUNICÍPIO EM 2010



Fonte: CETESB (2011b), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Complementando a série de indicadores relacionados ao tema esgotamento sanitário, a CETESB desenvolveu o Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto do Município (ICTEM), para aferir a situação dos municípios paulistas quanto ao desempenho de seus sistemas de coleta e tratamento. Este indicador tem como objetivo verificar a efetiva remoção da carga orgânica poluidora em relação à carga orgânica potencial gerada pelas populações urbanas dos municípios, sem deixar de observar outros importantes aspectos relativos ao sistema de tratamento, que vão desde a coleta, o afastamento e o tratamento dos esgotos, até a destinação dada aos lodos gerados nas estações de tratamento e os impactos causados aos corpos hídricos receptores dos efluentes. A Tabela 3.23 mostra os elementos que compõe o indicador e suas respectivas contribuições.

TABELA 3. 23  
COMPOSIÇÃO DO ICTEM

| Elementos do indicador                                         | Composição (%) | Ponderação |
|----------------------------------------------------------------|----------------|------------|
| Coleta                                                         | 15             | 1,5        |
| Tratamento e eficiência de remoção                             | 15             | 1,5        |
| Eficiência global de remoção                                   | 65             | 6,5        |
| Destino adequado de lodos e resíduos de tratamento             | 2              | 0,2        |
| Efluente da estação não desenquadra a classe do corpo receptor | 3              | 0,3        |
| <b>Total</b>                                                   | <b>100</b>     | <b>10</b>  |

Fonte: Novaes; Soares; Neto (2007)

Notas: 1) coleta: % da população urbana atendida por rede de esgotos ou sistemas isolados.  
 2) tratamento e eficiência de remoção: % da população urbana com esgoto tratado.  
 3) a eficiência global de remoção depende da eficiência unitária das ETE. Se a eficiência global for igual ou maior que 80%, o valor para esse elemento do indicador será de 6,5.

Em função da nota do ICTEM, que pode variar de zero a dez, os sistemas de esgotamento sanitário dos municípios são classificados em quatro em faixas, como pode ser visto na Tabela 3.24 que segue.

**TABELA 3. 24**  
**CLASSES DO ICTEM**

| Intervalo                      | Sistema de Esgotamento Sanitário |
|--------------------------------|----------------------------------|
| $\text{ICTEM} \leq 2,5$        | Péssimo                          |
| $2,5 < \text{ICTEM} \leq 5,0$  | Ruim                             |
| $5,0 < \text{ICTEM} \leq 7,5$  | Regular                          |
| $7,5 < \text{ICTEM} \leq 10,0$ | Bom                              |

Fonte: CETESB (2011a)

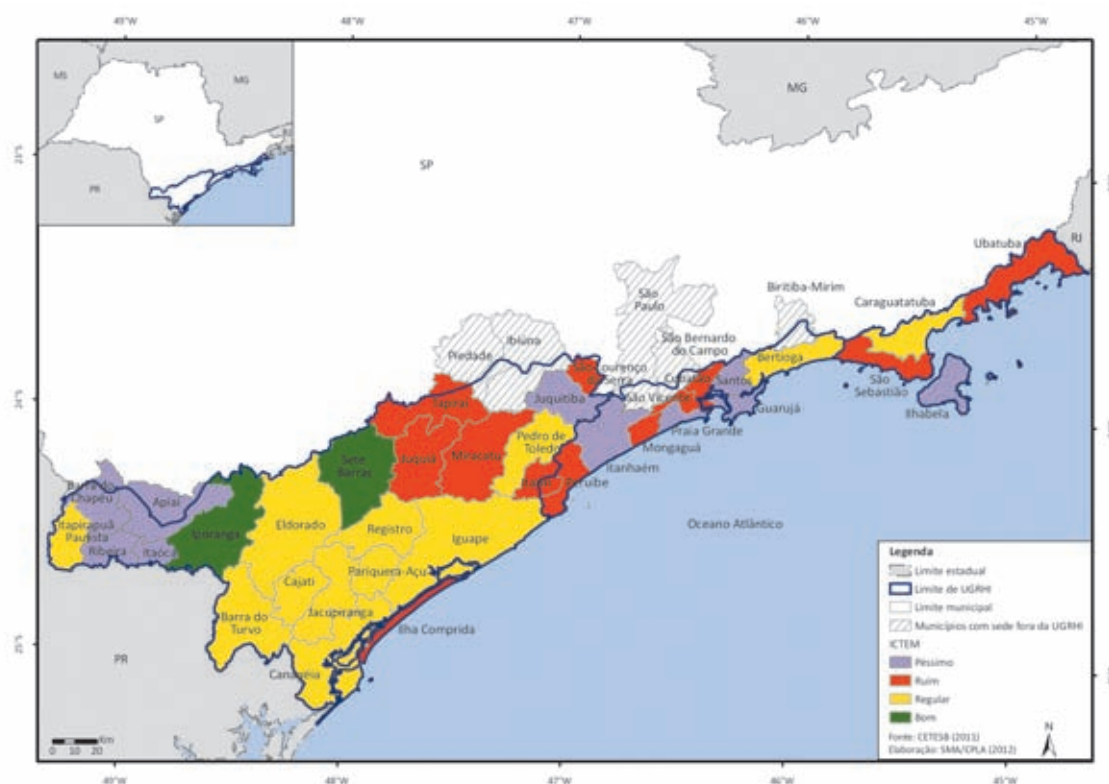
Na Tabela 3.25 são apresentados a os valores do ICTEM para as UGRHI litorâneas e para o Estado de São Paulo de 2008 a 2010. Na sequência, é apresentado um mapa com a distribuição do ICTEM por faixas para os municípios da Zona Costeira em 2010 (Figura 3.25).

**TABELA 3. 25**  
**ICTEM POR UGRHI DE 2008 A 2010**

| UGRHI                              | ICTEM |      |      |
|------------------------------------|-------|------|------|
|                                    | 2008  | 2009 | 2010 |
| 03 – Litoral Norte                 | 4,2   | 4,2  | 4,2  |
| 07 – Baixada Santista              | 1,8   | 1,9  | 2,0  |
| 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul | 5,2   | 5,2  | 5,2  |
| ESTADO DE SÃO PAULO                | 4,5   | 4,9  | 5,0  |

Fonte: CETESB (2011a), elaborado por SMA/CPLA (2012)

FIGURA 3. 25  
DISTRIBUIÇÃO DO ICTEM POR MUNICÍPIO EM 2010



Fonte: CETESB (2011b), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Constata-se que, de todos os municípios da Zona Costeira paulista, apenas dois: Iporanga e Sete Barras, ambos localizados na UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul), apresentam ICTEM enquadrado na categoria Boa. Chama a atenção o fato de mais da metade municípios costeiros se situarem nas categorias Ruim (11) ou Pés-sima (10), assim como o índice referente às UGRHI (Tabela 3.25), das quais apenas a UGRHI 11 se encontra na classificação Regular.

Dentre os elementos que compõem o ICTEM, cabe observar a cobertura das redes de coleta, uma vez que a metade dos municípios da Zona Costeira atende menos de 50% de sua população urbana, dos quais cinco não atingem o patamar de 25% (Mongaguá, Peruíbe, Itanhaém, Jujutiba e Ilhabela). A ausência de dispositivos que afastem os esgotos gerados das residências pode acarretar na proliferação de diversas doenças, como por exemplo, a esquistossomose.

Para além das necessidades de expansão das redes coletoras com vistas ao alcance da universalização do atendimento à população e das possíveis melhorias de eficiência na operação das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) existentes, um dos principais fatores que explica os resultados negativos observados diz respeito ao percentual dos esgotos domésticos coletados que efetivamente passam por processos de tratamento. Isso se deve tanto à inexistência de Estações de Tratamento de Esgoto, como no caso de alguns municípios da UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul), como também pela disposição oceânica dos efluentes domésticos por meio da operação de emissários submarinos, para os quais a CETESB considera uma eficiência nula em relação à remoção de DBO (CETESB, 2011b).

A adoção de emissários submarinos como alternativa tecnológica para o esgotamento sanitário em regiões costeiras apresenta posicionamentos favoráveis e contrários. Por um lado, expõem-se argumentos como os benefícios

oriundos do afastamento dos esgotos sobre a balneabilidade das praias e a capacidade de diluição dos ambientes em que são lançados. Em contrapartida, destacam-se os impactos ambientais que podem decorrer de sua operação, como o aumento da matéria orgânica e a contaminação microbiológica nos pontos de lançamento, assim como a possibilidade de que se favoreça a floração de algas e cianobactérias (SÃO PAULO, 2006).

### 3.3.3 Manejo de resíduos sólidos

Com o objetivo de avaliar a operação dos locais de disposição final de resíduos sólidos domiciliares no território paulista, a CETESB, publica anualmente em seu “Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares”, o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR). Por meio do acompanhamento dos técnicos da Companhia, os aterros sanitários são inspecionados periodicamente, sendo avaliados quanto as suas características locais, estruturais e operacionais. A partir desta avaliação é atribuída uma nota para cada município do Estado, que varia de zero a 10 e, em função do valor obtido, as instalações são classificadas em três categorias, como pode ser visto na Tabela 3.26.

**TABELA 3. 26**  
**CLASSES DO IQR**

| Intervalo             | Aterro Sanitário |
|-----------------------|------------------|
| $IQR \leq 6,0$        | Inadequado       |
| $6,0 < IQR \leq 8,0$  | Controlado       |
| $8,0 < IQR \leq 10,0$ | Adequado         |

Fonte: CETESB (2011d)

A Tabela 3.27 apresenta a série histórica do IQR médio ponderado pela geração de resíduos para as UGRHI costeiras e para o Estado de São Paulo de 2001 a 2010. Vale citar que as quantidades de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) geradas nos municípios são estimadas com base em índices de produção de resíduos por habitante<sup>8</sup>, considerando a população urbana de cada município.

**TABELA 3. 27**  
**IQR POR UGRHI DE 2001 A 2010**

| UGRHI                              | IQR  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                    | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| 03 – Litoral Norte                 | 4,4  | 4,8  | 4,7  | 5,4  | 5,9  | 5,7  | 8,2  | 9,3  | 9,3  | 9,6  |
| 07 – Baixada Santista              | 4,1  | 5,7  | 7,6  | 8,9  | 9,0  | 8,7  | 9,0  | 9,3  | 9,4  | 9,5  |
| 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul | 3,1  | 3,6  | 4,7  | 4,7  | 5,8  | 5,0  | 4,7  | 6,7  | 7,8  | 7,2  |
| ESTADO DE SÃO PAULO                | 7,5  | 7,8  | 8,0  | 8,2  | 8,5  | 8,5  | 8,8  | 8,9  | 9,0  | 8,9  |

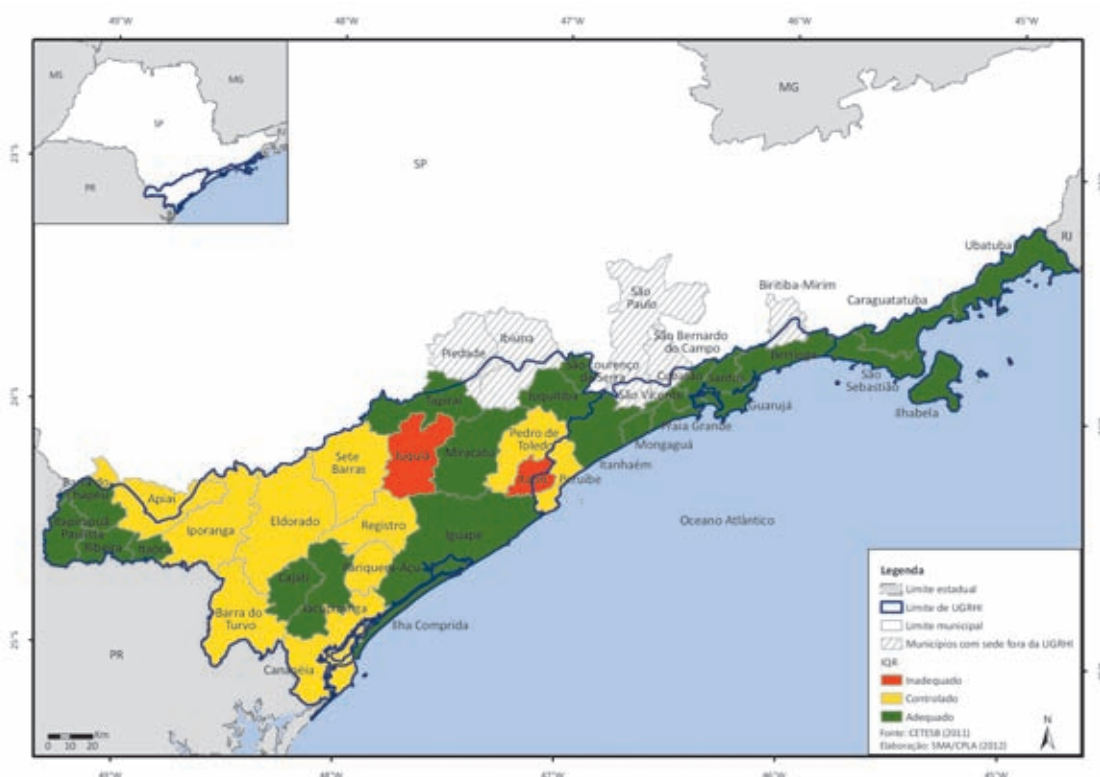
Fonte: CETESB (2011d), elaborado por SMA/CPLA (2012)

<sup>8</sup> Para municípios com população de até 100 mil habitantes considera-se a geração de 0,4 kg/hab.dia, aumentando para 0,5 kg/hab.dia para municípios com população entre 100 mil e 200 mil habitantes, 0,6 kg/hab.dia para municípios entre 200 mil e 500 mil habitantes e 0,7 kg/hab.dia para municípios com população maior que 500 mil habitantes (CETESB, 2011d).

Verifica-se uma melhora significativa das condições de disposição final de resíduos sólidos domiciliares na Zona Costeira ao longo da última década, que teve, em 2010, as UGRHI 03 (Litoral Norte) e 07 (Baixada Santista) classificadas como Adequadas e a UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul) como Controlada.

Neste último ano, de todos os 36 municípios da Zona Costeira, apenas dois (Itariri e Juquiá), ambos pertencentes à UGRHI 11, tiveram seus locais de disposição final de resíduos classificados como inadequados (Figura 3.26). Por outro lado, a UGRHI 03 se destacou pelo resultado positivo apresentado por três de seus municípios que atingiram o valor máximo para o indicador, resultando em uma média ponderada pela geração de resíduos igual a 9,6. Já a Baixada Santista (UGRHI 07) apresentou desempenho ligeiramente inferior ao setor costeiro do Litoral Norte, com IQR médio de 9,5, com apenas um município enquadrado na categoria controlada.

**FIGURA 3. 26**  
**DISTRIBUIÇÃO DO IQR POR MUNICÍPIO EM 2010**



Fonte: CETESB (2011d), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Apesar do resultado positivo constatado, a evolução desse indicador se explica, em grande medida, pelo envio dos resíduos sólidos domiciliares gerados para aterros particulares localizados no Planalto Paulista, no Vale do Paraíba e em alguns municípios da Zona Costeira, tendo em vista a escassez de áreas aptas a receberem este tipo de empreendimento no litoral. Para além das emissões de gases de efeito estufa que esta operação implica, o custo envolvido, tanto referente ao transporte como à disposição, pressiona significativamente os orçamentos dos municípios costeiros, haja vista que os contratos relacionados à limpeza urbana e ao manejo dos resíduos gerados consomem grandes parcelas dos recursos disponíveis nas municipalidades.

Como forma de complementar o IQR e com o objetivo de avaliar não somente a disposição final dos resíduos sólidos domiciliares, mas também a gestão dos resíduos sólidos urbanos como um todo, a equipe da Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA) da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA) desenvolveu,

em 2007, o Índice de Gestão dos Resíduos Sólidos (IGR). Este índice é calculado por uma fórmula matemática, podendo variar entre zero e 10, e tem o objetivo de avançar na análise da gestão de resíduos sólidos, considerando novos fatores além daqueles medidos pelo IQR, como a instituição de políticas municipais para a gestão de resíduos sólidos domiciliares, dentre elas, a existência de planos de gerenciamento, a execução de ações de coleta seletiva, além da análise do tratamento e disposição final.

Da mesma forma que o IQR, foram estabelecidas três categorias para a classificação da qualidade da gestão de resíduos sólidos urbanos dos municípios, conforme Tabela 3.28.

**TABELA 3. 28**  
**CLASSES DO IGR**

| Intervalo                    | Gestão Municipal |
|------------------------------|------------------|
| $\text{IGR} \leq 6,0$        | Ineficiente      |
| $6,0 < \text{IGR} \leq 8,0$  | Mediana          |
| $8,0 < \text{IGR} \leq 10,0$ | Eficiente        |

Fonte: SMA/CPLA (2011)

A Tabela 3.29 apresenta os resultados do IGR médio ponderado pela geração de resíduos para as UGRHI litorâneas e para o Estado de São Paulo<sup>9</sup>, no período de 2008 a 2010, enquanto a Figura 3.27 mostra os municípios costeiros enquadrados nas faixas do IGR para ano de 2010.

Vale frisar que os resultados são obtidos por meio de formulário eletrônico disponibilizado aos municípios por meio do site da CPLA, sendo que nem todos respondem, ficando estes sem notas. Em 2010, dos 36 municípios costeiros, 28 responderam ao questionário aplicado.

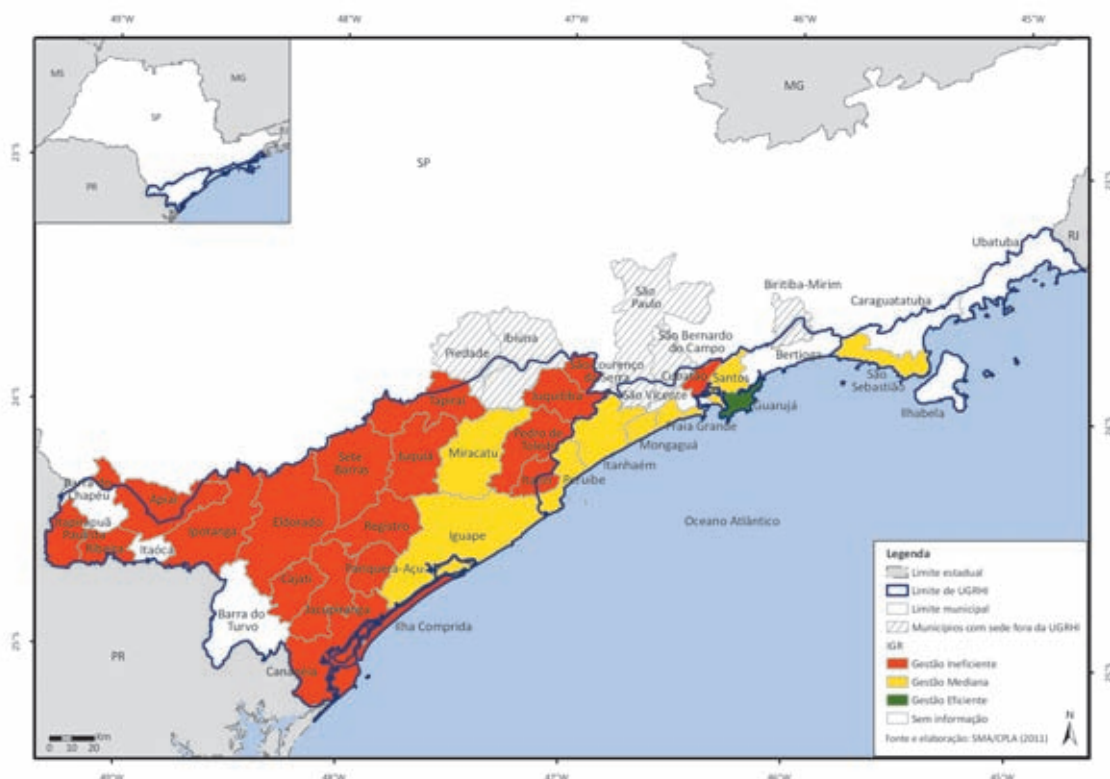
**TABELA 3. 29**  
**IGR POR UGRHI DE 2008 A 2010**

| UGRHI                              | IGR  |      |      |
|------------------------------------|------|------|------|
|                                    | 2008 | 2009 | 2010 |
| 03 – Litoral Norte                 | 6,3  | 7,2  | 7,9  |
| 07 – Baixada Santista              | 7,3  | 7,0  | 7,7  |
| 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul | 2,8  | 5,8  | 5,1  |
| ESTADO DE SÃO PAULO                | 5,7  | 7,0  | 7,0  |

Fonte: SMA/CPLA (2011)

<sup>9</sup> No cálculo do IGR médio para o Estado de São Paulo e para as UGRHI, consideram-se apenas os resultados dos municípios que responderam ao questionário aplicado.

FIGURA 3. 27  
DISTRIBUIÇÃO DO IGR POR MUNICÍPIO EM 2010



Fonte: SMA/CPLA (2011)

Verifica-se que, apesar da melhoria das condições da disposição final de resíduos sólidos domiciliares, expressa por meio do IQR, a avaliação da gestão municipal de resíduos sólidos indica a necessidade de aprimoramento de alguns importantes aspectos relacionados, como o manejo adequado dos Resíduos de Construção Civil (RCC) e a elaboração dos planos municipais de resíduos sólidos. Em 2010, de todos os 36 municípios da Zona Costeira paulista, apenas um atingiu o patamar de gestão eficiente (Guarujá), enquanto 19 tiveram sua gestão avaliada como ineficiente.

Ainda, é importante destacar que a análise dos resultados do IGR deve considerar a forma de obtenção das informações, a qual depende do comprometimento por parte das administrações municipais em fornecer os dados corretos e dentro do prazo estabelecido pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente, para que possa ser realizada uma avaliação condizente com a realidade.

## Referências

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. Dados fornecidos, 2011a. São Paulo: CETESB, 2011.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2010**. 2011d. São Paulo: CETESB, 2011.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2010**. 2011b. São Paulo: CETESB, 2011.

MINISTÉRIO DAS CIDADES – MCIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos 2009**. 2011a. Disponível em <<http://www.snis.gov.br>>. Acesso em: dez. 2010.

NOVAES, A.V.; SOARES, M. S.; LOPES NETO, J. C. **Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM)**. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. São Paulo, 2007.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Recursos Hídricos. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo – Ano base 2008**. São Paulo: SMA/CRHi, 2010.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Emissários Submarinos: Projeto, Avaliação de Impacto Ambiental e Monitoramento**. Editores: Claudia Conde Lamparelli e Jayme Pinto Ortiz; Revisão técnica: Claudia Conde Lamparelli et al. São Paulo: SMA, 2006.

### 3.4 Solo

Os indicadores de qualidade ambiental selecionados, referentes ao tema Solo, relacionam-se a três sub-temas: áreas contaminadas, desastres naturais e atividade de mineração, cujas fontes de dados utilizadas neste trabalho são, respectivamente, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC) e o Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM).

#### 3.4.1 Áreas contaminadas

Uma área contaminada pode ser definida como uma área local ou terreno, onde há comprovadamente poluição ou contaminação, causada por quaisquer substâncias ou resíduos que nela tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de forma planejada, acidental ou até mesmo natural. Nessa área, os poluentes ou contaminantes podem concentrar-se em subsuperfície nos diferentes compartimentos do ambiente, por exemplo no solo, nos sedimentos, nas rochas, nos materiais utilizados para aterrar os terrenos, nas águas subterrâneas ou, de uma forma geral, nas zonas não saturada e saturada, além de poderem concentrar-se nas paredes, nos pisos e nas estruturas de construções. Os poluentes ou contaminantes podem ser transportados a partir desses meios, propagando-se por diferentes vias, como, por exemplo, o ar, o solo ou as águas subterrâneas e superficiais, alterando suas características naturais ou qualidades e determinando impactos negativos e/ou riscos sobre os bens a proteger, localizados na própria área ou em seus arredores (CETESB, 2001).

A origem das áreas contaminadas está relacionada ao desconhecimento, em épocas passadas, de procedimentos seguros para o manejo de substâncias perigosas, ao desrespeito a esses procedimentos seguros e à ocorrência de acidentes ou vazamentos durante o desenvolvimento dos processos produtivos, de transporte ou de armazenamento de matérias primas e produtos. A existência de uma área contaminada pode gerar problemas, como danos à saúde, comprometimento da qualidade dos recursos hídricos, restrições ao uso do solo e danos ao patrimônio público e privado, com a desvalorização das propriedades, além de outros danos ao meio ambiente. (CETESB, 2011e).

Desde 2002, a CETESB passou a divulgar a relação de áreas contaminadas no Estado de São Paulo. A partir de então, o número de áreas cresceu continuamente, de 255 áreas identificadas em maio de 2002, passaram a 3.675 em dezembro de 2010. Destas, 303 (8%) estão localizadas nas bacias litorâneas do Estado. Vale destacar que o aumento constante do número de áreas contaminadas é devido a ação rotineira de fiscalização e licenciamento dos postos de combustíveis, das fontes industriais, comerciais, de tratamento e disposição de resíduos e do atendimento a acidentes (CETESB, 2011e). A Tabela 3.30 mostra a evolução das áreas contaminadas na Zona Costeira paulista de 2005 a 2010.

**TABELA 3. 30**  
**NÚMERO DE ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS POR UGRHI DE 2005 A 2010**

| UGRHI                              | Número de Áreas Contaminadas |        |        |        |        |        |
|------------------------------------|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                    | nov/05                       | nov/06 | nov/07 | nov/08 | nov/09 | dez/10 |
| 03 – Litoral Norte                 | 27                           | 28     | 42     | 51     | 52     | 60     |
| 07 – Baixada Santista              | 84                           | 96     | 99     | 101    | 186    | 198    |
| 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul | 15                           | 15     | 16     | 27     | 33     | 45     |
| ESTADO DE SÃO PAULO                | 1.596                        | 1.822  | 2.272  | 2.514  | 2.904  | 3.675  |

Fonte: CETESB (2011e), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Podemos perceber que até dezembro de 2010 mais de 65% das áreas contaminadas cadastradas na Zona Costeira (198 áreas) situavam-se na UGRHI 07 (Baixada Santista), um dos pólos de desenvolvimento econômico do Estado. Nos anos anteriores, essa distribuição seguiu a mesma tendência.

Seguindo a mesma tendência do Estado, observa-se na Tabela 3.31 a seguir, que do total de áreas contaminadas registradas nas UGRHI litorâneas até 2010, 225 (74%) estão relacionadas a atividades de postos de combustíveis, seguido das atividades industriais, com 41 áreas (14%), das atividades de destinação de resíduos, com 21 áreas (7%) e das atividades comerciais, com 15 áreas (5%).

**TABELA 3. 31**  
**NÚMERO DE ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS POR UGRHI E POR ATIVIDADE EM 2010**

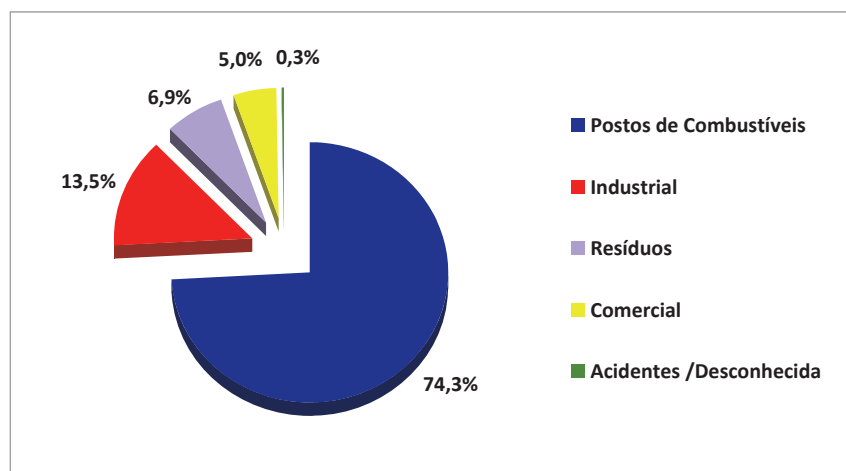
| UGRHI                              | Atividade  |            |            |                        |                          | Total        |
|------------------------------------|------------|------------|------------|------------------------|--------------------------|--------------|
|                                    | Comercial  | Industrial | Resíduos   | Postos de Combustíveis | Acidentes / Desconhecida |              |
| 03 – Litoral Norte                 | 1          | 3          | 5          | 50                     | 1                        | 60           |
| 07– Baixada Santista               | 14         | 32         | 16         | 136                    | 0                        | 198          |
| 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul | 0          | 6          | 0          | 39                     | 0                        | 45           |
| <b>ESTADO DE SÃO PAULO</b>         | <b>147</b> | <b>471</b> | <b>110</b> | <b>2.922</b>           | <b>25</b>                | <b>3.675</b> |

Fonte: CETESB (2011e), elaborado por SMA/CPLA (2012)

É importante destacar que a predominância de áreas contaminadas relacionadas a postos de combustíveis deve-se, em grande parte, à Resolução CONAMA nº 273/00, que estabeleceu a obrigatoriedade de licenciamento para esta atividade, o que permitiu a identificação dos passivos ambientais e desencadeou uma série de procedimentos para sua adequação.

A Figura 3.28 mostra a distribuição das áreas contaminadas por atividade econômica em dezembro de 2010.

**FIGURA 3. 28**  
**DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS NA ZONA COSTEIRA PAULISTA POR ATIVIDADE EM 2010**



Fonte: CETESB (2011e), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Com objetivo de facilitar o gerenciamento das áreas contaminadas, em função do nível das informações ou dos riscos existentes em cada uma, a CETESB classifica as mesmas em quatro classes, que são:

**1) Área contaminada sob investigação (AI):** área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria onde há comprovadamente contaminação, constatada em investigação confirmatória, na qual estão sendo realizados procedimentos para determinar a extensão da contaminação e identificar a existência de possíveis receptores, bem como para verificar se há risco à saúde humana. Caso seja constatada a presença de produtos contaminantes (por exemplo, combustível em fase livre), ou quando houver constatação da presença de substâncias, condições ou situações que, de acordo com parâmetros específicos, possam representar perigo, a área também será classificada como AI.

**2) Área contaminada (AC):** área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria, anteriormente classificada como área contaminada sob investigação (AI), na qual, após a realização de avaliação de risco, foram observadas quantidades ou concentrações de matéria em condições que causem ou possam causar danos à saúde humana. A critério da CETESB, uma área poderá ser considerada contaminada (AC), sem a obrigatoriedade de realização de avaliação de risco à saúde humana, quando existir um bem de relevante interesse ambiental a ser protegido.

**3) Área em processo de monitoramento para reabilitação (AMR):** área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria, anteriormente classificada como área contaminada (AC) ou contaminada sob investigação (AI), na qual foram implantadas medidas de intervenção e atingidas as metas de remediação definidas para a área, ou na qual os resultados da avaliação de risco indicaram que não existe a necessidade da implantação de nenhum tipo de intervenção para que a área seja considerada apta para o uso declarado, estando em curso o monitoramento para encerramento.

**4) Área reabilitada para o uso declarado (AR):** área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria, anteriormente classificada como área em processo de monitoramento para reabilitação (AMR) que, após a realização do monitoramento para encerramento, for considerada apta para o uso declarado.

A Tabela 3.32 mostra a classificação das áreas contaminadas cadastradas e o Índice de Reabilitação de Áreas Contaminadas para as UGRHI litorâneas em 2010. O Índice de Reabilitação de Áreas Contaminadas é a proporção da soma das áreas em processo de monitoramento para reabilitação (AMR) e das reabilitadas (AR), sobre o total de áreas contaminadas cadastradas.

**TABELA 3. 32**  
**ÍNDICE DE REABILITAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS POR UGRHI EM 2010**

| UGRHI                              | Classificação |              |            |            |              | Índice de Reabilitação (%) |
|------------------------------------|---------------|--------------|------------|------------|--------------|----------------------------|
|                                    | AI            | AC           | AMR        | AR         | Total        |                            |
| 03 – Litoral Norte                 | 17            | 31           | 10         | 2          | 60           | 20,0                       |
| 07 – Baixada Santista              | 29            | 133          | 29         | 7          | 198          | 18,2                       |
| 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul | 21            | 13           | 10         | 1          | 45           | 24,4                       |
| <b>ESTADO DE SÃO PAULO</b>         | <b>1.096</b>  | <b>1.674</b> | <b>742</b> | <b>163</b> | <b>3.675</b> | <b>24,6</b>                |

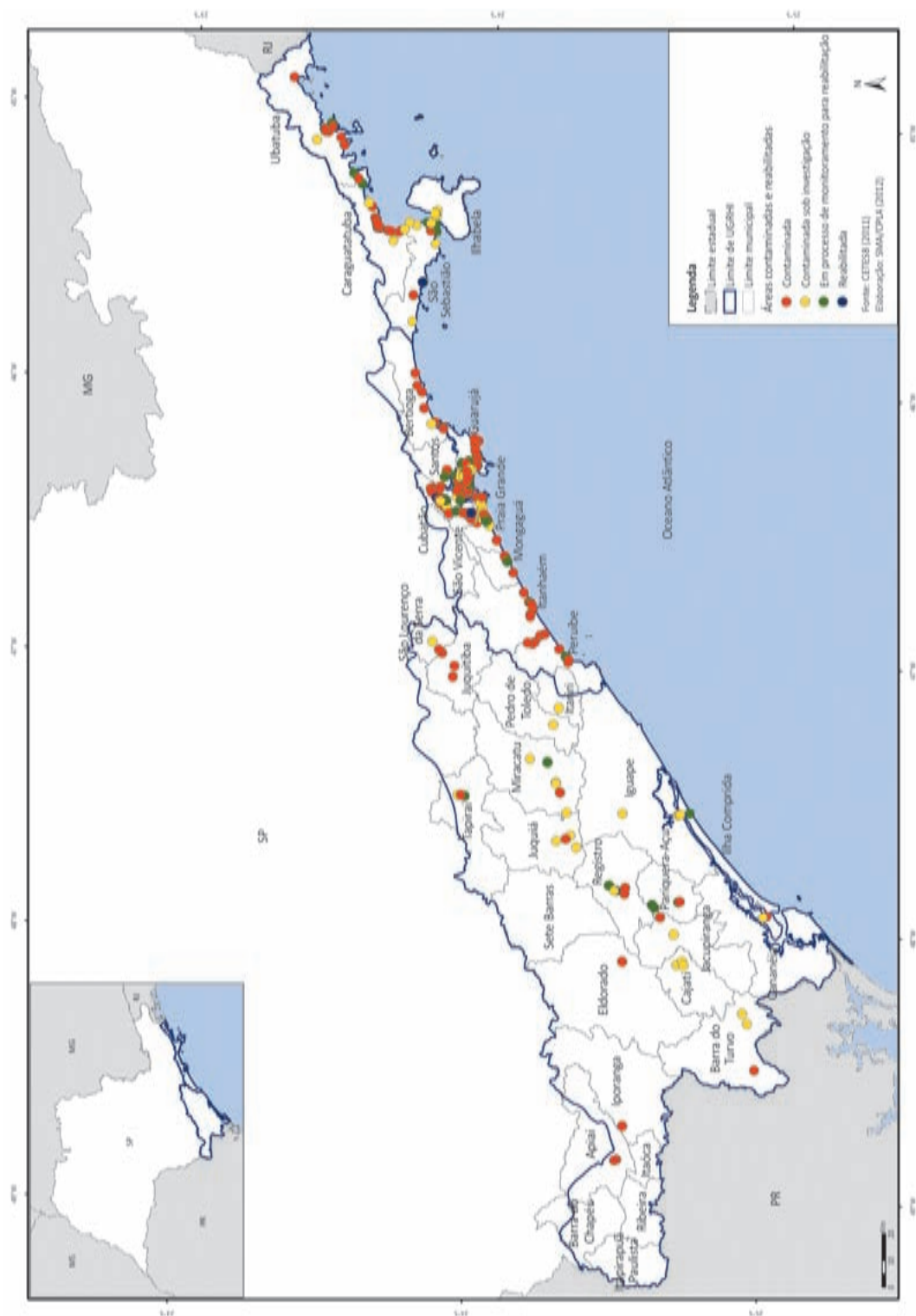
Fonte: CETESB (2011e), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Notas: AI: área contaminada sob investigação; AC: área contaminada; AMR: área em processo de monitoramento para reabilitação; AR: área reabilitada para o uso declarado; Índice de Reabilitação = (AMR + AR) / total de áreas \* 100.

Podemos observar que das 303 áreas cadastradas na região, quase 20% (59 áreas) já foram reabilitadas ou se encontram em processo de monitoramento para reabilitação. A Figura 3.29 que segue mostra a distribuição dessas áreas cadastradas classificadas por status de reabilitação em 2010.

FIGURA 3. 29

DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS CADASTRADAS POR STATUS DE REABILITAÇÃO EM 2010



Fonte: CETESB (2011e), elaborado por SMA/CPLA (2012)

## Emergências químicas

Em 1980 a CETESB constituiu um grupo especial para atuar em episódios de derrame de óleo no mar. Esse grupo, bem como as agências ambientais da Companhia, passou, desde 1983, a atuar também no combate a outras situações emergenciais que representassem riscos ao meio ambiente, à saúde da população e ao patrimônio público e privado, ocasionadas por acidentes nas atividades de produção, transporte, manipulação e armazenamento de produtos químicos. Atualmente, a CETESB atende às emergências químicas em todo o Estado de São Paulo por meio de suas agências ambientais e de seu setor específico para atendimento de emergências. Esse atendimento é realizado em cooperação com o Corpo de Bombeiros, Prefeituras, Polícia Rodoviária, órgãos de saúde pública e Defesa Civil, entre outros.

Em 2010, foram registradas 461 emergências químicas atendidas pela CETESB, sendo que desse total, 82 (18%) foram atendidas nas três UGRHI litorâneas do Estado. A Tabela 3.33 apresenta informações referentes ao número de acidentes ocorridos nas três UGRHI analisadas, à principal atividade geradora dos acidentes, à principal classe de risco envolvida, à principal contaminação ambiental gerada, se houve contaminação de recurso hídrico e qual município inserido na UGRHI apresentou maior número de acidentes.

**TABELA 3.33**  
**SÍNTESE DAS EMERGÊNCIAS QUÍMICAS ATENDIDAS POR UGRHI EM 2010**

| UGRHI                              | A  | B                     | C                    | D    | E   | F             |
|------------------------------------|----|-----------------------|----------------------|------|-----|---------------|
| 03 – Litoral Norte                 | 5  | Transporte Rodoviário | Líquidos inflamáveis | Água | Sim | São Sebastião |
| 07 – Baixada Santista              | 42 | Transporte Rodoviário | Líquidos inflamáveis | Água | Sim | Santos        |
| 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul | 35 | Transporte Rodoviário | Líquidos inflamáveis | Solo | Sim | Cajati        |

Fonte: CETESB (2011f)

Notas: A: número de acidentes; B: principal atividade geradora de acidentes; C: principal classe de risco dos produtos envolvidos; D: principal contaminação ambiental gerada nos acidentes; E: houve contaminação de corpo hídrico; F: município com maior número de acidentes.

Vale ressaltar que as UGRHI 07 (Baixada Santista) e 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul) apresentam destaque no Estado quanto ao número de acidentes com produtos perigosos, sendo a terceira e a quarta UGRHI, respectivamente, que mais registram acidentes no estado, atrás somente das UGRHI 06 (Alto Tietê) e 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí).

De acordo com a CETESB (2011f), na UGRHI 07, foram registrados 42 atendimentos a emergências químicas em 2010. Assim como em 2009, em 2010 prevaleceram os acidentes no transporte rodoviário, com 22 atendimentos (52%), seguidos dos acidentes marítimos, com sete atendimentos (17%). É importante recordar que nessa UGRHI se localiza o Porto de Santos, maior porto da América Latina.

Na UGRHI 11, dos 35 atendimentos registrados em 2010, 34 (97%) ocorreram em atividades relacionadas ao transporte rodoviário, principalmente nas rodovias Régis Bittencourt (BR-116) e Padre Manuel da Nóbrega (SP-55), importantes rotas de ligação entre as regiões Sudeste e Sul do país. Vale ainda destacar que das rodovias do Estado de São Paulo, a Rodovia Régis Bittencourt (BR-116) aparece em segundo lugar em número de ocorrências, com 30 atendimentos em 2010.

Por outro lado, a UGRHI 03 (Litoral Norte) foi a que apresentou o menor número de atendimento a emergências químicas em 2010 entre as três bacias costeiras do Estado, com apenas cinco atendimentos, todos registrados no município de São Sebastião, sendo dois atendimentos relacionados ao transporte rodoviário, um relacionado ao transporte marítimo, um ao armazenamento de produtos e, por fim, um onde nada foi constatado pelas equipes envolvidas.

### 3.4.2 Desastres naturais

Os principais processos causadores de acidentes e desastres naturais no Estado de São Paulo são escorregamentos de encostas, inundações, erosão acelerada e tempestades (ventos fortes, raios e granizo). O crescente impacto desses tipos de fenômenos naturais relaciona-se, em muitos casos, a um conjunto de fatores relacionados ao modelo de desenvolvimento sócio-econômico, tais como gestão inadequada dos recursos naturais, crescimento urbano desordenado, normas construtivas obsoletas, estrutura institucional para a gestão de risco deficiente e população pouco preparada para avaliar suas vulnerabilidades e lidar com emergências (BROLLO e FERREIRA, 2009).

No Estado de São Paulo, não há um registro sistemático das ocorrências de desastres que retratem a extensão do problema e suas consequências, o que auxiliaria na eficaz gestão deste tipo de situação. No entanto, o indicador do número de acidentes ocorridos, estabelecido por Brollo & Ferreira (2009), permite uma visão ampla dos desastres no Estado de São Paulo. Este indicador foi definido por meio do tratamento de dados do cadastro de vistorias e atendimentos produzido pela Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC). Assim, para o período de 2000 a 2011, tem-se registros de vistorias e atendimentos emergenciais relacionados a acidentes diversos, incluindo escorregamentos, erosão, inundação e processos similares (como enchentes, transbordamentos de rios, alagamentos), dentre outros diversos (raios, chuvas fortes, vendavais, desabamentos de casas, etc.).

A Tabela 3.34 sintetiza os dados referentes ao ano de 2011, com destaque para o número de atendimentos realizados, tipo de acidentes e tipo de dano causado, em termos de óbitos e pessoas afetadas (desabrigados e desalojados). Podemos observar a ocorrência de 17 atendimentos, com o registro de 53 acidentes em toda costa paulista, 20% do total de acidentes registrados no Estado em 2011 (265). Vale destacar que estes acidentes afetaram, no mesmo ano, mais de 880 pessoas em toda Zona Costeira e, ainda, que dos 53 acidentes registrados, mais de 58% (35) ocorreram na UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul).

**TABELA 3. 34**  
**DISTRIBUIÇÃO DOS ACIDENTES RELACIONADOS A DESASTRES NATURAIS**  
**POR TIPO E CONSEQUÊNCIA E POR UGRHI EM 2011**

| UGRHI                              | A   | TIPO DE ACIDENTE |     |   |    | F   | TIPO DE DANO |       |        |        |
|------------------------------------|-----|------------------|-----|---|----|-----|--------------|-------|--------|--------|
|                                    |     | B                | C   | D | E  |     | G            | H     | I      | J      |
| 03 – Litoral Norte                 | 2   | 1                | 1   | 0 | 0  | 2   | 0            | 100   | 194    | 294    |
| 07 – Baixada Santista              | 9   | 4                | 4   | 1 | 7  | 16  | 1            | 17    | 311    | 328    |
| 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul | 6   | 1                | 3   | 0 | 31 | 35  | 0            | 58    | 206    | 264    |
| ESTADO DE SÃO PAULO                | 181 | 51               | 126 | 6 | 82 | 265 | 20           | 2.579 | 10.921 | 13.500 |

Fonte: CEDEC (2011)

Notas: A: número de atendimentos; B: escorregamento, erosão; C: enchente, inundação, transbordamento, alagamento; D: raios; E: outros (chuvas fortes, vendavais, desabamentos de casas e muros, quedas de árvores e muros, situação de emergência, mortes, remoções, etc); F: nº total de acidentes; G: óbitos; H: desabrigados; I: desalojados; J: pessoas afetadas (desabrigados + desalojados).

É importante ainda frisar que a leitura dos dados deve levar em conta as seguintes definições e ressalvas:

- O número de atendimentos realizados em geral é diferente do número total de acidentes, uma vez que numa mesma situação podem ocorrer diversos tipos de acidentes;
- Desabrigados são as pessoas que perderam permanentemente suas moradias;
- Desalojados são as pessoas que tiveram que deixar suas moradias provisoriamente, até a situação problemática se normalizar;

- O cadastramento do tipo de acidente, por parte da CEDEC nem sempre segue terminologia padronizada. Por exemplo: o termo “escorregamento” aqui empregado é resultante de vários termos utilizados no cadastro, tais como queda de barreira, desabamento de barranco, deslizamento, solapamento, erosão; já “enchente, inundação, transbordamento, alagamento”, embora sejam termos diferentes e tenham gravidade diferente, são utilizados de forma geral, por vezes não retratando a realidade do problema; “outros” inclui diversos tipos de acidentes, cadastrados como chuvas fortes, vendavais, desabamentos de casas e muros, ou mesmo casos em que é cadastrada apenas a consequência do acidente, como quedas de árvores e muros, situação de emergência, mortes, remoções, etc;
- O registro dos acidentes perfaz apenas quatro meses do ano, os meses de verão (dezembro a março), reconhecidamente com maiores índices pluviométricos no ano e quando é implantada a “Operação Verão” pela CEDEC (SANTORO, 2009). Embora o cadastro de acidentes não registre as ocorrências nos outros oito meses, não significa que eles não aconteçam.

A Tabela 3.35 mostra o número de acidentes, óbitos e pessoas afetadas por UGRHI para o período entre 2000 e 2011. Podemos observar que já foram registrados 458 acidentes, 35 óbitos e mais de 38 mil pessoas afetadas no período em toda Zona Costeira paulista. Se compararmos com os números para o Estado de São Paulo, temos que, neste mesmo período, o número de pessoas afetadas na Zona Costeira representou 32% do todo do Estado, enquanto o número de acidentes correspondeu a 16% do total estadual.

**TABELA 3. 35**  
**DISTRIBUIÇÃO DOS ACIDENTES E CONSEQUÊNCIAS RELACIONADOS**  
**A DESASTRES NATURAIS POR UGRHI ENTRE 2000 E 2011**

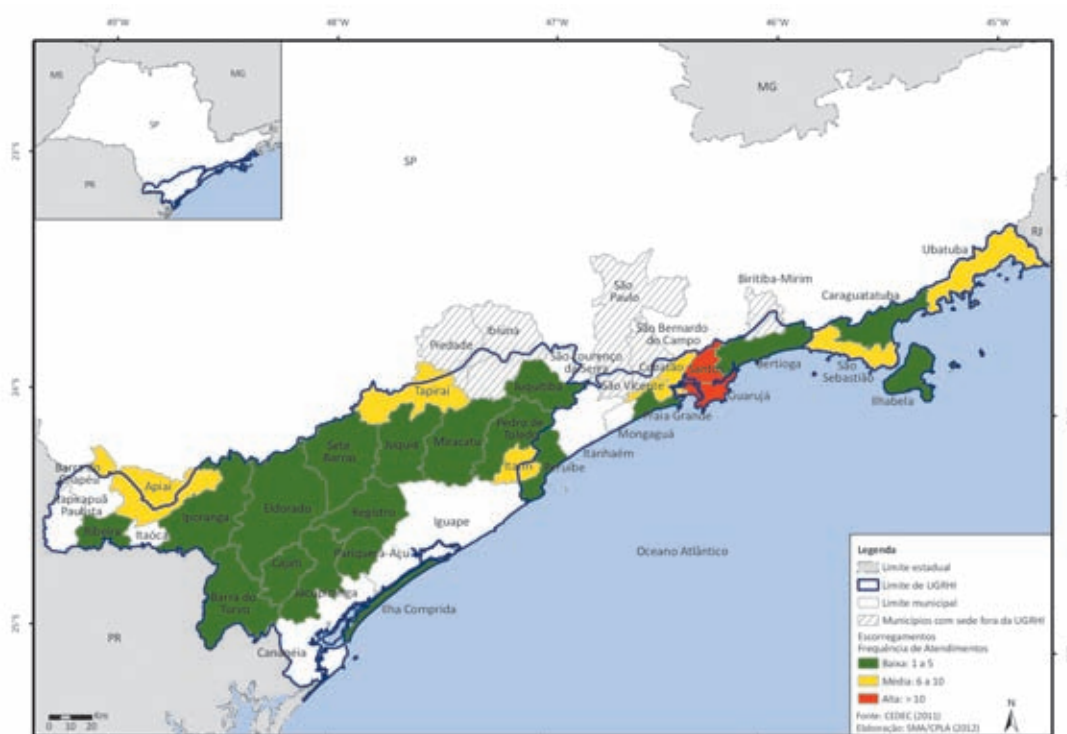
| UGRHI                              | 2000-2011          |            |                  |
|------------------------------------|--------------------|------------|------------------|
|                                    | Total de acidentes | Óbitos     | Pessoas afetadas |
| 03 – Litoral Norte                 | 62                 | 6          | 1.796            |
| 07 – Baixada Santista              | 156                | 17         | 11.329           |
| 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul | 240                | 12         | 25.341           |
| <b>ESTADO DE SÃO PAULO</b>         | <b>2.917</b>       | <b>348</b> | <b>121.267</b>   |

Fonte: CEDEC (2011)

Tanto em relação ao número de acidentes como de pessoas afetadas, observa-se que a UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul) responde pela maior parcela, 52% dos acidentes e 66% do total de pessoas afetadas na Zona Costeira. As Figuras que seguem mostram a frequência de ocorrência desses eventos nos municípios da Zona Costeira para o mesmo período analisado. Nestes doze anos, dos 36 municípios da região, 28 foram atingidos por escorregamentos, sendo Guarujá e Santos os que mais apresentaram atendimentos (Figura 3.30). Quanto a inundação e alagamentos, nesse mesmo período, dos 36 municípios da Zona Costeira, dois apresentaram frequência alta de atendimento (Registro e Ubatuba); 17 apresentaram frequência média de atendimento e 13 frequência baixa, totalizando 32 municípios atendidos de 2000 a 2011 (Figura 3.31).

FIGURA 3. 30

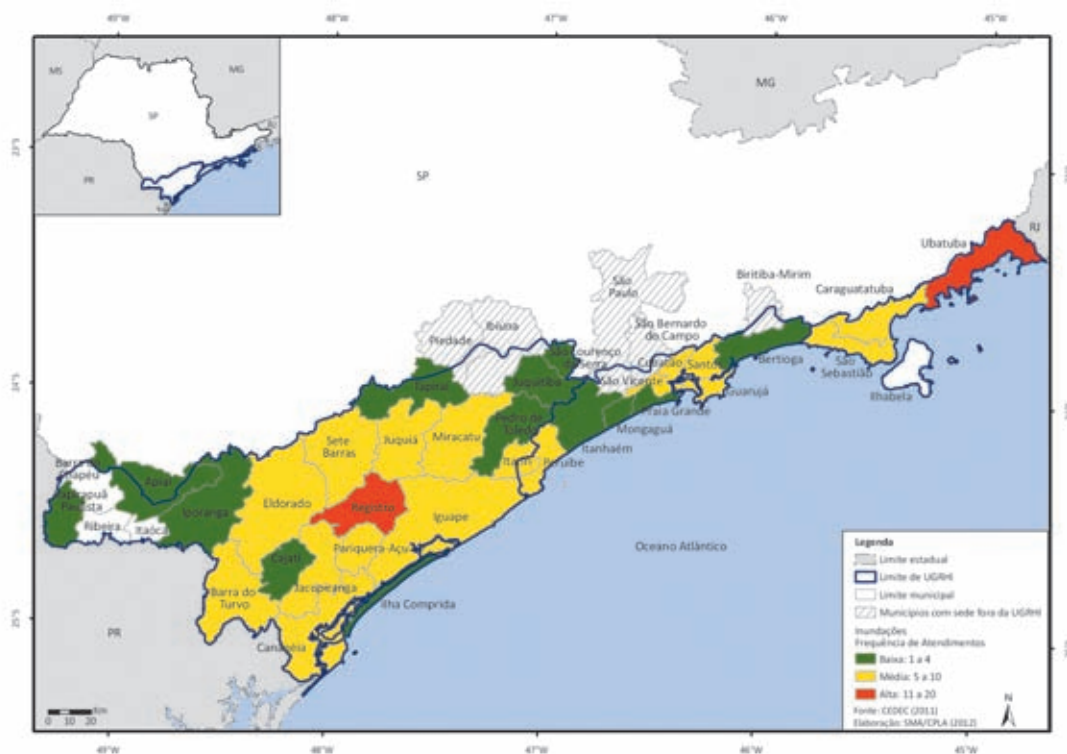
ATENDIMENTOS DE PLANOS PREVENTIVOS DE DEFESA CIVIL RELACIONADOS A ESCORREGAMENTOS DE 2000 A 2011



Fonte: CEDEC (2011), elaborado por SMA/CPLA (2012)

FIGURA 3. 31

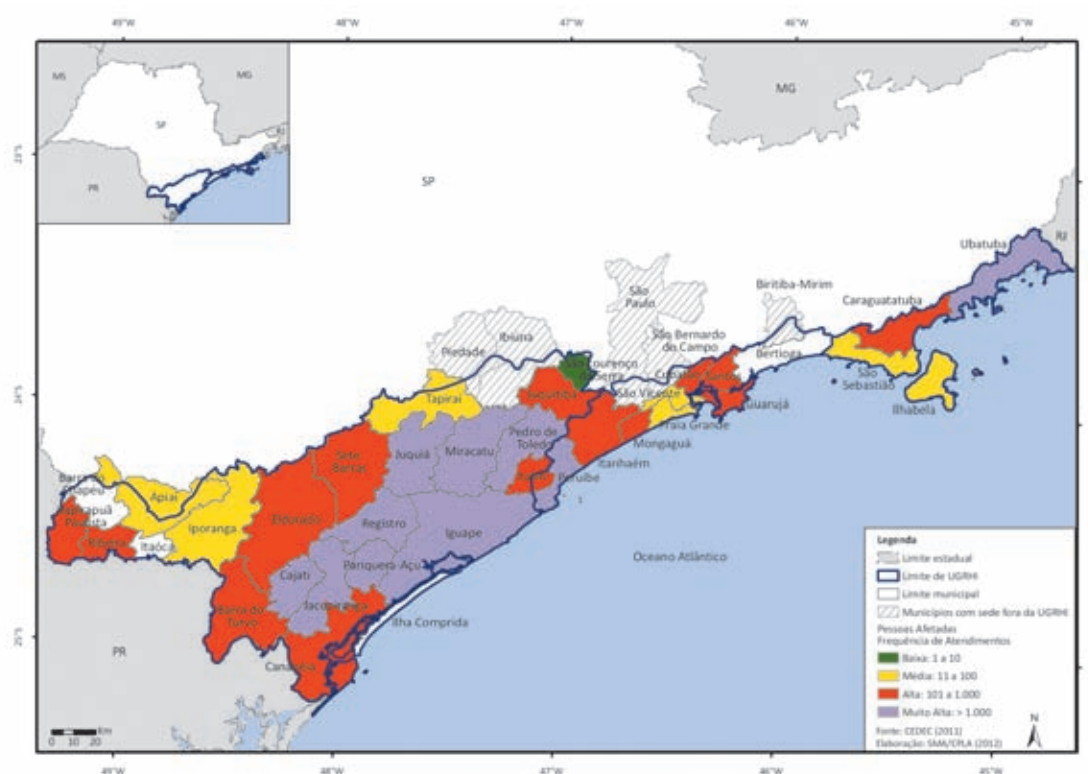
ATENDIMENTOS DE PLANOS PREVENTIVOS DE DEFESA CIVIL RELACIONADOS A INUNDAÇÕES DE 2000 A 2011



Fonte: CEDEC (2011), elaborado por SMA/CPLA (2012)

FIGURA 3. 32

ATENDIMENTOS DE PLANOS PREVENTIVOS DE DEFESA CIVIL E NÚMEROS DE PESSOAS AFETADAS DE 2000 A 2011



Fonte: CEDEC (2011), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Outro indicador relacionado a Desastres Naturais refere-se à porcentagem de municípios com instrumentos de gestão de risco, os quais incluem: Planos Preventivos de Defesa Civil e Planos de Contingência; Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos, Inundações e Erosão; Planos Municipais de Redução de Risco; e Planos Municipais de Defesa Civil.

- **Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC)** – no Estado de São Paulo, as atividades de identificação, avaliação e gerenciamento de áreas de riscos geológicos tiveram início de forma mais sistemática no verão de 1988/1989, com o Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC), específico para escorregamentos nas encostas da Serra do Mar (SANTORO, 2009). O PPDC é um instrumento capaz de subsidiar as ações preventivas dos poderes públicos municipal e estadual, quanto à mitigação de problemas causados pela ocupação em áreas de risco. Este Plano entra em operação anualmente, no período de verão e envolve ações de monitoramento dos índices pluviométricos (chuvas) e da previsão meteorológica, além de vistorias de campo e atendimentos emergenciais. O objetivo principal é evitar a ocorrência de mortes, com a remoção preventiva e temporária da população que ocupa as áreas de risco, antes que os escorregamentos atinjam suas moradias.
- **Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos, Inundações e Erosão** – começaram a ser elaborados a partir de 2004 (BROLLO et al, 2009), como forma de se conhecer melhor as situações problemáticas e suas localizações, possibilitando a implantação de medidas estruturais (como obras) e não estruturais (como educação, monitoramento e planos preventivos de defesa civil).
- **Planos Municipais de Redução de Risco (PMRR)** – passaram a ser elaborados em seguida. Seu trabalho se inicia com o mapeamento de áreas de risco nos locais de ocupação irregular do município, para posterior definição e estimativa de custos das intervenções necessárias para erradicação do risco, bem como a hierarquização das necessidades para priorização da implantação das medidas.

- **Planos Municipais de Defesa Civil (PMDC)** – são instrumentos municipais de gestão de riscos, com a finalidade de estabelecer um conjunto de diretrizes e informações para a adoção de procedimentos lógicos, teóricos e administrativos, estruturados para serem desencadeados rapidamente em situações emergenciais, permitindo assim a atuação coordenada de órgãos públicos, locais e regionais, e demais instituições privadas colaboradoras, com eficiência e eficácia, minimizando as consequências de danos à saúde, e garantindo a segurança da população, do patrimônio público e privado e do meio ambiente.

Em 2011, dos 36 municípios que compõem a Zona Costeira paulista, 30 (83%) apresentam pelo menos algum dos instrumentos de gestão listados (Tabela 3.36). Os Planos Preventivos de Defesa Civil ou Planos de Contingência para escorregamentos e inundações são desenvolvidos em 26 municípios até a Operação Verão 2010-2011, conforme Figura 3.33. Os Mapeamentos de Áreas de Risco a Escorregamentos e Inundações foram elaborados em 15 municípios (Figura 3.34).

**TABELA 3. 36**

**NÚMERO DE MUNICÍPIOS COM ALGUM INSTRUMENTO DE GESTÃO DE RISCOS POR UGRHI EM 2011**

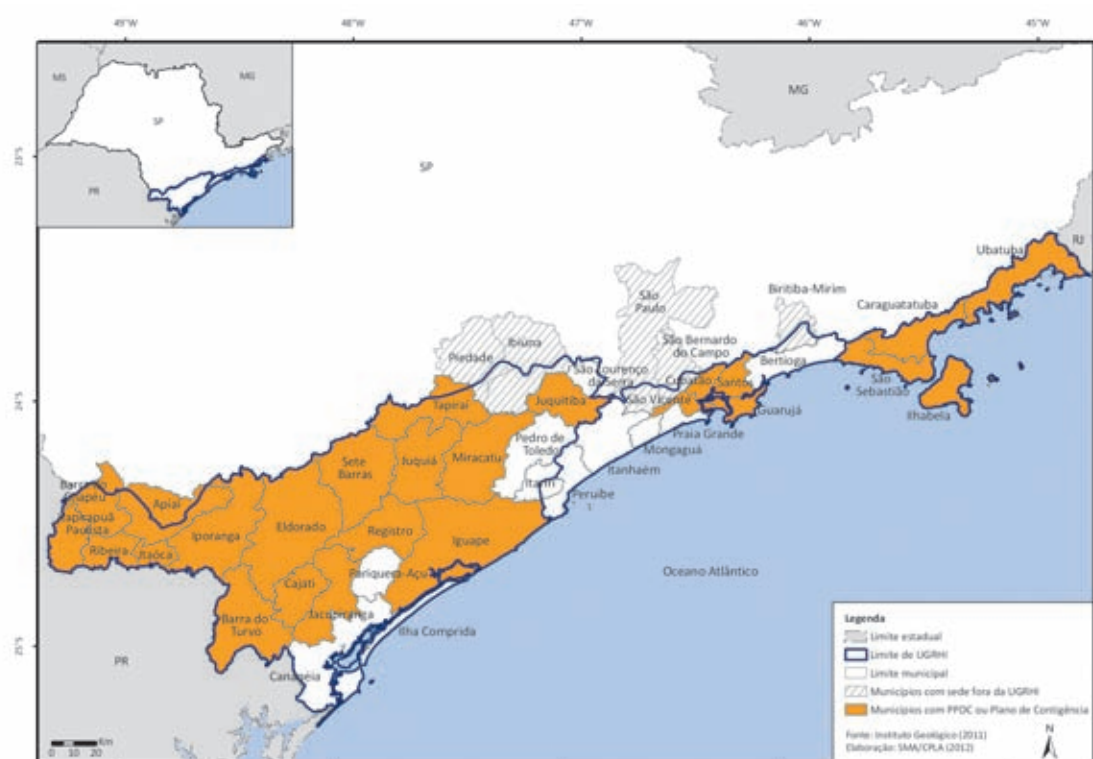
| UGRHI                              | PPDC       | MAP       | PMRR      | PMDC      | TIG        | % TIG     |
|------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|
| 03 – Litoral Norte                 | 4          | 4         | 1         | 1         | 4          | 100       |
| 07 – Baixada Santista              | 4          | 7         | 3         | 5         | 8          | 89        |
| 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul | 18         | 4         | 0         | 2         | 18         | 78        |
| <b>ESTADO DE SÃO PAULO</b>         | <b>129</b> | <b>67</b> | <b>15</b> | <b>98</b> | <b>199</b> | <b>31</b> |

Fonte: CEDEC (2011) e MCidades (2011b)

Nota: PPDC: número de municípios com Planos Preventivos de Defesa Civil a Escorregamentos; MAP: número de municípios com Mapeamento de Áreas de Risco; PMRR: número de municípios com Planos Municipais de Redução de Risco; PMDC: número de municípios com Planos Municipais de Defesa Civil; TIG: total de municípios com algum instrumento de gestão (Planos Preventivos de Defesa Civil a Escorregamentos e/ou Mapeamento de Áreas de Risco e/ou Planos Municipais de Redução de Risco e/ou Planos Municipais de Defesa Civil); % TIG: porcentagem de municípios na UGRHI com algum instrumento de gestão.

FIGURA 3. 33

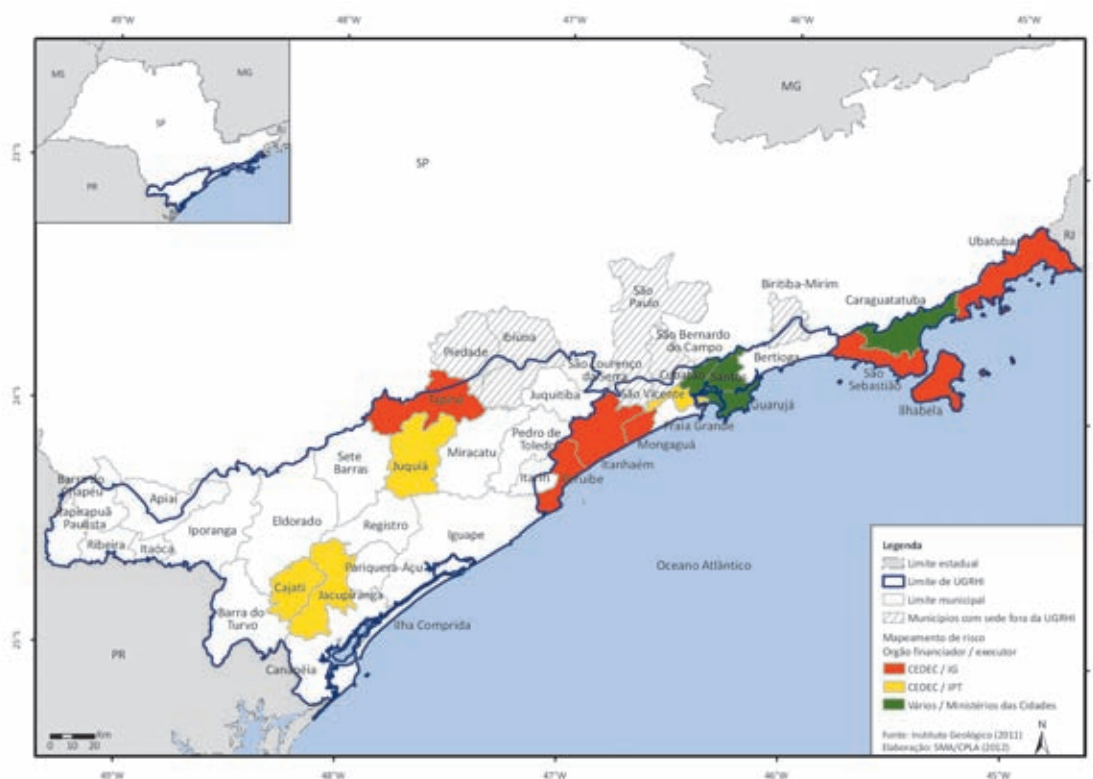
ÁREA DE ABRANGÊNCIA DOS PLANOS PREVENTIVOS DE DEFESA CIVIL OU PLANOS DE CONTINGÊNCIA ATÉ 2011



Fonte: Instituto Geológico (2011), elaborado por SMA/CPLA (2012)

FIGURA 3. 34

MUNICÍPIOS COM MAPEAMENTO DE ÁREAS DE RISCO ATÉ 2011



Fonte: Instituto Geológico (2011), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Conforme indicado por Brollo et al (2011), a capacidade de enfrentamento do poder público e da população frente aos desastres tem sido limitada, havendo necessidade de melhorar a eficácia dos instrumentos de gestão e gerenciamento atualmente implantados, até mesmo ampliando os tipos e a abrangência dos mesmos. A prevenção de desastres no Estado de São Paulo deve ser tratada de forma ampla e articulada, visando reduzir as vulnerabilidades, minimizar as perdas e ampliar a capacidade de enfrentamento das situações de emergência e os riscos existentes.

Nesta sentido, em novembro de 2011 foi publicado o Decreto Estadual nº 57.512, instituindo o **Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos**, que tem como principais objetivos:

- Promover o diagnóstico atualizado da situações de risco existentes no Estado; desenvolver estratégias de ordenamento territorial e planejamento ambiental para um uso adequado do território;
- Estimular o monitoramento e a fiscalização de áreas de risco e de áreas sujeitas a perigos geológicos, visando evitar que as áreas de risco se ampliem e que ocorram acidentes danosos;
- Sistematizar ações institucionais e procedimentos operacionais para redução, mitigação e erradicação do risco, em consonância com políticas em andamento no âmbito dos três poderes públicos; e
- Promover a capacitação e o treinamento de equipes municipais, corpo técnico, agentes de defesa civil e demais atores envolvidos no gerenciamento e monitoramento de riscos, bem como a disseminação da informação e do conhecimento acerca das situações de risco à população, aumentando a percepção e a participação comunitária na busca de soluções.

### Erosão costeira

De acordo com Souza (2001), os ecossistemas costeiros são ambientes influenciados por processos continentais e marinhos, que interagem através de variáveis físicas, químicas, biológicas, climáticas e antrópicas, as quais se interrelacionam de maneira complexa, estabelecendo um equilíbrio dinâmico. As praias desempenham múltiplas funções sócio-ecológicas, entre elas: proteção costeira natural para os ecossistemas adjacentes ou mesmo os equipamentos urbanos, contra o ataque de ondas e marés de tempestade; habitat para várias espécies animais e vegetais; recreação e lazer; esportes; turismo; e atividades econômicas diretas e indiretas (Souza et al., 2005).

As praias sofrem diversas pressões oriundas de atividades e intervenções antrópicas sobre elas ou na zona costeira, mas também pressões naturais importantes, como a elevação do nível relativo do mar. Essas pressões, em conjunto, estabelecem um cenário de degradação ambiental e situações de risco à erosão costeira, um fenômeno mundial que deve se intensificar nas próximas décadas em decorrência da continuidade e aceleração da elevação do nível do mar.

Os processos sedimentares (erosão, deposição e transporte) que ocorrem em uma praia são produto de fatores meteorológicos/climáticos, oceanográficos/hidrológicos, geológicos e antrópicos (Souza, 1997). A erosão em uma praia se torna problemática quando passa a ser um processo severo e permanente ao longo de toda sua extensão ou em determinados trechos, ameaçando áreas de interesse ecológico e sócio-econômico (Souza et al., 2005). Nessas condições passa a ser denominada de erosão costeira (atinge promontórios, costões rochosos e falésias) ou erosão praial (quando se refere somente às praias). O fenômeno deve merecer a atenção de cientistas e autoridades, pois a costa está sob balanço sedimentar negativo e, portanto, em risco.

A erosão costeira é decorrente de diversos processos e fenômenos que podem ser atribuídos a fatores naturais e fatores antrópicos. Em geral, ambos interagem entre si o tempo todo no condicionamento da erosão costeira, sendo muito difícil identificar quais são aqueles mais ativos, ou mesmo individualizar a atuação de cada um.

Os processos erosivos deixam cicatrizes nas praias, que são denominados indicadores de erosão costeira. No início da década de 1990 foram identificados, no litoral do Estado de São Paulo, onze indicadores (Tabela 3.37) de erosão costeira (Souza e Suguio, 1996; Souza, 1997), que desde então vem sendo monitorados pela pesquisadora Célia Regina Gouveia de Souza (IG/SMA).

**TABELA 3. 37**  
**INDICADORES DE EROÇÃO COSTEIRA EM SÃO PAULO**

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I    | Pós-praia muito estreita ou inexistente devido a inundação pelas preamares de sizígia (praias urbanizadas ou não).                                                                                                                                                                               |
| II   | Retrogradação geral da linha de costa nas ultimas décadas, com franca diminuição da largura da praia em toda a sua extensão ou mais acentuadamente em determinados locais.                                                                                                                       |
| III  | Erosão progressiva de depósitos marinhos e/ou eólicos pleistocênicos a atuais que bordejam as praias, sem o desenvolvimento de falésias.                                                                                                                                                         |
| IV   | Intensa erosão de depósitos marinhos e/ou eólicos pleistocênicos a atuais que bordejam as praias, provocando o desenvolvimento de falésias com alturas de até dezenas de metros.                                                                                                                 |
| V    | Destruição de faixas frontais de vegetação de “restinga” ou de manguezal e/ou presença de raízes e troncos em posição de vida soterrados na praia, causados pela erosão acentuada ou o soterramento da vegetação devido retrogradação/migração da linha de costa sobre o continente.             |
| VI   | Exumação e erosão de depósitos paleolagunares, turfeiras, arenitos de praia, depósitos marinhos holocênicos e pleistocênicos, ou embasamento sobre o estríncio e/ou a face litorânea atuais, devido a remoção das areias praiais por erosão costeira e déficit sedimentar extremamente negativo. |
| VII  | Frequente exposição de “terraços ou falésias artificiais”, apresentando pacotes de espessura até métrica de camadas sucessivas de aterro erodido e soterrado por camadas de areias praiais/eólicas, no contato entre a praia e a área urbanizada.                                                |
| VIII | Destruição de estruturas artificiais sobre os depósitos marinhos ou eólicos holocênicos, a pós-praia, o estríncio, as faces praial e litorânea, a zona de surfe/arrebatação e/ou ao largo.                                                                                                       |
| IX   | Retomada erosiva de antigas plataformas de abrasão marinha, elevadas de +2 a +6m, formadas sobre rochas do embasamento ígneo-metamórfico pré-cambriano a mesozóico, em épocas em que o nível do mar encontrava-se acima da atuação, durante o Holoceno e o final do Pleistoceno.                 |
| X    | Presença de concentração de minerais pesados em determinado trechos da praia, em associação com outros indicadores erosivos.                                                                                                                                                                     |
| XI   | Desenvolvimento de embaíamentos formados pela presença de correntes de retorno concentradas e de zona de barlamar ou centros de divergência de célula de deriva litorânea localizados em local mais ou menos fixos da linha de costa.                                                            |

*Fonte: Souza (1997); Souza (2001) e Souza e Suguio (2003)*

A partir da presença (número) desses indicadores e de sua distribuição espacial ao longo da linha de costa, Souza e Suguio (2003) elaboraram uma classificação matricial de risco à erosão costeira para as praias de São Paulo, que resultou em um Mapa de Risco à Erosão Costeira (Souza, 2007). De acordo com esse estudo, 33,3% das praias paulistas encontram-se sob risco Muito Alto (MA), 20,7% em risco Alto (A), 25,3% sob risco Médio (M), 18,4% em risco Baixo (B) e apenas 2,3% (o que corresponde a duas praias) estão sob risco Muito Baixo (MB), conforme mostrado na Tabela 3.38 que segue.

**TABELA 3. 38**  
**RISCO DE EROSÃO DAS PRAIAS PAULISTAS POR SETOR COSTEIRO**

| Setor            | Risco de erosão costeira |       |       |       |             |
|------------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------------|
|                  | Muito Alto               | Alto  | Médio | Baixo | Muito Baixo |
| Litoral Norte    | 22,4%                    | 24,3% | 27,5% | 22,4% | 3,4%        |
| Baixada Santista | 52,3%                    | 13,0% | 21,7% | 13,0% | 0,0%        |
| Litoral Sul      | 50,0%                    | 12,5% | 25,0% | 12,5% | 0,0%        |

Fonte: Souza (2009)

Esses dados mostram que mesmo em uma região com baixa taxa de ocupação e presença de várias unidades de conservação ambiental, como o Litoral Sul, as taxas de risco Muito Alta e Alta são muito elevadas (somam 62,5%). Isso ressalta a grande influência de causas naturais no desencadeamento do fenômeno. Na Região Metropolitana da Baixada Santista, por outro lado, que é a região mais ocupada do litoral paulista, essa taxa é bastante próxima, totalizando 65,3% de praias sob risco Muito Alto e Alto (Souza, 2009).

De acordo com Souza (2009), outro fato alarmante é que, comparando os resultados da primeira avaliação de risco feita para São Paulo, em 2001 (Souza e Suguio, 2003), com os de sua atualização, em 2007 (Souza, 2007), concluiu-se que, em seis anos: 25 praias aumentaram seu grau de risco, sendo 11 em Ubatuba, três em Caragatatuba, duas em São Sebastião, sete no Guarujá, uma em Praia Grande e uma em Iguape; e duas diminuíram seu grau de risco, as Praias do Una, em Iguape, e da Enseada, em Ubatuba. As causas para o aumento do grau de risco nos municípios do Litoral Norte foram, principalmente, o aumento da urbanização em praias até então pouco ocupadas. Causas naturais não podem ser descartadas, a exemplo do aumento anômalo de ocorrência de ressacas anuais, como em 2006, quando pelo menos seis fortes eventos atingiram a Baixada Santista e o Litoral Norte, entre os meses de julho e dezembro. Normalmente, as ressacas atingem o litoral paulista no período entre o final de abril e agosto, e são decorrentes da interação entre a atuação de frentes frias e ciclones extratropicais, maré de sizígia e nível do mar mais elevado devido a efeitos esteéricos (maior aquecimento das águas do Atlântico Sul durante o verão) (Souza, 2008).

### 3.4.3 Mineração

Os recursos minerais são bens pertencentes à União e representam propriedade distinta do domínio do solo onde estão contidos, sendo classificados como recursos naturais não renováveis. O arcabouço legal que rege as atividades de mineração, concede à União, os poderes de outorga de direitos e sua fiscalização; aos Estados, os poderes de licenciamento ambiental das atividades e sua fiscalização; e aos municípios, dispor sobre os instrumentos de planejamento e gestão com relação ao uso e ocupação do solo, onde se inserem o aproveitamento racional de seus recursos minerais.

O Estado de São Paulo se destaca como um dos maiores produtores de recursos minerais não-metálicos, com uma produção voltada predominantemente para o consumo interno. Em sua produção se destacam a extração de areias, argilas, pedras britadas, rochas carbonáticas, caulim, rochas fosfáticas e água mineral.

A mineração é uma atividade industrial importante e necessária, embora inerentemente modificadora do meio ambiente ao explorar seus recursos naturais e frequentemente associada às questões sociais, tais como conflitos pelo uso do solo e geração de áreas degradadas. Não existe, ainda, um registro histórico e sistemático dos impactos resultantes da atividade de mineração no Estado de São Paulo que permita sua perfeita caracterização e identificação, seja por meio de sua localização e abrangência, tipo e grau de intensidade, ou mesmo pelo monito-

ramento das medidas mitigadoras e de recuperação ambiental implantadas. De forma indireta, é possível estabelecer um indicador de conflito potencial associado à produção mineral, por meio de um instrumento econômico, a Compensação Financeira por Exploração dos Recursos Minerais (CFEM). Através da CFEM pode ser feita uma leitura indireta da vulnerabilidade natural do meio ambiente decorrente da atividade de mineração.

A CFEM, instituída pela Lei Federal nº 7.990/89, constitui a participação dos Estados, Distrito Federal, Municípios e órgãos da administração direta da União no resultado da exploração de recursos minerais pelos agentes de produção (empresas). Sua base de cálculo é o valor do faturamento líquido resultante da venda do produto mineral, obtido após a última etapa do processo de beneficiamento adotado e antes de sua transformação industrial. O Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), autarquia vinculada ao Ministério de Minas e Energia, tem a responsabilidade de estabelecer normas e exercer a fiscalização sobre a arrecadação da CFEM.

Diante disso, a Tabela 3.39 apresenta a evolução da arrecadação da CFEM nas três UGRHI do litoral paulista para o período de 2007 a 2011. Vale destacar o grande crescimento na arrecadação da UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul), que foi de R\$ 677 mil em 2009 para mais de R\$ 4,3 milhões em 2011, representando 67% do total arrecadado pelas três bacias costeiras neste ano. Este aumento se deve ao fato de o município ter passado a considerar em seus cálculos a produção de apatita, carbonatito (fosfatos), calcita e ferro, praticada no município de Cajati desde a metade do século passado. Ainda, observa-se que o todo arrecadado nas três UGRHI da Zona Costeira (R\$ 6,5 milhões) representou, em 2011, 14% do montante arrecadado no Estado de São Paulo.

**TABELA 3. 39**  
**CFEM DO ESTADO DE SÃO PAULO POR UGRHI DE 2007 A 2011**

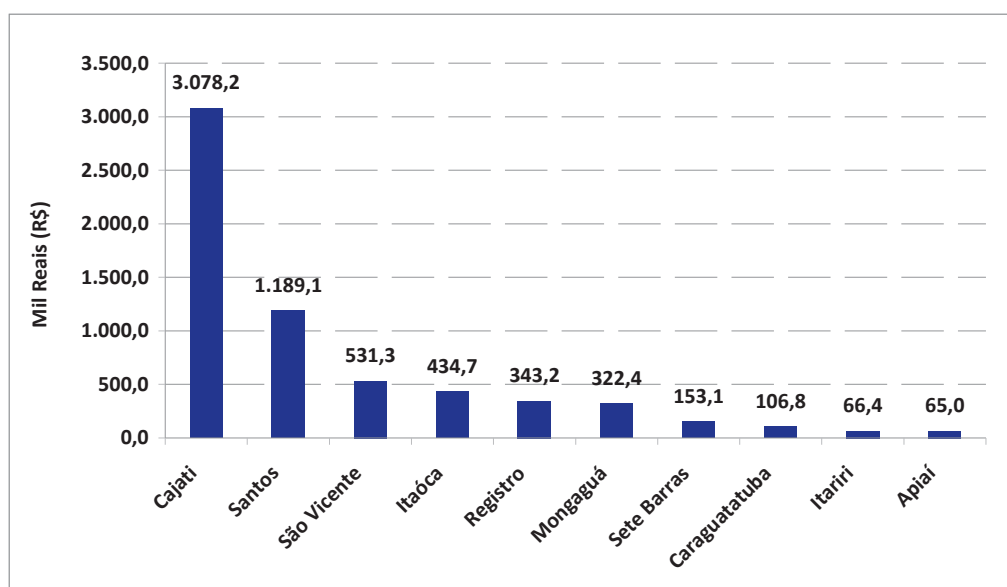
| UGRHI                              | CFEM (mil R\$)  |                 |                 |                 |                 |
|------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                                    | 2007            | 2008            | 2009            | 2010            | 2011            |
| 03 – Litoral Norte                 | 64,9            | 120,9           | 83,7            | 80,2            | 110,3           |
| 07 – Baixada Santista              | 402,3           | 719,5           | 956,3           | 1.432,5         | 2.067,4         |
| 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul | 355,1           | 595,2           | 677,7           | 3.022,5         | 4.378,1         |
| <b>ESTADO DE SÃO PAULO</b>         | <b>15.422,0</b> | <b>22.474,0</b> | <b>27.701,0</b> | <b>37.684,0</b> | <b>46.521,0</b> |

Fonte: DNPM (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Quanto a arrecadação da CFEM por recurso minerado, destacam-se a extração de areia na UGRHI 03; granito, gnaiss, migmatito e saibro na UGRHI 07; e apatita, calcita, calcário, areia, magnetita e fosfato na UGRHI 11. Destaca-se como o maior município arrecadador do litoral, o município de Cajati (UGRHI 11), seguido por Santos (UGRHI 07). Em Cajati, como já citado, destaca-se a arrecadação pela extração de apatita, calcita, magnetita, argila e carbonatito. Enquanto em Santos o destaque são para a arrecadação por granito, gnaiss e saibro. A Figura 3.35 apresenta os dez principais municípios arrecadadores de CFEM no litoral.

FIGURA 3. 35

MUNICÍPIOS COM MAIORES ARRECADAÇÕES DE CFEM NA ZONA COSTEIRA PAULISTA EM 2011



Fonte: DNPM (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Podemos observar o alto valor arrecadado no município de Cajati, que correspondeu, em 2011, a 70% do total arrecadado na UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul) e 47% do total arrecadado em toda Zona Costeira.

Por fim, ressalta-se que os recursos da CFEM são distribuídos entre os municípios produtores (65%), os Estados (23%) e a União (12%). Essas receitas devem, obrigatoriamente, serem aplicadas em projetos que, direta ou indiretamente, tragam benefícios a comunidade local, na forma de melhoria da infra-estrutura, da qualidade ambiental, da saúde e educação. Assim, a CFEM, além de constituir um indicador do valor da produção mineral em cada um dos municípios mineradores, também pode ser utilizada como um indicador de impacto social da mineração, quando da avaliação de sua aplicação.

## Referências

- BROLLO, M.J.; FERREIRA, C.J. **Indicadores de desastres naturais no Estado de São Paulo**. In: Simpósio de Geologia do Sudeste, XI, Águas de São Pedro, SP, 14 a 17/10/2009, Sociedade Brasileira de Geologia. **Anais**. 2009.
- BROLLO, M.J.; FERREIRA, C.J.; TOMINAGA, L.K.; VEDOVELLO, R.; FERNANDES DA SILVA, P.C.; ANDRADE, E.; GUEDES, A.C.M. Situação dos desastres e riscos no estado de São Paulo e instrumentos de gerenciamento. In: ABGE, Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental, 13, São Paulo, 2011, **Anais**, CD-ROM.
- BROLLO, M.J.; PRESSINOTTI, M.M.N.; MARCHIORI-FARIA, D.G. Políticas Públicas em Desastres Naturais no Brasil. In: BROLLO, M.J. (Org). **O Instituto Geológico na Prevenção de Desastres Naturais**. São Paulo: Instituto Geológico, 2009.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Manual de gerenciamento de áreas contaminadas**. 2001. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: dez. 2010.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. Relação de áreas contaminadas – Dezembro de 2010. 2011e. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>. Acesso em: dez. 2011.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Relatório de emergências químicas atendidas pela CETESB em 2010**. 2011f. São Paulo: CETESB, 2011.
- COORDENADORIA ESTADUAL DE DEFESA CIVIL – CEDEC. Banco de Dados de Atendimentos Emergenciais da Operação Verão. São Paulo, 2011.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL – DNPM. Cadastro Mineiro e Relatório de Arrecadação da CFEM, 2012. Disponível em <<http://www.dnpm.gov.br>>. Acesso em: jan. 2012.
- INSTITUTO GEOLÓGICO – IG. Dados fornecidos. São Paulo, 2011.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES – MCIDADES. Planos Municipais de Redução de Riscos. 2011b. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br>>. Acesso em: mai. 2011.
- SANTORO, J. A Atuação do Instituto Geológico em Gerenciamento de Desastres Naturais. In: BROLLO, M.J. (Org). **O Instituto Geológico na Prevenção de Desastres Naturais**. São Paulo: Instituto Geológico, 2009.
- SOUZA, C. R. de G. A erosão nas praias do Estado São Paulo: causas, consequências, indicadores de monitoramento e risco. In: Bononi, V.L.R.; Santos Junior, N.A (Org.), *Memórias do Conselho Científico da Secretaria do Meio Ambiente: a síntese de um ano de conhecimento acumulado*, Instituto de Botânica-SMA, São Paulo, SP, 2009.
- SOUZA, C.R. de G. As Células de Deriva Litorânea e a Erosão nas Praias do Estado de São Paulo. São Paulo. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.
- SOUZA, C.R. de G. Atualização do Mapa de Risco à Erosão Costeira para o Estado de São Paulo. In: XI Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário – ABEQUA, Belém, PA, 2007.
- SOUZA, C.R de G. Coastal erosion risk assessment, shoreline retreat rates and causes of coastal erosion along the State of São Paulo coast, Brazil. *Revista Pesquisas em Geociências*, 28 (2): 459-475, 2001.
- SOUZA, C.R. de G. Erosão na Praia do Gonzaguinha-Milionários (São Vicente, SP): Causas e Projeções. In: VII Simpósio Nacional de Geomorfologia (SINAGEO) e II Encontro Latino-americano de Geomorfologia, Belo Horizonte (MG), 2008.
- SOUZA, C.R. de G.; SOUZA FILHO, P.W.M.; ESTEVES, S.L.; VITAL, H. DILLENBURG, S.R.; PATCHINEELAM, S.M. & ADDAD, J.E. Praias Arenosas e Erosão Costeira. In: C.R. de G. Souza *et al.* (eds.). *Quaternário do Brasil*. Holos, Editora, Ribeirão Preto (SP), 2005.
- SOUZA, C.R. de G.; SUGUIO, K. Coastal erosion and beach morphodynamics along the state of São Paulo (SE Brazil). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 68: 405-424, 1996.
- SOUZA, C.R de G.; SUGUIO, K. The coastal erosion risk zoning and the São Paulo Plan for Coastal Management. *Journal of Coastal Research*, Special Issue 35, p. 530-547, 2003.

### 3.5 Biodiversidade

A Zona Costeira paulista compreende, além da rica diversidade inerente aos ambientes marinhos e transicionais, o maior remanescente contínuo de vegetação natural do Estado de São Paulo, a Serra do Mar. Desde a colonização do Brasil, suas encostas constituíram imenso obstáculo, podendo-se dizer que o motivo de sua manutenção, até a criação, em 1977, do Parque Estadual da Serra do Mar, foi a impossibilidade de utilização de suas escarpas íngremes para as atividades agrícolas.

Hoje sob proteção legal, a Serra do Mar representa o maior, senão o único<sup>10</sup> repositório genético *in situ* de Floresta Ombrófila e fauna associada no Estado. Além disso, garante diversos serviços ambientais aos moradores de toda a Zona Costeira (e também da RMSP), como o provimento de água cristalina, a purificação do ar, a regulação da temperatura, a estabilidade das encostas, as belíssimas paisagens que possibilitam a contemplação e a prática do ecoturismo, entre outros.

Destacada sua importância, serão apresentados a seguir alguns indicadores que buscam retratar a qualidade ambiental da região quanto à sua biodiversidade. Dentre eles a área de cobertura vegetal, a área de vegetação autorizada para supressão, o número de espécies ameaçadas de extinção, informações sobre a gestão das áreas protegidas da região.

É importante ressaltar que a biodiversidade da Zona Costeira paulista transcende os limites estaduais e de bacias hidrográficas apresentados, devendo ser entendida como uma parte de um sistema ainda maior, que é a Mata Atlântica brasileira. Portanto, todas as variações morfológicas vegetacionais intimamente relacionadas às características físicas de cada área, como as Florestas Ombrófilas de terras altas e terras baixas, mangues, restingas, serções, o complexo estuarino lagunar Cananéia-Iguape, entre outras, formam tipicamente o bioma Mata Atlântica.

#### 3.5.1 Cobertura vegetal

A cobertura vegetal nativa é a principal responsável pelo equilíbrio e manutenção de processos ecológicos essenciais dos ecossistemas, sendo fundamental para a conservação da biodiversidade local. Sensível às pressões antrópicas, a cobertura vegetal representa um importante indicador ambiental, à medida que reflete a dinâmica das atividades humanas e seus efeitos sobre o status de conservação do meio.

O Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo 2008/2009, elaborado pelo Instituto Florestal (IF, 2010), utilizou imagens de satélite de alta resolução para levantar a cobertura vegetal remanescente no Estado. A Figura 3.36 que segue mostra as áreas de vegetação, por fitofisionomias, identificadas na Zona Costeira paulista. Ainda segundo o IF (2010), as formações vegetais existentes na região foram classificadas em:

- **Floresta Ombrófila Densa**

É uma formação com vegetação característica de regiões tropicais com temperaturas elevadas (média 25°C) e com alta precipitação pluviométrica bem distribuída durante o ano (de 0 a 60 dias secos), sem período biologicamente seco. Esta categoria abrangeu, na sua região de ocorrência, duas categorias de fitofisionomias anteriores, de caráter regional: mata e capoeira.

Desta forma, a “mata” passou a ser Floresta Ombrófila Densa, dividida nas seguintes categorias, em função de gradientes altitudinais:

- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas: 0 a 50 metros;
- Floresta Ombrófila Densa Submontana: 50 a 500 metros;
- Floresta Ombrófila Densa Montana: 500 a 1500 metros, e;
- Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana: maior que 1500 metros.

10 Considerando-se o complexo Serra do Mar e Mantiqueira.

- ***Formações Arbórea/Arbustiva-Herbácea de Terrenos Marinheiros Lodosos***

Esta fitofisionomia abrange na sua região de ocorrência a categoria chamada “mangue”, definida como uma fitofisionomia de ambiente salobro, situada na desembocadura de rios e regatos no mar, onde nos solos limosos cresce uma vegetação específica e adaptada à salinidade das águas.

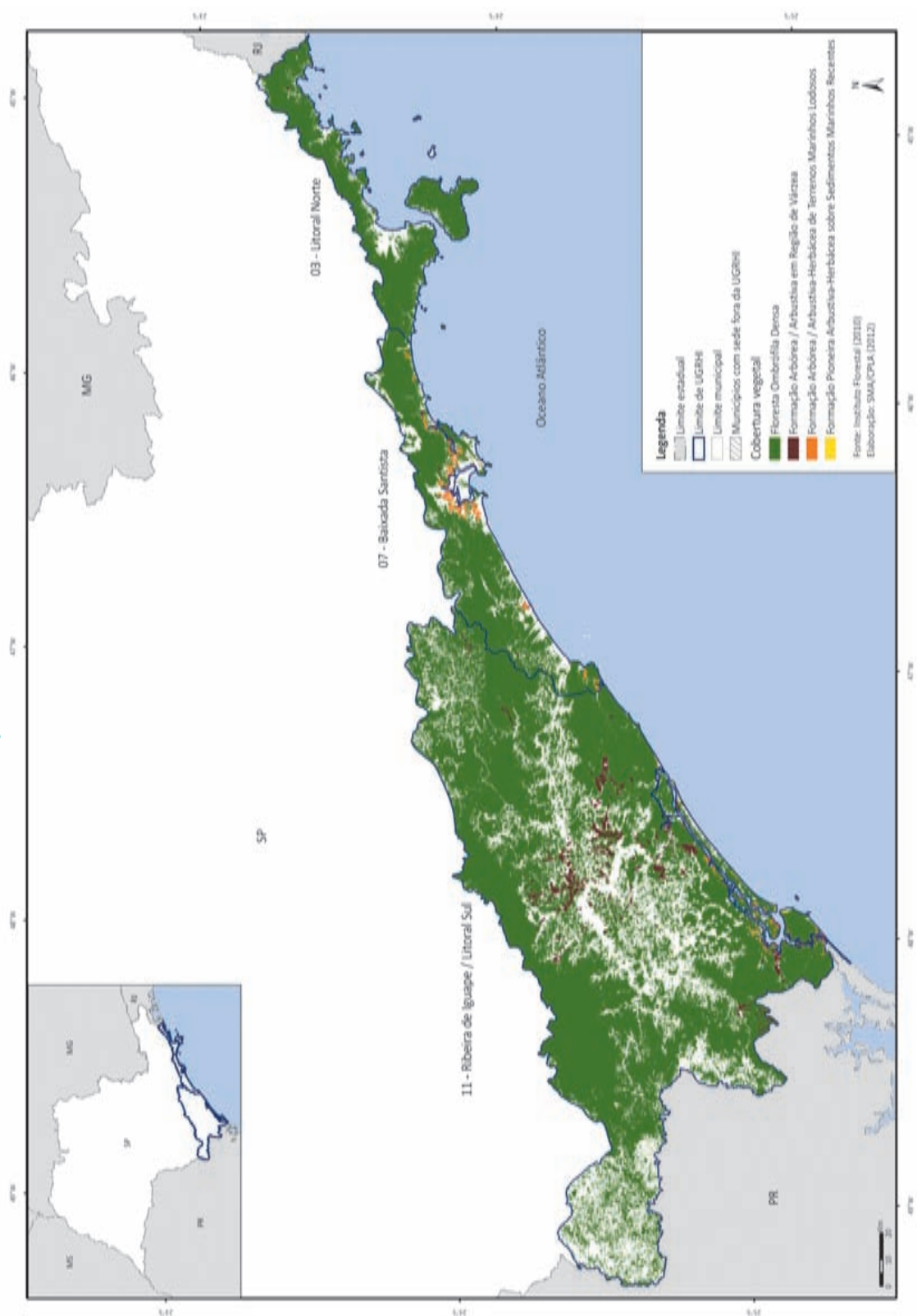
- ***Formações Arbórea/Arbustiva-Herbácea sobre Sedimentos Marinheiros Recentes***

Abrange na sua região de ocorrência a categoria chamada “restinga”. Trata-se de vegetação de primeira ocupação (formação pioneira) que ocupa terrenos rejuvenescidos pelas seguidas disposições de areias marinhas nas praias e restingas, com plantas adaptadas aos parâmetros ecológicos do ambiente pioneiro.

- ***Formações Arbórea/Arbustiva em Regiões de Várzea***

Abrange a categoria de vegetação chamada “vegetação de várzea”, uma formação ribeirinha ou ciliar, que ocorre ao longo dos cursos d’água, apresentando um dossel emergente uniforme, estrato dominado e submata.

FIGURA 3. 36  
REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO NATURAL NA ZONA COSTEIRA EM 2008/2009



Fonte: IF (2010), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Considerando o conjunto das três bacias, verifica-se um total de aproximadamente 1,6 milhão de hectares de vegetação natural, ou 73% do todo do território da Zona Costeira (IF, 2010).

A Tabela 3.40 a seguir demonstra a variação da área de cobertura vegetal identificada ao longo da última década, para as três UGRHI litorâneas e para o Estado de São Paulo, de acordo com dados dos Inventários Florestais de Vegetação Natural do Estado de São Paulo de 2005 (que apresenta dados relativos ao ano de 2001) e de 2008/2009 (que apresenta dados relativos aos anos de 2008 e 2009). São apresentados ainda os percentuais de cobertura vegetal em relação à área total de cada UGRHI e do Estado para os anos de 2008/2009.

**TABELA 3. 40**  
**ÁREA DE VEGETAÇÃO NATIVA POR UGRHI EM 2001 E 2008/2009**

| UGRHI                              | Ano       |           |       | Variação (ha) |
|------------------------------------|-----------|-----------|-------|---------------|
|                                    | 2001      | 2008/2009 |       |               |
|                                    | Área (ha) | Área (ha) | %     |               |
| 03 – Litoral Norte                 | 161.784   | 168.915   | 88,6% | 7.131         |
| 07 – Baixada Santista              | 176.504   | 183.992   | 63,7% | 7.488         |
| 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul | 1.143.226 | 1.217.167 | 72,9% | 73.941        |
| ESTADO DE SÃO PAULO                | 3.457.238 | 4.343.718 | 17,5% | 886.417       |

*Fonte: Kronka et al (2005) e IF (2010), elaborado por SMA/CPLA (2012)*

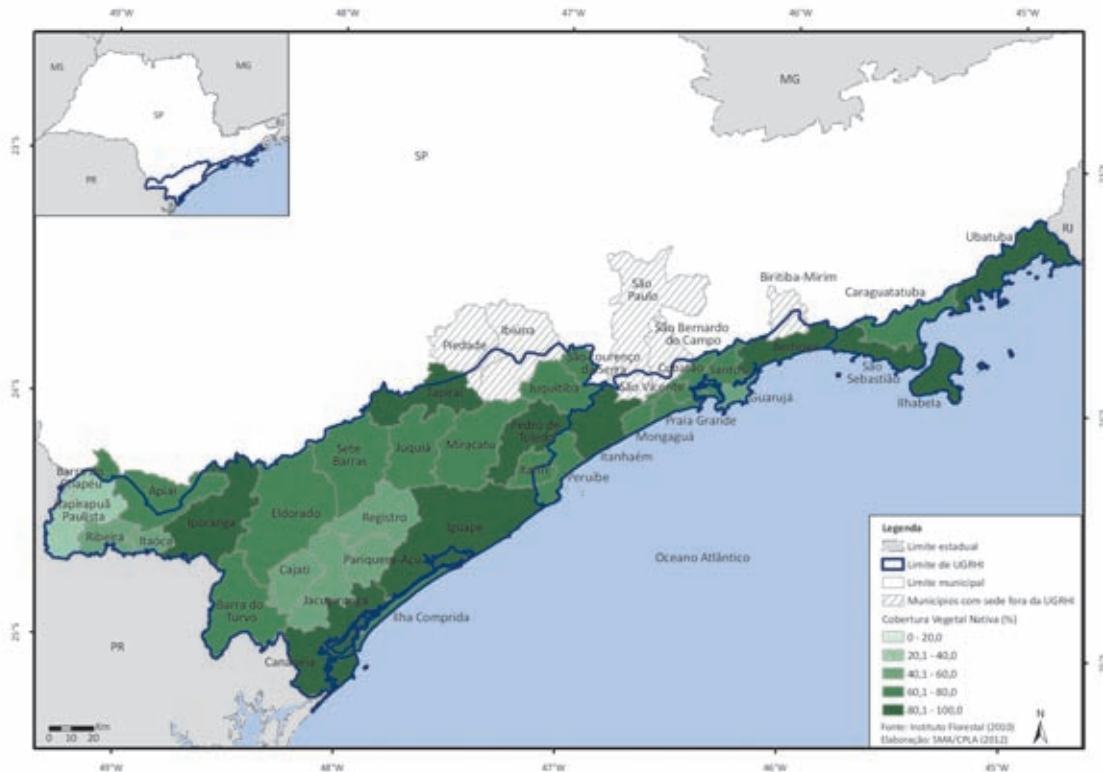
É importante ressaltar que estas variações se devem em grande parte ao fato do levantamento feito em 2008/2009 ter uma metodologia diferenciada do levantamento anterior, onde se utilizaram imagens de satélite de alta resolução, culminando na descoberta de novos fragmentos florestais que não estavam contabilizados no mapeamento anterior.

Dentre as 22 UGRHI do Estado, os maiores percentuais de vegetação são encontrados nas três UGRHI litorâneas, que juntas contemplam mais de 36% de toda área de vegetação nativa existente no Estado. Merece destaque ainda a UGRHI 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul, que conta com a maior área de vegetação natural entre todas as bacias, somando mais de 1,2 milhão de hectares ou 28% da área total de vegetação natural encontrada no Estado.

A Figura 3.37 mostra a distribuição do percentual de cobertura vegetal por município da Zona Costeira para o período de 2008/2009.

FIGURA 3. 37

DISTRIBUIÇÃO DO PERCENTUAL DE COBERTURA VEGETAL NATIVA POR MUNICÍPIO EM 2008/2009



Fonte: IF (2010), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Fica evidente o grande percentual de cobertura vegetal praticamente em todos os municípios da região, com exceção de alguns poucos municípios do Vale do Ribeira, que apresentam um baixo percentual em relação à média da Zona Costeira (73%), porém acima da grande maioria dos municípios do interior paulista.

### 3.5.2 Supressão de vegetação

As principais pressões sobre as florestas se desdobram, de maneira geral, em extração de recursos naturais e ocupação econômica das terras cobertas por vegetação. Especificamente no Estado de São Paulo, os principais fatores geradores de pressão sobre as florestas remanescentes são, na atualidade, a expansão das atividades agrícolas e, mais recentemente, a expansão de áreas urbanas.

Na Zona Costeira paulista, duas realidades distintas podem ser observadas.

No Litoral Norte e Baixada Santista, as maiores pressões sobre o ambiente natural dizem respeito à expansão das áreas urbanas, seja na forma de loteamentos residenciais ou industriais (estes em maior grau na Baixada Santista), condomínios e ocupações irregulares, a expansão portuária, a instalação de marinas e a implantação da infraestrutura para a exploração do petróleo na camada pré-sal.

Já no Vale do Ribeira, as principais pressões frente ao ambiente natural consistem na expansão da agricultura, de caráter familiar e associada ao desconhecimento da legislação e à falta de regularização fundiária, podendo desencadear graves impactos caso não sejam utilizadas técnicas de produção e conservação consagradas (deve-se considerar aqui a desestabilização do terreno e a contaminação das águas e do solo pelo uso indiscriminado de agrotóxicos), e no extrativismo exagerado e insustentável de espécies da fauna e flora florestal, marinha, lacunar, estuarinas, do mangue, etc.

A legislação ambiental busca assegurar que esses processos não aconteçam de forma desordenada, estabelecendo a figura legal das autorizações para supressão, que são obrigatoriamente vinculadas às compensações e cujos termos são variáveis, sempre correspondendo a valores em área iguais ou maiores que os autorizados.

Analisando-se os dados das autorizações para supressão de vegetação emitidas pelas agências ambientais da CETESB situadas na Zona Costeira<sup>11</sup>, tem-se que, em 2010, foi autorizada a supressão de cerca de 230 ha de vegetação, além de 682 exemplares individuais, grande parte dos quais representados por espécies de vegetação nativa, como Canelas diversas, Manacás-da-serra, Palmeiras Jerivá, Jussara e outras.

A Tabela 3.41 que segue apresenta a área e o número de exemplares individuais autorizados para supressão em 2010, para as três UGRHI litorâneas do Estado. Podemos destacar a UGRHI 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul, que representou, neste ano, mais de 95% de toda a área autorizada para supressão na Zona Costeira paulista.

**TABELA 3. 41**  
**ÁREA E NÚMERO DE EXEMPLARES AUTORIZADOS PARA SUPRESSÃO POR UGRHI EM 2010**

| UGRHI                              | Área suprimida (ha) | Número de exemplares |
|------------------------------------|---------------------|----------------------|
| 03 – Litoral Norte                 | 0,8                 | 1                    |
| 07 – Baixada Santista              | 11,2                | 393                  |
| 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul | 217,1               | 288                  |
| <b>ESTADO DE SÃO PAULO</b>         | <b>1.320</b>        | <b>28.836</b>        |

*Fonte: CETESB (2011a), elaborado por SMA/CPLA (2012)*

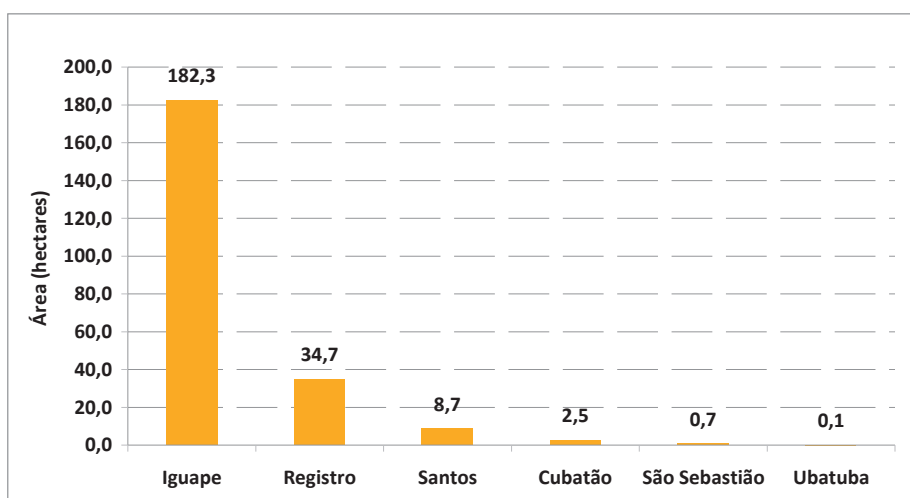
Vale observar que a área autorizada para supressão na Zona Costeira paulista corresponde a pouco mais de 17% do total autorizado para o Estado, muito em função dos remanescentes de vegetação nativa estarem concentrados nessa região, como já explicitado anteriormente.

Na Figura 3.38 que segue, podemos verificar a distribuição do total de área autorizada para supressão, por agência ambiental, para o ano de 2010.

11 As agências ambientais situadas na Zona Costeira estão localizadas nos municípios de: Ubatuba, São Sebastião, Santos, Cubatão, Registro e Iguape.

FIGURA 3.38

ÁREA AUTORIZADA PARA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO POR AGÊNCIA AMBIENTAL EM 2010



Fonte: CETESB (2011a), elaborado por SMA/CPLA (2011)

Como pode ser observado, tanto em relação ao número de autorizações quanto à área autorizada, destacam-se os municípios da UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul). Pode-se explicar isso pelo fato da Baixada Santista já apresentar um alto índice de urbanização, com poucas áreas não protegidas disponíveis para sua expansão, e do Litoral Norte conviver com uma forte limitação de áreas disponíveis para expansão em virtude do relevo entrecortado e da proximidade das encostas da Serra do Mar com o Oceano Atlântico, bem como do grande percentual de áreas protegidas existentes. Por consequência, o Vale do Ribeira e o Litoral Sul, com uma baixa densidade populacional e baixos índices de urbanização, essencialmente agrário, termina por abrigar a maior parte das supressões de vegetação.

### 3.5.3 Espécies ameaçadas

O levantamento das espécies ocorrentes e ameaçadas a partir de dados secundários, apoiou-se principalmente nos Planos de Manejo das Unidades de Conservação (UC) da região, que, por sua vez, são baseados em levantamentos bibliográficos a partir de diversas bases de dados científicas e também em amostragens *in loco*.

Como a grande maioria dos ambientes naturais da Zona Costeira correspondem ao Parque Estadual da Serra do Mar (PESM), utilizou-se o Plano de Manejo deste como referência principal, buscando extrapolar os registros de ocorrências de espécies da fauna e flora existentes, ameaçadas e exóticas do Parque para toda a região, complementando, quando necessário, com informações de outros planos.

Destaca-se a necessidade de algum cuidado com as extrapolações para os ecossistemas insulares – devido ao alto grau de endemismo que podem apresentar, fruto do isolamento a que são acometidos – sendo preferível dados dos próprios locais, quando existentes, e, ainda, com a impossibilidade de extrapolação quanto à biodiversidade marinha, sendo necessário recorrer a outras fontes, que serão citadas à medida que as informações forem apresentadas.

Ainda, para a definição das espécies da flora ameaçadas, as referências utilizadas foram a “Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo” (Resolução SMA nº 48/04), e a revisão da “Lista da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção” de 2005, elaborada em uma parceria do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Ministério do Meio Ambiente (MMA) e da Fundação Biodiversitas.

A Tabela 3.42 a seguir busca sintetizar o número de espécies da fauna e da flora registradas e ameaçadas na região da Zona Costeira paulista.

**TABELA 3. 42**  
**NÚMERO DE ESPÉCIES DA FAUNA E FLORA, CONHECIDAS E AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NA ZONA COSTEIRA PAULISTA**

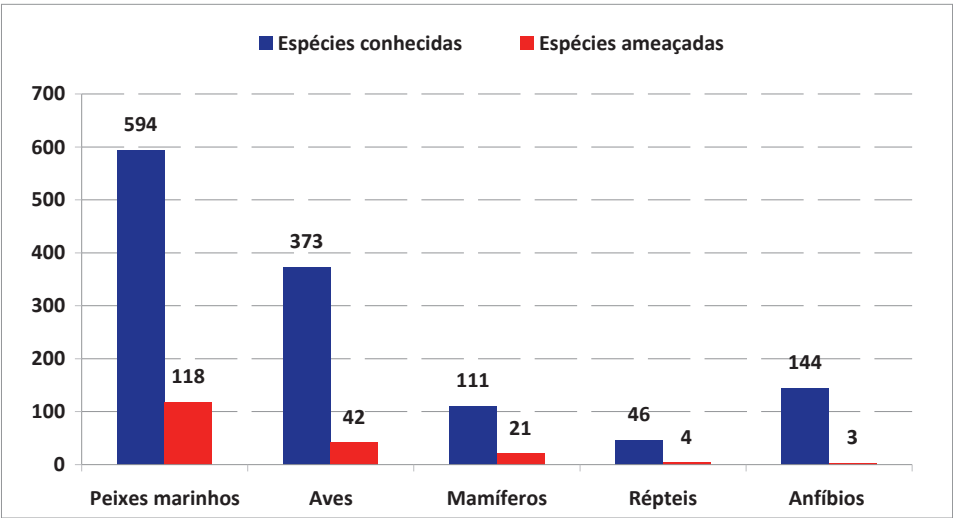
| Grupo               | Espécies conhecidas | Espécies ameaçadas | % de espécies ameaçadas |
|---------------------|---------------------|--------------------|-------------------------|
| Mamíferos           | 111                 | 21                 | 18,9%                   |
| Aves                | 373                 | 42                 | 11,3%                   |
| Répteis             | 46                  | 4                  | 8,7%                    |
| Anfíbios            | 144                 | 3                  | 2,1%                    |
| Peixes marinhos     | 594                 | 118                | 19,9%                   |
| Peixes de água doce | 49                  | -                  | -                       |
| Espécies da Flora   | 1.265               | 111                | 8,8%                    |

Fonte: Fundação Florestal (2008a), Fundação Florestal (2008b), Revista BiotaNeotropica (2010) e Biodiversitas (2005)

Nota: Não foram encontradas informações sobre o número de espécies de peixes de água doce ameaçados de extinção na região.

Dentre os grupos mostrados, vale destacar o alto percentual de espécies ameaçadas de mamíferos e de peixes marinhos. A Figura 3.39 que segue ilustra a representatividade das espécies da fauna ameaçadas para cada grupo taxonômico.

**FIGURA 3. 39**  
**NÚMERO DE ESPÉCIES DA FAUNA CONHECIDAS E AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NA ZONA COSTEIRA PAULISTA**



Fonte: Fundação Florestal (2008a), Fundação Florestal (2008b) e Revista BiotaNeotropica (2010)

## Fauna ameaçada de extinção

A fauna ameaçada de extinção geralmente compreende as espécies com populações naturalmente reduzidas, as de distribuição restrita, as que requerem formações vegetais íntegras ou grandes áreas de vida, e aquelas sujeitas à pressão de caça. Um dos principais fatores de ameaça à fauna nativa é a destruição e/ou a fragmentação dos habitats naturais.

Algumas espécies ameaçadas de extinção: os anuros *Physalaemus atlanticus* e *Chiamocleis carvalhoi*, registradas no Núcleo Picinguaba; as serpentes *Corallus hortulanus*, relativamente rara, registrada no Núcleo São Sebastião, *Liophis atraventer*, nos Núcleos de Santa Virgínia e Cunha, e *Bothrops fonscolombei*, em Cunha; o quelônio *Hydromedusa maximiliani*, em toda a extensão do Parque; as aves *Tinamus solitarius* (macuco), *Pipile jacutinga* (jacutinga), *Amazona brasiliensis* (papagaio-da-cara-roxa), *Triclaria malachitacea* (sabiá-cica) e *Touit melanonotus* (apuim-de-cauda-vermelha); os mamíferos *Chironectes minimus* (cuíca d'água), *Monodelphis iheringi* e *Monodelphis scalops* (catitas), todas registradas na Estação Ecológica da Boracéia, *Marmosops paulensis* (mucura), endêmica da Mata Atlântica, *Tamandua tetradactyla* (tamanduá-mirim), *Alouatta guariba* (bugio), *Brachyteles arachnoides* (muriqui), *Panthera onca* (onça-pintada) e *Tapirus terrestris* (anta), entre outras.

É importante frisar as dificuldades enfrentadas nas atividades de fiscalização e repressão à caça e ao tráfico de animais silvestres, realizadas pela Secretaria do Meio Ambiente em conjunto com Polícia Militar Ambiental do Estado de São Paulo. Destacam-se, principalmente, períodos de dificuldade orçamentária, o pequeno efetivo em relação à extensão e importância das áreas naturais a serem monitoradas e a falta de instalações para encaminhamento dos animais apreendidos.

## Flora ameaçada de extinção

Algumas espécies sob ameaça são o palmito (*Euterpe edulis*), devido à sua intensa exploração, e algumas espécies da família das Lauraceae, como *Ocotea beyrichii*, *Ocotea curucutuensis* (de distribuição restrita), *Ocotea catharinensis* e *Ocotea porosa*, todas madeiras de lei vulneráveis.

### 3.5.4 Áreas protegidas

Tendo em vista a necessidade de proteção dos fragmentos restantes de Mata Atlântica e a importância da preservação da fauna e da flora, as áreas protegidas surgem como uma das respostas para proteção destes remanescentes e da biodiversidade neles existentes. Dentre as categorias de áreas protegidas, as Unidades de Conservação constituem as que melhor cumprem esta finalidade.

A Lei Federal nº 9.985/00 institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), definindo Unidade de Conservação como o “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”.

As Unidades de Conservação (UC) são classificadas de acordo com as características da área e o objetivo de criação pelo qual foram instituídas, como de Proteção Integral, permitindo apenas o uso indireto dos recursos naturais, ou de Uso Sustentável, com a finalidade de compatibilizar conservação e uso sustentável.

A Zona Costeira é a região paulista com maior número de Unidades de Conservação e com a maior proporção de seu território sob proteção. Em seu território encontram-se Unidades de Conservação sob gestão federal, estadual e municipal, além das Áreas Naturais Tombadas (ANT), Terras Indígenas (TI) e áreas protegidas reconhecidas internacionalmente pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura): a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e a Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo. Em seu conjunto formam um imenso complexo de preservação e conservação da biodiversidade paulista.

Em termos gerais, tem-se um montante de área protegida dividido entre as UC de Proteção Integral e de Uso Sustentável. Para o primeiro grupo, calcula-se um total aproximado de 805 mil hectares de terras protegidas, que corresponde aproximadamente 36,9% de toda a área terrestre da Zona Costeira, estimada em 2,2 milhões de hectares. Já para o segundo grupo, tem-se um total de 812 mil hectares de terras protegidas, ou 37,2% da área total da Zona Costeira. Vale destacar que entre as UC de Proteção Integral ainda somam-se 5,1 mil hectares referentes ao Parque Estadual Marinho da Laje de Santos, e entre as UC de Uso Sustentável 1,1 milhão de hectares relativos às três Áreas de Proteção Ambiental Marinha existentes (Litoral Norte, Litoral Centro e Litoral Sul).

É importante enfatizar que devido à ocorrência de algumas sobreposições entre as diversas unidades, o total de área abrangido pelas Unidades de Conservação da região situa-se um pouco abaixo da soma dos valores supracitados. Apresenta-se a seguir na Tabela 3.43 as UC existentes na região de acordo com as categorias das mesmas. A Figura 3.40 mostra a distribuição espacial dessas unidades no região.

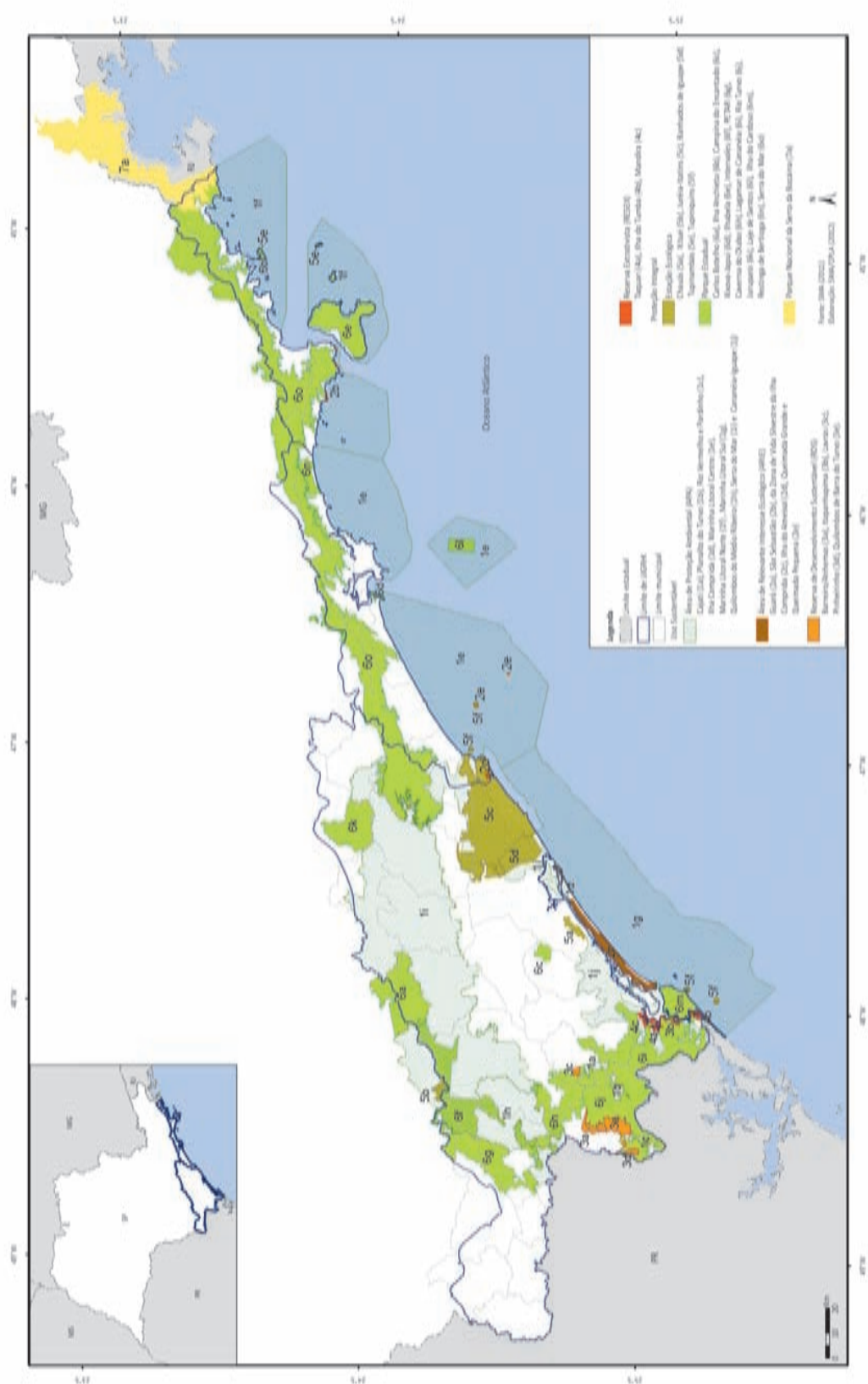
Ressalta-se ainda, que algumas UC, mesmo extrapolando os limites das UGRHI costeiras, foram contabilizadas integralmente na soma das áreas protegidas da região, com o objetivo de melhor representar o contínuo formado pelo conjunto das Unidades de Conservação existentes na Zona Costeira paulista.

**TABELA 3. 43**  
**PRINCIPAIS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA ZONA COSTEIRA PAULISTA POR CATEGORIA**

| Categoria                              | Quantidade | Superfície (ha)  |
|----------------------------------------|------------|------------------|
| <b>PROTEÇÃO INTEGRAL</b>               |            |                  |
| Estação Ecológica                      | 6          | 103.917          |
| Parque Estadual                        | 14         | 686.341          |
| Parque Estadual Marinho                | 1          | 5.137            |
| Parque Nacional                        | 1          | 14.452           |
| Sub-total                              | 22         | 809.847          |
| <b>USO SUSTENTÁVEL</b>                 |            |                  |
| Área de Proteção Ambiental             | 7          | 775.849          |
| Área de Proteção Ambiental Marinha     | 3          | 1.123.108        |
| Reserva Extrativista                   | 3          | 3.967            |
| Reserva de Desenvolvimento Sustentável | 5          | 12.778           |
| Área de Relevante Interesse Ecológico  | 5          | 19.023           |
| Sub-total                              | 23         | 1.934.725        |
| <b>Total</b>                           | <b>55</b>  | <b>2.744.572</b> |

Fonte: Fundação Florestal (2011), ICMBio (2012) e SMA/CPLA (2012)

FIGURA 3: 40



Fonte: SMA/CPLA (2012)

Dentro do grupo de Unidades de Conservação de Proteção Integral, destaca-se a presença do Parque Estadual da Serra Do Mar (PESM), que ocorre nas três UGRHI costeiras, abrigando aproximadamente 332 mil hectares de terra e constituindo-se como o maior contínuo de Mata Atlântica do Estado (Figura 3.41).

**FIGURA 3. 41**  
**PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO MAR (PESM)**



*Fonte: Acervo SMA/SP; Crédito: Adriana Mattoso.*

Ainda, dentre as UC de Proteção Integral, vale ressaltar a existência de algumas Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) na região, áreas de domínio privado, especialmente protegidas por iniciativa do proprietário, mediante reconhecimento do poder público, por ser considerada relevante para a conservação da biodiversidade ou pelo seu aspecto paisagístico, ou, ainda, por possuir características ambientais que justifiquem ações de recuperação.

A importância das áreas protegidas para a manutenção de áreas estratégicas e processos ecológicos vitais já foi assinalada anteriormente, porém, a eficácia no cumprimento de suas funções pré-estabelecidas depende da efetividade de manejo das unidades.

Com o objetivo de oferecer um dado que demonstre em que medida as Unidades de Conservação cumprem com seus objetivos de criação e manejo, a Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo (FF), órgão responsável pela gestão das Unidades de Conservação estaduais, desenvolveu o Índice de Gestão de Unidades de Conservação. Esse índice compõe-se da análise de quatro variáveis específicas: Qualidade dos Recursos Protegidos; Gestão; Uso Social e/ou Interação Socioambiental; e Qualidade de Vida da população beneficiária.

O cálculo do índice é feito de acordo com metodologia específica denominada EMAP (Efetividade de Manejo de Áreas Protegidas), e a partir da análise destas variáveis é atribuída uma nota de 0 a 100 para cada Unidade de Conservação. As notas correspondem a padrões de qualidade de gestão, conforme a Tabela 3.44 que segue.

TABELA 3. 44

## PADRÕES DE QUALIDADE DO ÍNDICE DE GESTÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

| Índice de Gestão de Unidades de Conservação | Padrão de Qualidade da Gestão | Descrição do Padrão                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ≤ 40                                        | <b>Padrão Muito Inferior</b>  | Faltam muitos elementos para a gestão e essa situação não garante a permanência da unidade a longo prazo, o que obriga a instituição a envidar maiores esforços sobre a mesma. Nas atuais condições, os objetivos de manejo não são alcançáveis. |
| 41 - 55                                     | <b>Padrão Inferior</b>        | Há recursos para a gestão, mas a área é vulnerável a fatores externos e/ou internos em razão de haver somente os meios mínimos necessários à gestão, o que pode acarretar o descumprimento de alguns dos objetivos primários da área.            |
| 56 - 70                                     | <b>Padrão Mediano</b>         | A unidade apresenta deficiências muito pontuais que não permitem a constituição de uma sólida base para o efetivo manejo. Alguns dos seus objetivos secundários podem ser desatendidos.                                                          |
| 71 - 85                                     | <b>Padrão Elevado</b>         | Os fatores e meios para a gestão existem e as atividades essenciais são desenvolvidas normalmente, tendendo o conjunto em direção ao logro dos objetivos da unidade. As principais ações programáticas são levadas a cabo.                       |
| ≥ 86                                        | <b>Padrão de Excelência</b>   | A área possui todos ou quase todos os componentes-chave para sua gestão efetiva, podendo absorver demandas e exigências futuras sem comprometer a conservação dos recursos protegidos. O cumprimento dos objetivos está assegurado.              |

Fonte: Fundação Florestal (2011)

O índice agrupado para as Unidades de Conservação de Proteção Integral e para as de Uso Sustentável administradas pela Fundação Florestal é apresentado nas Tabelas 3.45 e 3.46. Ressalta-se que o índice ainda não foi aplicado para todas as unidades existentes na região, sendo mostrado, portanto, os valores referentes às unidades cujo cálculo já foi realizado.

TABELA 3. 45

ÍNDICE DE GESTÃO DAS UC DE PROTEÇÃO INTEGRAL ESTADUAIS NA ZONA COSTEIRA PAULISTA EM 2010\*

| Unidade                                 | Índice de Gestão de UC | Padrão   |
|-----------------------------------------|------------------------|----------|
| EE Juréia-Itatins                       | 54,3                   | Inferior |
| PE Campina do Encantado                 | 66,7                   | Mediano  |
| PE Carlos Botelho                       | 76,2                   | Elevado  |
| PE Caverna do Diabo                     | 46,7                   | Inferior |
| PE Ilha Anchieta                        | 74,3                   | Elevado  |
| PE Ilhabela                             | 61,0                   | Mediano  |
| PE Intervalos                           | 63,8                   | Mediano  |
| PE Jurupará                             | 54,0                   | Inferior |
| PE do Lagamar de Cananéia               | 47,6                   | Inferior |
| PE Marinho da Laje de Santos            | 71,0                   | Elevado  |
| PE do Rio Turvo                         | 56,2                   | Mediano  |
| PE Turístico do Alto do Ribeira (PETAR) | 68,6                   | Mediano  |
| PE Xixová-Japuí                         | 42,9                   | Inferior |
| PESM – Núcleo Caraguatatuba             | 68,6                   | Mediano  |
| PESM – Núcleo Cunha                     | 74,3                   | Elevado  |
| PESM – Núcleo Curucutu                  | 67,6                   | Mediano  |
| PESM – Núcleo Itariru                   | 69,5                   | Mediano  |
| PESM – Núcleo Itutinga Pilões           | 64,8                   | Mediano  |
| PESM – Núcleo Picinguaba                | 75,2                   | Elevado  |
| PESM – Núcleo Santa Virgínia            | 66,7                   | Mediano  |
| PESM – Núcleo São Sebastião             | 61,9                   | Mediano  |

Fonte: Fundação Florestal (2011)

Notas: EE: Estação Ecológica; PE: Parque Estadual; PESM: Parque Estadual da Serra do Mar; e

\* Os valores do Índice de Gestão de UC de Proteção Integral tem como ano-base 2009.

TABELA 3. 46

ÍNDICE DE GESTÃO DAS UC DE USO SUSTENTÁVEL ESTADUAIS NA ZONA COSTEIRA PAULISTA EM 2010

| Unidade                         | Índice de Gestão de UC | Padrão         |
|---------------------------------|------------------------|----------------|
| APA Cajati                      | 32,3                   | Muito Inferior |
| APA Ilha Comprida               | 58,5                   | Mediano        |
| APA Marinha Litoral Centro      | 63,1                   | Mediano        |
| APA Marinha Litoral Norte       | 63,1                   | Mediano        |
| APA Marinha Litoral Sul         | 61,5                   | Mediano        |
| APA Planalto do Turvo           | 32,3                   | Muito Inferior |
| APA Quilombos do Médio Ribeira  | 40,0                   | Muito Inferior |
| APA Rio Vermelho e Pardinho     | 32,3                   | Muito Inferior |
| APA Serra do Mar                | 67,7                   | Mediano        |
| ARIE Guará                      | 50,8                   | Inferior       |
| ARIE São Sebastião              | 50,8                   | Inferior       |
| RDS Barreiro/Anhemas            | 50,0                   | Inferior       |
| RDS Itapanhapima                | 51,1                   | Inferior       |
| RDS Lavras                      | 53,3                   | Inferior       |
| RDS Pinheirinho                 | 46,7                   | Inferior       |
| RDS Quilombos de Barra do Turvo | 54,4                   | Inferior       |
| RESEX Ilha do Tumba             | 57,8                   | Mediano        |
| RESEX Taquari                   | 55,6                   | Mediano        |

Fonte: Fundação Florestal (2011)

Notas: APA: Área de Proteção Ambiental; ARIE: Área de Relevante Interesse Ecológico; RDS: Reserva de Desenvolvimento Sustentável; e RESEX: Reserva Extrativista.

De maneira geral, podemos observar que as UC de Proteção Integral, muito pelo fato das restrições de uso e da titularidade fundiária por parte do poder público, apresentam melhores padrões de gestão, enquanto as unidades de Uso Sustentável, principalmente pela não titularidade das terras, somada a outros fatores, tendem a ter maiores dificuldades de gestão, refletindo em menores valores do Índice de Gestão.

### ICMS Ecológico

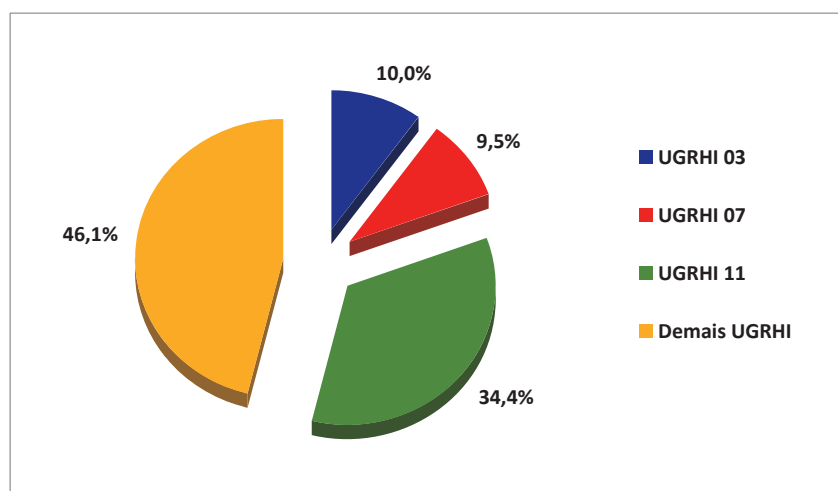
Como forma de compensar as restrições de uso das áreas legalmente protegidas, a Lei Estadual 8.510/93 prevê que parte do total arrecadado pelo ICMS estadual (Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação) deve ser destinado aos municípios com Unidades de Conservação dentro de seus limites territoriais.

Os valores são calculados com base em um índice que considera: o tamanho da área especialmente protegida e sua relevância; a proporção dessa área em relação à área total do município; o valor adicionado do município; e o inverso da sua receita tributária. A relevância das áreas é estabelecida com base no nível de restrição de uso desses espaços.

Devido ao grande número de Unidades de Conservação, que inclusive restringem o uso em grande parte do território da Zona Costeira, os municípios da região estão entre os maiores beneficiados dentre os 188 municípios

paulistas com direito ao repasse do ICMS Ecológico em 2011<sup>12</sup>. Dos R\$ 101 milhões repassados neste ano, R\$ 55 milhões, ou 54%, foram para os municípios situados na Zona Costeira. Somente os municípios da UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul) receberam aproximadamente R\$ 35 milhões em 2011, mais de 34% de todo ICMS Ecológico estadual (Figura 3.42).

**FIGURA 3.42**  
**DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO REPASSE DO ICMS ECOLÓGICO DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2011**



Fonte: SMA/CPLA (2012)

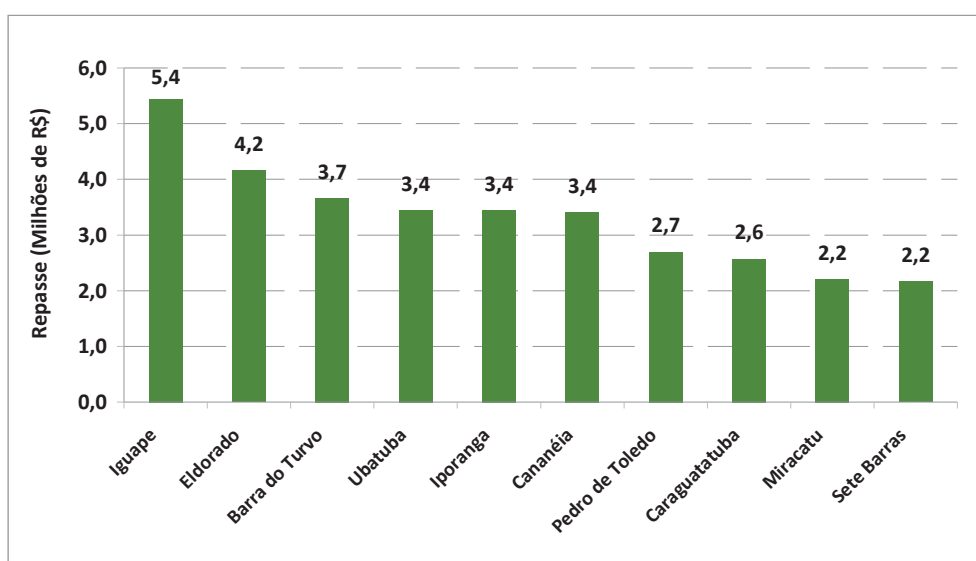
Além de ser a mais beneficiada, a região do Vale do Ribeira e do Litoral Sul é também a mais dependente dos recursos, que representam grande parte das receitas municipais. Em parte, isso pode ser explicado pelo fato das receitas dos municípios da Baixada Santista e do Litoral Norte terem um grande aporte de recursos decorrentes das atividades portuárias e turísticas e, no caso específico da Baixada Santista, das atividades industriais. A Figura 3.43 que segue indica os dez municípios da Zona Costeira que mais receberam recursos do repasse do ICMS Ecológico em 2011, bem como o montante dos valores recebidos por cada um.

Vale chamar atenção para o fato de que, no Estado de São Paulo, dos dez municípios com maiores repasses em 2011, nove se situam na Zona Costeira. A exceção foi o município de São Paulo, o nono maior repasse neste mesmo ano. Merece destaque o município de Iguape, que recebeu sozinho R\$ 5,4 milhões em 2011, o maior repasse no ano.

12 Os valores repassados em 2011 foram calculados tendo como ano-base 2010.

FIGURA 3. 43

MAIORES REPASSES DO ICMS ECOLÓGICO PARA OS MUNICÍPIOS DA ZONA COSTEIRA PAULISTA EM 2011

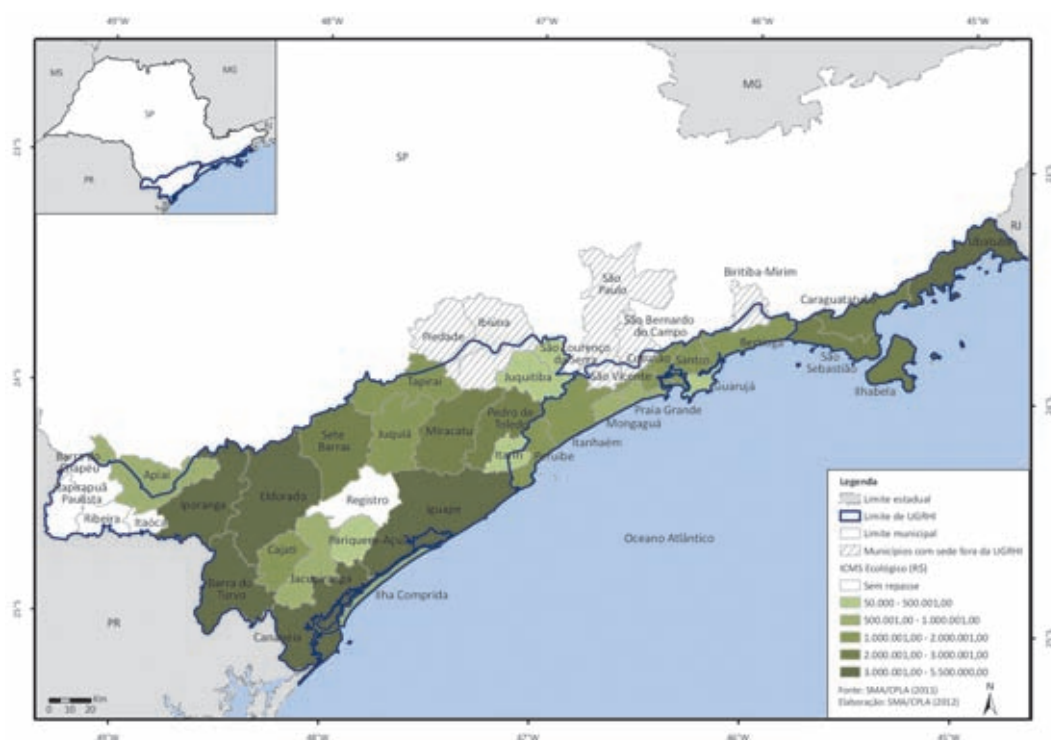


Fonte: SMA/CPLA (2011)

A Figura 3.44 mostra a distribuição dos repasses do ICMS Ecológico por faixas para todos os municípios da Zona Costeira. Observa-se que dos 36 municípios, apenas cinco não recebem nenhum recurso proveniente do imposto (Barra do Chapéu, Itaóca, Itapirapuã Paulista, Registro e Ribeira).

FIGURA 3. 44

DISTRIBUIÇÃO DOS REPASSES DO ICMS ECOLÓGICO POR MUNICÍPIO EM 2011



Fonte: SMA/CPLA (2011)

## Referências

- BIODIVERSITAS. Revisão da Lista da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção. 2005. Disponível em: <<http://www.biodiversitas.org.br>>. Acesso em: out. 2011.
- CHECKLIST da Fauna Paulista. In: REVISTA BIOTANEOTROPICA, v.11 n.1a. 2010. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/pt/item?inventory>>. Acesso em: jan. 2011.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. Dados fornecidos. 2011a. São Paulo: CETESB, 2011.
- FUNDAÇÃO PARA A CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – FF. Dados fornecidos. São Paulo, 2011.
- FUNDAÇÃO PARA A CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – FF Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar. Relatório Técnico. 2008a. São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.fflorestal.sp.gov.br>>. Acesso em: set. 2011.
- FUNDAÇÃO PARA A CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – FF Plano de Manejo do Parque Estadual Intervales. Relatório Técnico. 2008b. São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.fflorestal.sp.gov.br>>. Acesso em: set. 2011.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – ICMBio. Unidades de Conservação. 2012. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br>>. Acesso em: jun. 2012.
- INSTITUTO FLORESTAL – IF. **Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo 2008/2009**. Dados fornecidos não publicados. São Paulo, 2010.
- KRONKA, F. J. N. et al. **Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo 2005**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/Instituto Florestal. Imprensa Oficial, 2005.

## 3.6 Ar

A poluição atmosférica é um dos principais problemas ambientais vividos pela humanidade, seus efeitos nocivos causam danos não só à saúde humana, mas também aos recursos naturais e aos bens materiais em geral. As principais fontes de emissão de poluentes, de origem antrópica, são aquelas baseadas em processos de queima de combustíveis, como é o caso dos veículos automotores e de alguns processos industriais. A fim de se estabelecer medidas de combate à poluição do ar, o Estado de São Paulo mantém, por meio da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), uma rede de estações que monitora a concentração dos principais poluentes atmosféricos em diversos pontos do território paulista. Na Zona Costeira, as estações da rede de monitoramento estão instaladas nos municípios de Santos e de Cubatão, onde se localiza um dos principais pólos industriais do Estado.

### 3.6.1 Padrões de Qualidade do Ar

Os Padrões de Qualidade do Ar (PQAr) são limites de concentração de um determinado poluente na atmosfera ambiente, definidos legalmente e adotados pelos órgãos responsáveis pelo controle da poluição do ar para uma determinada região. Embora os padrões sejam ferramentas de gestão da poluição atmosférica, os PQAr são normalmente estabelecidos com base em estudos do impacto da poluição na saúde humana. No Brasil, a Resolução CONAMA nº 003/90, estabeleceu os atuais padrões em vigência no país. A verificação do atendimento dos PQAr se dá exclusivamente pelo monitoramento ambiental.

Ainda segundo a Resolução CONAMA nº 003/90, ficam estabelecidos dois tipos de Padrões de Qualidade do Ar (PQAr): primários e secundários. Os padrões primários de qualidade do ar são as concentrações de poluentes que, se ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população, já os padrões secundários de qualidade do ar são as concentrações de poluentes abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

A criação dos padrões secundários visou, principalmente, criar mecanismo legal para políticas de prevenção e proteção de áreas prioritárias à preservação, tais como parques e demais áreas de proteção ambiental.

A Tabela 3.47 apresenta os poluentes regulamentados, seus PQAr e os respectivos tempos de amostragem fixados pela Resolução CONAMA.

**TABELA 3. 47**  
**PADRÕES NACIONAIS DE QUALIDADE DO AR**

| Poluente                                 | Tempo de Amostragem   | Padrão primário (µg/m³) | Padrão secundário (µg/m³) |
|------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------|
| Partículas totais em suspensão (PTS)     | 24 horas <sup>1</sup> | 240                     | 150                       |
|                                          | MGA <sup>2</sup>      | 80                      | 60                        |
| Fumaça (FMC)                             | 24 horas <sup>1</sup> | 150                     | 100                       |
|                                          | MAA <sup>3</sup>      | 60                      | 40                        |
| Partículas Inaláveis (MP <sub>10</sub> ) | 24 horas <sup>1</sup> | 150                     | 150                       |
|                                          | MAA <sup>3</sup>      | 50                      | 50                        |
| Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )    | 24 horas <sup>1</sup> | 365                     | 100                       |
|                                          | MAA <sup>3</sup>      | 80                      | 40                        |
| Monóxido de Carbono (CO)                 | 1 hora <sup>1</sup>   | 40000 (35 ppm)          | 40000 (35 ppm)            |
|                                          | 8 horas <sup>1</sup>  | 10000 (9 ppm)           | 10000 (9 ppm)             |
| Ozônio (O <sub>3</sub> )                 | 1 hora <sup>1</sup>   | 160                     | 160                       |
| Dióxido de nitrogênio (NO <sub>2</sub> ) | 1 hora                | 320                     | 190                       |
|                                          | MAA <sup>3</sup>      | 100                     | 100                       |

Fonte: CETESB (2011g)

Nota: 1 – Não deve ser excedido mais de uma vez por ano.  
2 – Média Geométrica Anual.  
3 – Média Aritmética Anual.

Os poluentes podem ser classificados em duas categorias: primários e secundários. Os poluentes emitidos diretamente na atmosfera são classificados como primários, enquanto que os poluentes secundários são aqueles formados na atmosfera por reações químicas envolvendo os poluentes primários.

A qualidade do ar é determinada pelos níveis de concentração de certos poluentes, adotados como indicadores universais e escolhidos em função da sua ocorrência e dos efeitos que causam. Os principais poluentes monitorados são: Material Particulado (MP), Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>), Monóxido de Carbono (CO), Ozônio (O<sub>3</sub>) e Oxidantes Fotoquímicos, Hidrocarbonetos (HC) e Dióxido de Nitrogênio (NO<sub>2</sub>).

### 3.6.2 Resultados do monitoramento

A CETESB, desde a década de 1970, realiza o monitoramento da qualidade do ar no Estado de São Paulo. Esse monitoramento se dá por meio de redes de monitoramento, compostas por diversas estações (automáticas, fixas e móveis) que possibilitam o acompanhamento dos dados em tempo real.

Na Zona Costeira paulista somente os municípios de Santos e Cubatão possuem estações de monitoramento da qualidade do ar. Santos conta com a estação manual de monitoramento Santos-Embaré e, em junho de 2011, recebeu uma nova estação automática. Já o município de Cubatão conta com três estações de monitoramento da rede automática, identificadas como Cubatão-Centro, Cubatão-Vila Parisi e Cubatão-Vale do Mogi, além da estação manual também denominada Cubatão-Vila Parisi.

A estação Cubatão-Vila Parisi da rede manual, monitora apenas o parâmetro Partículas Totais em Suspensão (PTS), enquanto que na estação Santos-Embaré, os parâmetros monitorados são Fumaça (FMC) e Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>). Os poluentes monitorados nas estações da rede automática em Cubatão podem ser vistos na Tabela 3.48 que segue.

TABELA 3. 48

## POLUENTES MONITORADOS NAS ESTAÇÕES DA REDE AUTOMÁTICA EM CUBATÃO

| Estações             | Parâmetros monitorados |                 |    |                 |                 |                |
|----------------------|------------------------|-----------------|----|-----------------|-----------------|----------------|
|                      | MP <sub>10</sub>       | SO <sub>2</sub> | NO | NO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | O <sub>3</sub> |
| Cubatão-Centro       | x                      | x               | x  | x               | x               | x              |
| Cubatão-Vale do Mogi | x                      | x               | x  | x               | x               | x              |
| Cubatão-Vila Parisi  | x                      | x               | x  | x               | x               | -              |

Fonte: CETESB (2011g)

Nota: MP<sub>10</sub> – Partículas Inaláveis; SO<sub>2</sub> – Dióxido de Enxofre; NO – Monóxido de Nitrogênio; NO<sub>2</sub> – Dióxido de Nitrogênio; NO<sub>x</sub> – Óxidos de Nitrogênio e; O<sub>3</sub> – Ozônio.

Nestas estações, os resultados registrados no monitoramento apontam que os poluentes que mais comprometeram a qualidade do ar foram o MP<sub>10</sub> e o O<sub>3</sub>.

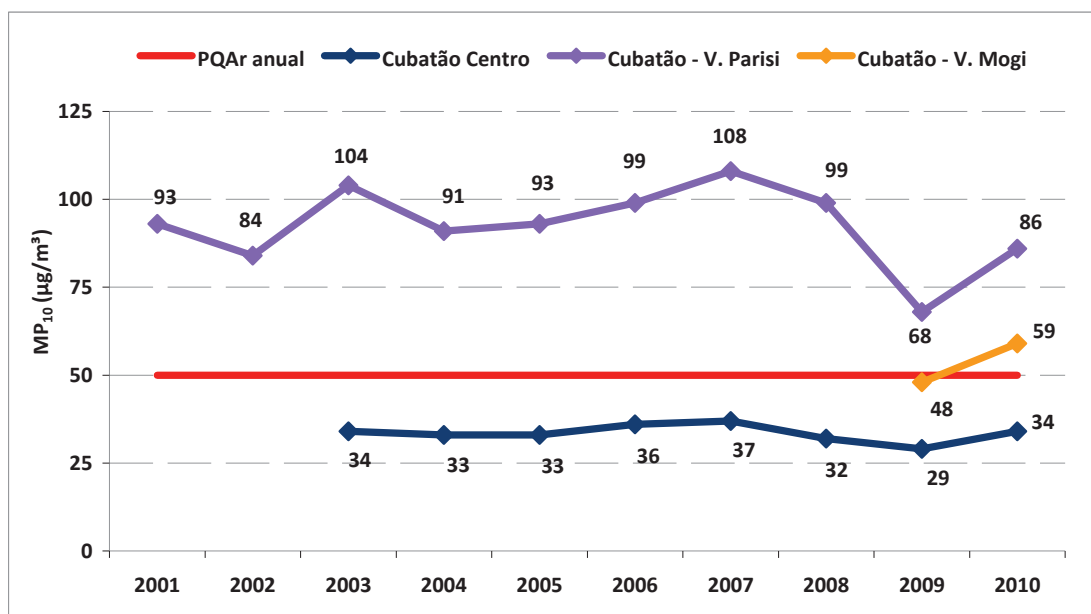
### Material Particulado (MP)

Material Particulado (MP) é o conjunto de poluentes constituído de poeiras, neblina, aerossol, fumaças ou fuligens e todo tipo de material sólido e líquido que se mantém suspenso na atmosfera devido ao seu pequeno tamanho. Dentre as principais fontes de emissão estão os processos de combustão incompleta realizada pelos veículos automotores e processos industriais, a ressuspensão da poeira do solo e as reações químicas da atmosfera. O tamanho das partículas está diretamente associado ao seu potencial para causar problemas à saúde, sendo que quanto menores as dimensões, maiores os efeitos provocados. As partículas com diâmetro de até 10 micra (MP<sub>10</sub>) são denominadas partículas inaláveis, sendo uma das principais responsáveis pelos danos à saúde humana.

Em 2010, o MP<sub>10</sub> teve seu PQAr diário (150 µg/m<sup>3</sup>) ultrapassado 12 vezes na estação Cubatão-Vale do Mogi, sendo que uma destas ultrapassagens atingiu o nível de atenção (acima de 250 µg/m<sup>3</sup>). Na estação Cubatão-Vila Parisi, o PQAr foi ultrapassado 24 vezes no mesmo período, das quais 4 atingiram o estado de atenção. Ao longo de 2009, em ambas estações, ocorreram apenas duas ultrapassagens do PQAr diário.

A média anual da concentração de MP<sub>10</sub> também teve seu limite (50 µg/m<sup>3</sup>) ultrapassado nas estações Cubatão-Vale do Mogi e Cubatão-Vila Parisi, onde foram registradas as médias de 59 µg/m<sup>3</sup> e 86 µg/m<sup>3</sup> respectivamente. A Figura 3.45 a seguir, ilustra a evolução das concentrações médias anuais de MP<sub>10</sub> nas três estações do município de Cubatão.

FIGURA 3. 45  
CONCENTRAÇÃO MÉDIA ANUAL DE  $MP_{10}$  EM CUBATÃO DE 2001 A 2010



Fonte: CETESB (2011g), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Podemos verificar na estação localizada na Vila Parisi, que os níveis de material particulado têm se mantido acima dos padrões anuais desde 2001, muito em função das emissões oriundas do grande complexo industrial existente na região. Na região central, as concentrações têm se mantido praticamente estáveis. Já na estação do Vale do Mogi, observamos uma piora de 2009 para 2010, com uma concentração média anual acima do limite estabelecido.

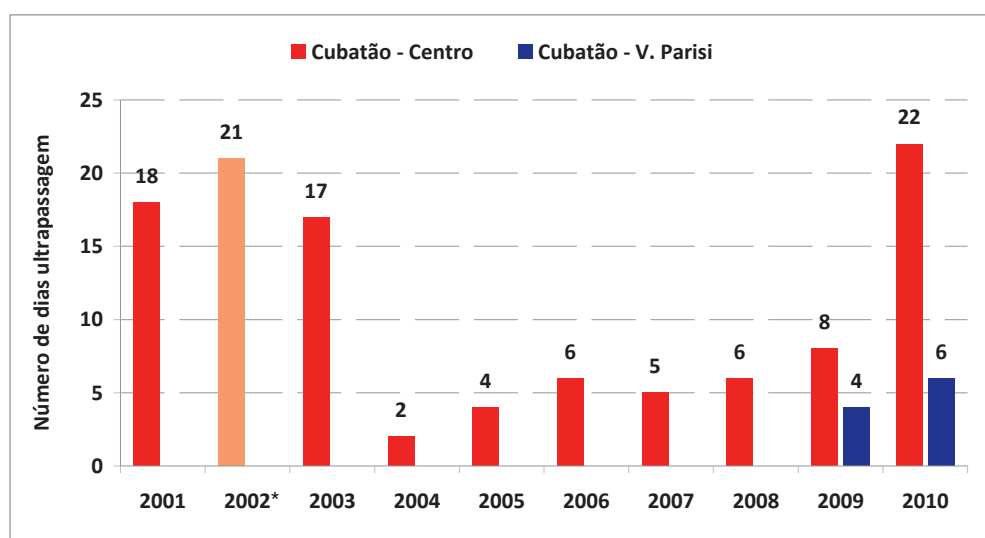
### Ozônio ( $O_3$ )

O Ozônio é o principal produto da mistura de poluentes primários. É formado pelas reações, na presença da luz solar, entre os óxidos de nitrogênio e os compostos orgânicos voláteis que são liberados na queima incompleta e na evaporação de combustíveis e solventes. O ozônio, quando situado na baixa atmosfera, é tóxico e pode causar prejuízos à saúde e danos à vegetação. Já o Ozônio da estratosfera, que fica a cerca de 25 km de altitude, tem a importante função de proteger a Terra, como um filtro dos raios ultravioletas emitidos pelo Sol.

A formação do Ozônio é fortemente influenciada pelas condições climáticas, sendo que os dias ensolarados são mais favoráveis à formação deste poluente. Este fator dificulta a ação das medidas de controle.

A Figura 3.46 a seguir, ilustra o número de dias em que do PQAr de  $O_3$  foi ultrapassado nas estações onde este poluente é monitorado em Cubatão. Podemos verificar que, em 2010, o número de ultrapassagens do PQAr horário do  $O_3$  na estação Cubatão-Vale do Mogi, aumentou ligeiramente em relação ao ano anterior. Já na estação Cubatão-Centro, o número de ultrapassagens aumentou significativamente e registrou o maior número de ultrapassagens dos últimos dez anos.

FIGURA 3. 46

NÚMERO DE DIAS DE ULTRAPASSAGEM DO PQAR DE O<sub>3</sub> NAS ESTAÇÕES DE CUBATÃO DE 2001 A 2010

Fonte: CETESB (2011g), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Nota: \*Monitoramento sem representatividade anual

Ressalta-se que a maior parte das ultrapassagens do padrão horário de Ozônio na estação Cubatão-Centro ocorreu nos meses de verão e podem estar associadas ao grande número de horas de radiação solar incidente neste período.

A seguir é apresentada a frequência média de ultrapassagem do PQAr de Ozônio na estação Cubatão-Centro de 2001 a 2010 (Tabela 3.49), que relaciona o número de vezes que houve ultrapassagem, com o total de medições válidas no período.

TABELA 3. 49

FREQUÊNCIA MÉDIA DE ULTRAPASSAGEM DO PQAR DE O<sub>3</sub> NA ESTAÇÃO CUBATÃO-CENTRO DE 2001 A 2010

| Ano                         | 2001  | 2002*   | 2003  | 2004  | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  |
|-----------------------------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Frequência de ultrapassagem | 5,17% | 10,05%* | 5,50% | 0,69% | 1,17% | 1,95% | 1,47% | 1,76% | 2,32% | 6,08% |

Fonte: CETESB (2011g), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Nota: \* Monitoramento sem representatividade anual

### 3.6.3 Classificação de saturação da qualidade do ar e grau de severidade

Conforme o Decreto Estadual nº 52.469/07, que dispõe sobre o controle da poluição do ar, para a execução de programas de controle da poluição do ar, o Estado de São Paulo poderá ser dividido em sub-regiões de gerenciamento da qualidade do ar, constituídas de um ou mais municípios, ou, ainda, de parte de um ou de partes de vários municípios.

Essas sub-regiões podem ser classificadas quanto ao seu grau de saturação em: não saturadas, em vias de saturação ou saturada, de acordo com as concentrações dos poluentes registradas no monitoramento dos últimos três anos. Ainda, as sub-regiões saturadas, podem ser classificadas quanto à severidade de saturação da qualidade do ar em: moderado, sério e severo.

Vale frisar que para o  $O_3$ , a abrangência da sub-região de gerenciamento da qualidade do ar, onde houver estação de monitoramento, será o território compreendido pelos municípios que, no todo ou em parte, estejam situados a uma distância de até 30 km da estação. No caso do  $MP_{10}$ , será apenas o território do município onde está localizada a estação de monitoramento.

No caso da Zona Costeira paulista, como já citado, o monitoramento compreende somente a região da Baixada Santista, por meio das estações localizadas em Cubatão. Abaixo seguem as Tabelas 3.50 e 3.51 com a situação da qualidade do ar nas três estações de Cubatão e nos municípios da região abrangidos pelo monitoramento em 2010.

**TABELA 3. 50**  
**SITUAÇÃO QUANTO À SATURAÇÃO DA QUALIDADE DO AR POR  $MP_{10}$  E  $O_3$  NAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO DE CUBATÃO EM 2010**

| Estação              | Poluente     |            |          |            |
|----------------------|--------------|------------|----------|------------|
|                      | $MP_{10}$    |            | $O_3$    |            |
|                      | Situação     | Severidade | Situação | Severidade |
| Cubatão-Centro       | Não Saturada | -          | Saturada | Severo     |
| Cubatão-Vale do Mogi | Saturada     | Moderado   | Saturada | Sério      |
| Cubatão-Vila Parisi  | Saturada     | Severo     | -        | -          |

Fonte: CETESB (2011g), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Nota: A estação Cubatão-Vila Parisi não monitora o  $O_3$ .

**TABELA 3. 51**  
**SITUAÇÃO QUANTO À SATURAÇÃO DA QUALIDADE DO AR POR  $MP_{10}$  E  $O_3$  NOS MUNICÍPIOS ABRANGIDOS PELO MONITORAMENTO EM 2010**

| Município    | Poluente  |            |          |            |
|--------------|-----------|------------|----------|------------|
|              | $MP_{10}$ |            | $O_3$    |            |
|              | Situação  | Severidade | Situação | Severidade |
| Bertioga     | -         | -          | Saturada | Severo     |
| Cubatão      | Saturada  | Severo     | Saturada | Severo     |
| Guarujá      | -         | -          | Saturada | Severo     |
| Itanhaém     | -         | -          | Saturada | Severo     |
| Mongaguá     | -         | -          | Saturada | Severo     |
| Praia Grande | -         | -          | Saturada | Severo     |
| Santos       | Saturada  | Severo     | Saturada | Severo     |
| São Vicente  | -         | -          | Saturada | Severo     |

Fonte: CETESB (2011g), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Nota: A rede de monitoramento do  $MP_{10}$  abrange apenas os municípios de Cubatão e Santos, não sendo possível aferir a concentração do poluente nos outros municípios da região.

Podemos destacar a saturação severa por  $O_3$  em todos os municípios abrangidos pelo monitoramento e, ainda, a saturação severa por  $MP_{10}$  nos municípios de Cubatão e Santos.

Vale ainda destacar que, nos municípios com qualquer grau de saturação e severidade, para o licenciamento de novas instalações ou ampliação daquelas já existentes serão exigidas medidas de recuperação e melhoria da qualidade do ar. Já para a inclusão de novas fontes de poluição do ar nas sub-regiões saturadas e em vias de saturação, será exigida a compensação das emissões.

## Referências

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo 2010**. 2011g. São Paulo: CETESB, 2011.

### 3.7 Saúde e Meio Ambiente

Para uma melhor compreensão da relação entre saúde e meio ambiente, seus determinantes populacionais e sociais, suas implicações na análise da situação sanitária e ambiental, no desenvolvimento de políticas públicas, entre outros aspectos, é necessária a interação dos conhecimentos anteriormente estabelecidos para estas ciências.

É fundamental uma aproximação entre as políticas sanitárias e ambientais, bem como a incorporação das variáveis do meio ambiente nas políticas de saúde, para não nos prendermos ao retrocesso que a falta deste diálogo gera na solução de problemas que afligem a sociedade em sua totalidade (FREITAS e PORTO, 2006).

As respostas necessárias a problemas como as desigualdades socioambientais, a degradação ambiental ou os impactos resultantes destas sobre a saúde de grupos populacionais, derivados de um modelo hegemônico de desenvolvimento lesivo que não considera aspectos demográficos, de saúde ou de utilização de recursos naturais, só podem ser superadas com ações integradoras e de viés interdisciplinar, ou seja, ações do campo da saúde ambiental.

#### 3.7.1 Mortalidade Infantil

A Taxa de Mortalidade Infantil (TMI) – óbitos de menores de 1 ano por 1.000 nascidos vivos – é considerada, tradicionalmente, como um dos mais sensíveis indicadores de saúde e também das condições socioeconômicas e ambientais da população. Mede o risco que tem um nascido vivo de morrer antes de completar um ano de vida, fato que está ligado às condições de habitação, saneamento, nutrição, educação e também de assistência à saúde, principalmente ao pré-natal, ao parto e ao recém-nascido.

No Estado de São Paulo, verificou-se na última década uma queda acentuada da Taxa de Mortalidade Infantil, indicando o esforço por parte do Governo para a minoração do problema. A Tabela 3.52 a seguir mostra a evolução da TMI de 2006 a 2010 para o Estado e para as três UGRHI costeiras.

**TABELA 3. 52**  
**TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL POR UGRHI DE 2006 A 2010**

| UGRHI                              | Taxa de Mortalidade Infantil <sup>(1)</sup> |      |      |      |      |
|------------------------------------|---------------------------------------------|------|------|------|------|
|                                    | 2006                                        | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| 03 – Litoral Norte                 | 14,8                                        | 14,6 | 13,2 | 14,5 | 14,7 |
| 07 – Baixada Santista              | 17,6                                        | 18,4 | 16,5 | 18,8 | 15,2 |
| 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul | 10,4                                        | 16,5 | 13,6 | 12,7 | 12,2 |
| ESTADO DE SÃO PAULO                | 13,3                                        | 13,1 | 12,6 | 12,5 | 11,9 |

Fonte: SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012)

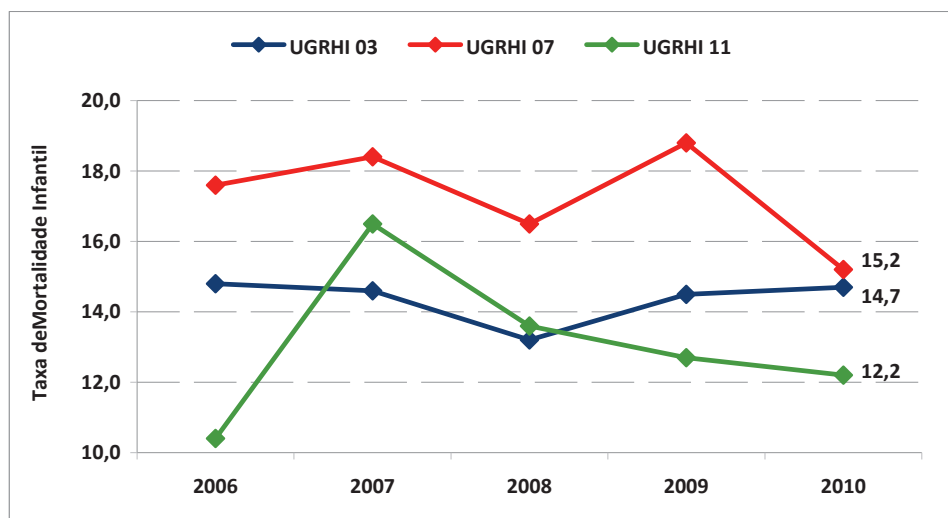
Nota: (1) – N° de óbitos infantis/N° de nascidos vivos\*1000

No período analisado, podemos observar que, apesar da queda no último ano, as maiores taxas de mortalidade foram registradas na UGRHI 07 (Baixada Santista) e que, ainda, quase em todos os anos analisados as três UGRHI apresentaram taxas acima da média do Estado (com exceção da UGRHI 11 em 2006), evidenciando a necessidade de esforço maior das ações na área de saúde materno-infantil.

Em 2010, apesar da UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul) apresentar a menor taxa entre as três bacias litorâneas, os maiores valores de mortalidade infantil foram registrados em seus municípios. Itaóca (57,1), Ita-

pirapua Paulista (43,5) e Miracatu (28,1) foram os que apresentaram as maiores taxas. A Figura 3.47 mostra a evolução da Taxa de Mortalidade Infantil para as três UGRHI de 2006 a 2010.

**FIGURA 3. 47**  
**EVOLUÇÃO DA TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL POR UGRHI DE 2006 A 2010**



Fonte: SEADE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012)

### 3.7.2 Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado

O modelo de crescimento econômico brasileiro tem gerado grandes desigualdades socioeconômicas, tendo como consequência parcelas significativas de segmentos da sociedade vivendo em condições impróprias, incluída a parcela da população que vive muitas vezes sem acesso aos serviços básicos de saneamento. Deste quadro decorre a proliferação de diversas doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado, como por exemplo as doenças de veiculação hídrica.

A água tem influência direta sobre a saúde, a qualidade de vida e o desenvolvimento do ser humano. Pelos parâmetros da Organização Mundial da Saúde (OMS) “todas as pessoas, em quaisquer estágios de desenvolvimento e condições socioeconômicas têm o direito de ter acesso a um suprimento adequado de água potável e segura”. Tendo como objetivo a melhora da saúde ambiental das populações costeiras do Estado de São Paulo, é vital que tal condição seja considerada no momento de se definir e manter programas de qualidade e abastecimento de água, entre outras políticas públicas de saneamento relacionadas.

Os investimentos em saneamento são considerados como redutores dos custos com saúde. A priorização e o direcionamento de recursos para aplicação em redes de saneamento são normalmente baseados nos indicadores aqui apresentados e em outros que definem o conjunto das Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado – DRSAI (COSTA et al, 2002). Promover a saúde ambiental através da prevenção, controle e redução dos agravos transmitidos pela água adquire uma importância enorme à medida em que se aprimora o uso de dados que possam auxiliar esta tarefa, em especial no desencadeamento de medidas e de ações colaborativas entre as instituições de vigilância dos recursos hídricos (no Estado de São Paulo, a CETESB e a SABESP) e do meio ambiente (a Secretaria de Estado do Meio Ambiente), aliados à Secretaria de Estado da Saúde.

Para expor a situação sanitária das três UGRHI costeiras do Estado, selecionamos dados de agravos que tem correlação direta com o saneamento ambiental inadequado e/ou veiculação hídrica (Doenças Diarréicas Agudas – DDA, Dengue e Esquistossomose).

## Doenças Diarréicas Agudas – DDA

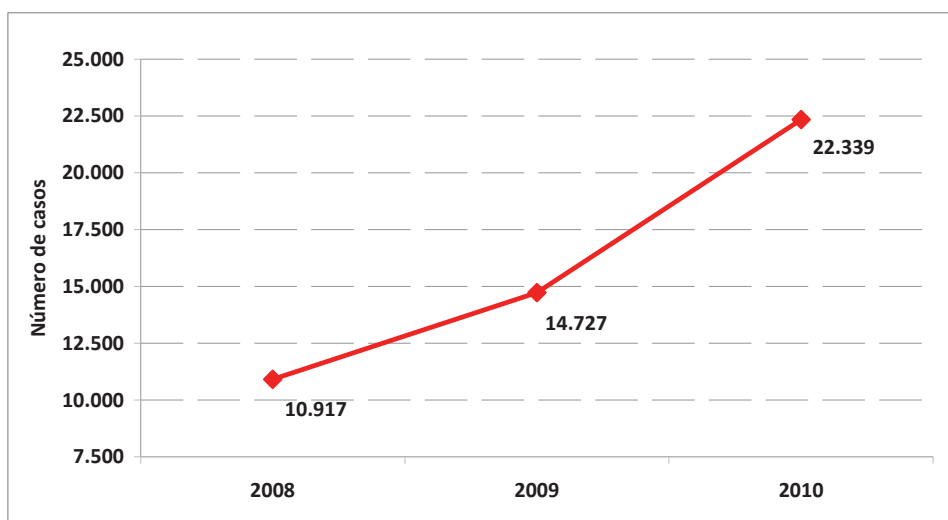
A ocorrência de doenças diarréicas agudas em índices altos está fortemente correlacionada à precariedade dos sistemas de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto em determinada região. Este indicador pode ser utilizado na prevenção e controle de doenças e agravos relacionados ao saneamento. Nas UGRHI costeiras do Estado os índices de casos de DDA – conforme os dados coletados da Secretaria de Estado da Saúde (SES) – são altos, ainda que com taxas percentuais de letalidade<sup>13</sup> baixas e em queda para o período analisado (2008 a 2010), variando de 5,6% para 1,8%. Entretanto, os números totais dos casos (somadas as três UGRHI) se elevaram em um percentual acima de 100%, seguindo a mesma tendência do Estado, como pode ser visto na Tabela 3.53 e na Figura 3.48 que seguem, que mostram a número de casos de DDA registrados de 2008 a 2010, na Zona Costeira e no Estado de São Paulo, para a faixa etária de menores de um ano até nove anos, a faixa mais suscetível quando tentamos relacionar as doenças diarréicas agudas com o saneamento ambiental inadequado.

**TABELA 3. 53**  
**CASOS DE DDA POR UGRHI DE 2008 A 2010 (MENORES DE 1 ANO ATÉ 9 ANOS)**

| UGRHI                              | Número de casos |        |         |
|------------------------------------|-----------------|--------|---------|
|                                    | 2008            | 2009   | 2010    |
| 03 – Litoral Norte                 | 2.000           | 2.874  | 4.101   |
| 07– Baixada Santista               | 4.784           | 8.447  | 14.089  |
| 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul | 4.133           | 3.406  | 4.149   |
| ESTADO DE SÃO PAULO                | 65.195          | 75.047 | 103.237 |

Fonte: SES/CVE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012)

**FIGURA 3. 48**  
**EVOLUÇÃO DOS CASOS DE DDA NA ZONA COSTEIRA PAULISTA DE 2008 A 2010 (MENORES DE 1 ANO ATÉ 9 ANOS)**



Fonte: SES/CVE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012)

13 Taxa de letalidade: N° óbitos pela doença/ N° total de pessoas com a doença na mesma área e período x 100.

Podemos observar que, em 2010, 22% dos casos registrados no Estado foram provenientes da Zona Costeira, com destaque para a UGRHI 07 (Baixada Santista), que foi responsável por 63% do total de casos verificados na região. A Tabela 3.54 que segue mostra o número de casos de DDA registrados para cada mil habitantes por UGRHI e para o Estado de São Paulo, de 2008 a 2010. Observa-se que, em 2010, a incidência de DDA nas três UGRHI litorâneas estavam bem acima da média estadual (2,5 casos a cada mil habitantes), merecendo maior atenção por parte do poder público.

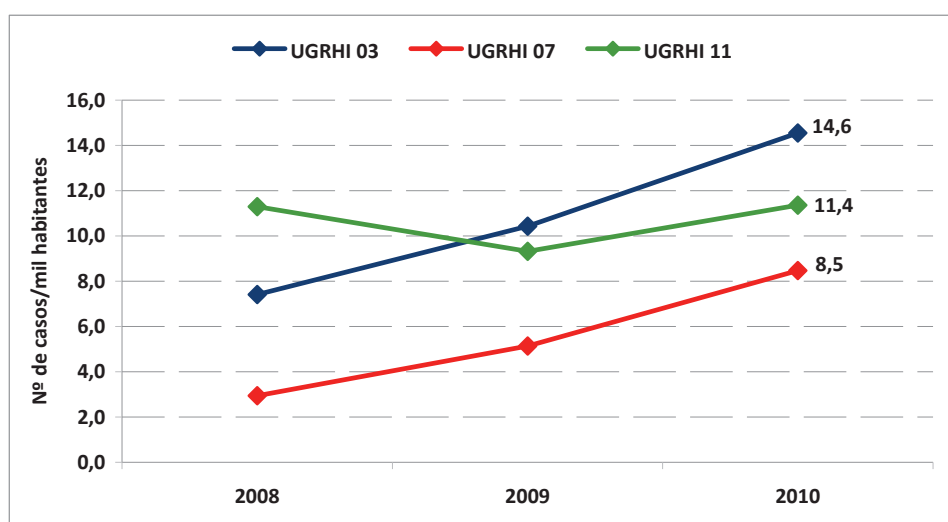
**TABELA 3. 54**  
**INCIDÊNCIA DE DDA POR UGRHI DE 2008 A 2010 (MENORES DE 1 ANO ATÉ 9 ANOS)**

| UGRHI                              | Número de casos/mil habitantes |      |      |
|------------------------------------|--------------------------------|------|------|
|                                    | 2008                           | 2009 | 2010 |
| 03 – Litoral Norte                 | 7,4                            | 10,4 | 14,6 |
| 07 – Baixada Santista              | 2,9                            | 5,1  | 8,5  |
| 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul | 11,3                           | 9,3  | 11,4 |
| ESTADO DE SÃO PAULO                | 1,6                            | 1,8  | 2,5  |

Fonte: SES/CVE (2012) e SEADE (2011), elaborado por SMA/CPLA (2012)

A Figura 3.49 mostra a evolução do índice para as três bacias no mesmo período. De maneira geral, verifica-se que o número de casos de DDA a cada mil habitantes (para a faixa etária de menores de 1 ano até 9 anos) cresceu nas três UGRHI costeiras do Estado, com destaque para o Litoral Norte, que teve um aumento de quase 100% em sua taxa. Dentre os municípios da região, vale chamar atenção para Ilha Comprida (UGRHI 11) e Ilhabela (UGRHI 03), que apresentaram os maiores índices em 2010, 45,1 e 30,8 casos/mil habitantes respectivamente.

**FIGURA 3. 49**  
**EVOLUÇÃO DA INCIDÊNCIA DE DDA POR UGRHI DE 2008 A 2010 (MENORES DE 1 ANO ATÉ 9 ANOS)**



Fonte: SES/CVE (2012) e SEADE (2011), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Podemos concluir que os dados apresentados indicam uma atuação mais precisa na atenção básica à saúde no conjunto das UGRHI (devido à queda expressiva da taxa de letalidade), porém descasada de maior investimento nas ações de saneamento ambiental (tratamento de água e esgoto). Segundo Junior e Kronemberger (2010), o índice médio de internações por diarreia nos municípios com melhores índices de saneamento é quatro vezes menor que a observada nos municípios com índices ruins. Neste contexto, o uso deste indicador epidemiológico constitui uma ferramenta para a vigilância ambiental em saúde e para orientar programas e planos de alocação de recursos em saneamento ambiental na região costeira.

## Dengue

A dengue é um dos principais problemas de saúde pública no mundo. A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que 2,5 bilhões de pessoas estão sob risco de contrair dengue e que sua ocorrência varia de 50 a 100 milhões de casos anualmente. Desse total, cerca de 500 mil necessitam de hospitalização e pelo menos 12 mil morrem por ano em consequência da doença (WHO, 2012). No Brasil, pode-se constatar altos índices de dengue, muito em função de nossas características ambientais, climáticas e sociais (historicamente, os níveis de infestação do vetor são bem demarcados, registrando índices altos no verão e níveis próximos a zero no inverno). Ainda, algumas outras situações (ocorrência de nascimentos, migração, perda de imunidade) podem auxiliar na manutenção da circulação da dengue de forma endêmica.

Na região costeira do Estado de São Paulo, a dengue apresenta alta taxa de incidência, porém carrega peculiaridades, como: a característica de sazonalidade, sendo o início da transmissão a partir do mês de outubro ou novembro e pico de transmissão entre os meses de março e abril; e o aumento do número de casos em intervalos de três a cinco anos. A Tabela 3.55 que segue mostra o número de casos autóctones<sup>14</sup> de Dengue registrados na registradas por UGRHI e para o Estado de São Paulo de 2008 a 2010. Podemos verificar, de forma geral, o surto da doença ocorrido em 2010, quando o total de casos no Estado foi de 8.996, em 2009, para 189.330, dos quais pouco mais de 23% (44.220) foram registrados da Zona Costeira paulista. Um alto percentual se tomarmos como base os anos de 2008 e 2009, quando o total de casos registrados na região representou 10% e 7% do total estadual respectivamente.

**TABELA 3. 55**  
**CASOS AUTÓCTONES DE DENGUE POR UGRHI DE 2008 A 2010**

| UGRHI                              | Número de casos |              |                |
|------------------------------------|-----------------|--------------|----------------|
|                                    | 2008            | 2009         | 2010           |
| 03 – Litoral Norte                 | 218             | 217          | 7.111          |
| 07– Baixada Santista               | 502             | 397          | 35.303         |
| 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul | 0               | 3            | 1.806          |
| <b>ESTADO DE SÃO PAULO</b>         | <b>7.364</b>    | <b>8.996</b> | <b>189.330</b> |

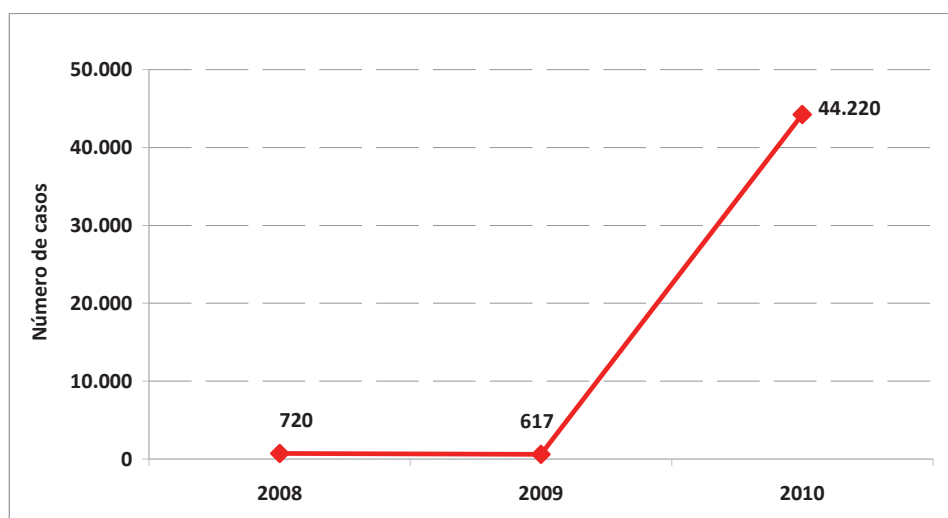
Fonte: SES/CVE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012)

A mesma explosão de casos constatada no Estado pode ser observada na Zona Costeira, como pode ser verificado na Figura 3.50, que mostra a evolução do número de casos autóctones de Dengue de 2008 a 2010, quando o número de casos chegou a 44.220, sendo quase 80% (35.303) registrados na UGRHI 07 (Baixada Santista).

14 Casos que se originaram na própria região onde foram registrados.

FIGURA 3. 50

EVOLUÇÃO DOS CASOS AUTÓCTONES DE DENGUE NA ZONA COSTEIRA PAULISTA DE 2008 A 2010



Fonte: SES/CVE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Se olharmos a Tabela 3.56 e a Figura 3.51, que medem o número de casos autóctones de Dengue a cada mil habitantes nas três bacias litorâneas e no Estado de São Paulo para o período de 2008 a 2010, verificamos também o grande aumento da taxa em 2010, com destaque para as UGRHI 03 (Litoral Norte) e 07 (Baixada Santista), que registraram índices muito acima da média do Estado.

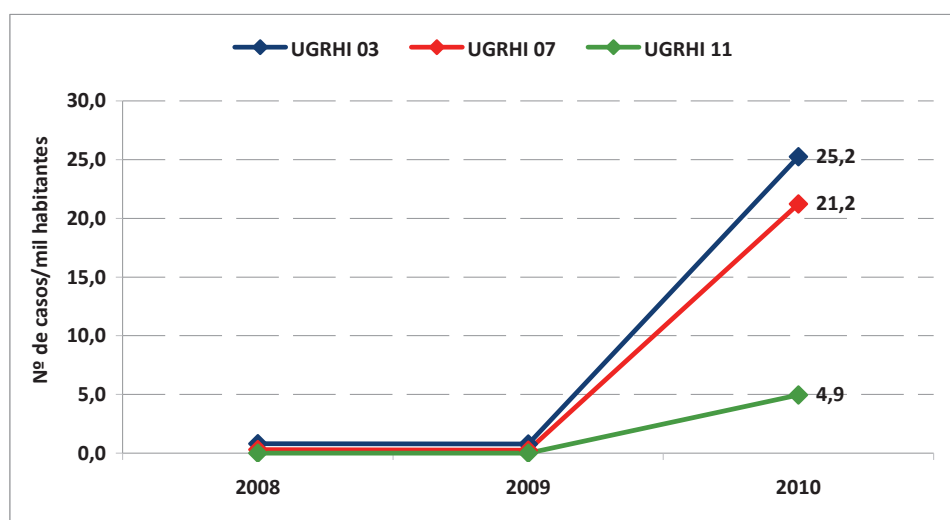
TABELA 3. 56

INCIDÊNCIA DE DENGUE POR UGRHI DE 2008 A 2010 (CASOS AUTÓCTONES)

| UGRHI                              | Número de casos/mil habitantes |      |      |
|------------------------------------|--------------------------------|------|------|
|                                    | 2008                           | 2009 | 2010 |
| 03 – Litoral Norte                 | 0,8                            | 0,8  | 25,2 |
| 07 – Baixada Santista              | 0,3                            | 0,2  | 21,2 |
| 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul | 0,0                            | 0,0  | 4,9  |
| ESTADO DE SÃO PAULO                | 1,6                            | 1,8  | 4,6  |

Fonte: SES/CVE (2012) e SEADE (2011), elaborado por SMA/CPLA (2012)

FIGURA 3. 51  
EVOLUÇÃO DA INCIDÊNCIA DE DENGUE POR UGRHI DE 2008 A 2010 (CASOS AUTÓCTONES)



Fonte: SES/CVE (2012) e SEADE (2011), elaborado por SMA/CPLA (2012)

No Litoral Norte (UGRHI 03) vale chamar atenção para os municípios de Ilhabela e Caraguatatuba, que registraram as maiores taxas da região em 2010, com 49,8 e 37,4 casos/mil habitantes respectivamente. Já na Baixada Santista (UGRHI 07), no mesmo ano, os maiores índices foram constatados em Guarujá e Praia Grande, que apresentaram, respectivamente, 35,6 e 33,4 casos/mil habitantes.

Ainda, segundo a Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo (SES/CVE, 2012), dados de 2011 apontam para uma queda acentuada da incidência de Dengue não só na região costeira mas em todo o Estado, indicando o retorno aos patamares anteriores ao surto do ano de 2010. Para que as taxas da doença continuem diminuindo, é fundamental a manutenção das políticas de controle e prevenção contra a Dengue existentes no Estado de São Paulo.

### Esquistossomose

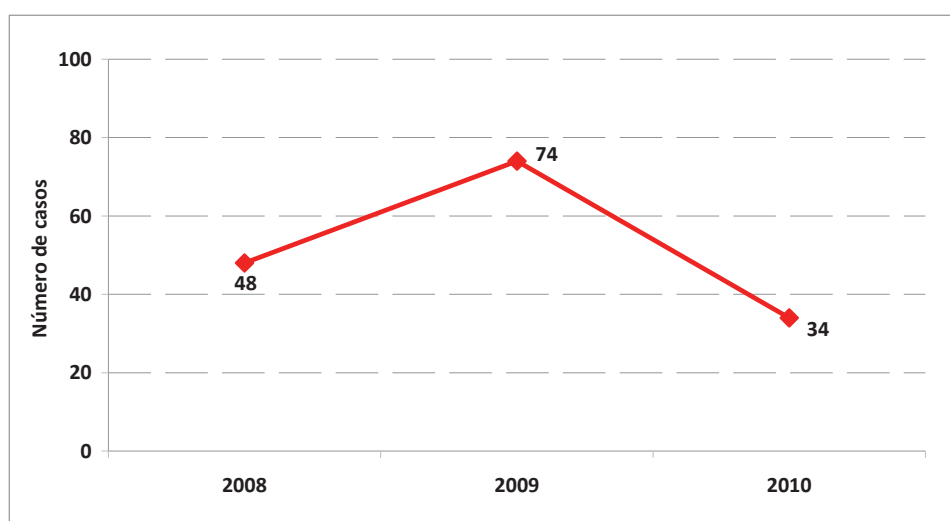
A ausência ou insuficiência de sistemas de saneamento básico aumentam a possibilidade da população contrair doenças de veiculação hídrica, como a Esquistossomose. Sua prevalência já foi mais alta, porém o controle correto desta endemia por parte dos órgãos estaduais de saúde e saneamento – relacionado diretamente às operações e/ou programas (saneamento e profilaxia) desenvolvidos para eliminá-la ou reduzir sua incidência – levou este agravo a alcançar um determinado nível em que não constitui mais um problema de saúde pública. Os dados apresentados na Tabela 3.57 e a Figura 3.52 que seguem demonstram o número de casos registrados nas UGRHI da Zona Costeira paulista para os anos de 2008 a 2010.

**TABELA 3. 57**  
CASOS AUTÓCTONES DE ESQUISTOSSOMOSE POR UGRHI DE 2008 A 2010

| UGRHI                              | Número de casos |            |            |
|------------------------------------|-----------------|------------|------------|
|                                    | 2008            | 2009       | 2010       |
| 03 – Litoral Norte                 | 11              | 4          | 1          |
| 07 – Baixada Santista              | 16              | 24         | 28         |
| 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul | 21              | 46         | 5          |
| <b>ESTADO DE SÃO PAULO</b>         | <b>157</b>      | <b>190</b> | <b>107</b> |

Fonte: SES/CVE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012)

**FIGURA 3. 52**  
EVOLUÇÃO DOS CASOS AUTÓCTONES DE ESQUISTOSSOMOSE NA ZONA COSTEIRA PAULISTA DE 2008 A 2010



Fonte: SES/CVE (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Apesar dos baixos números de casos registrados no período, verifica-se que o total de casos anotados na Zona Costeira, sempre representou mais de 30% do total de casos do Estado nos três anos analisados, um alto percentual se pensarmos que a população que vive na região corresponde à 6% da estadual. A Tabela 3.58 que segue expressa o número de casos autóctones de Esquistossomose a cada 100 mil habitantes as três bacias costeiras e para o Estado de São Paulo de 2008 a 2010.

TABELA 3. 58

INCIDÊNCIA DE ESQUISTOSSOMOSE POR UGRHI DE 2008 A 2010 (CASOS AUTÓCTONES)

| UGRHI                              | Número de casos/100 mil habitantes |      |      |
|------------------------------------|------------------------------------|------|------|
|                                    | 2008                               | 2009 | 2010 |
| 03 – Litoral Norte                 | 4,1                                | 1,5  | 0,4  |
| 07 – Baixada Santista              | 1,0                                | 1,5  | 1,7  |
| 11 – Ribeira de Iguape/Litoral Sul | 5,7                                | 12,6 | 1,4  |
| ESTADO DE SÃO PAULO                | 0,4                                | 0,5  | 0,3  |

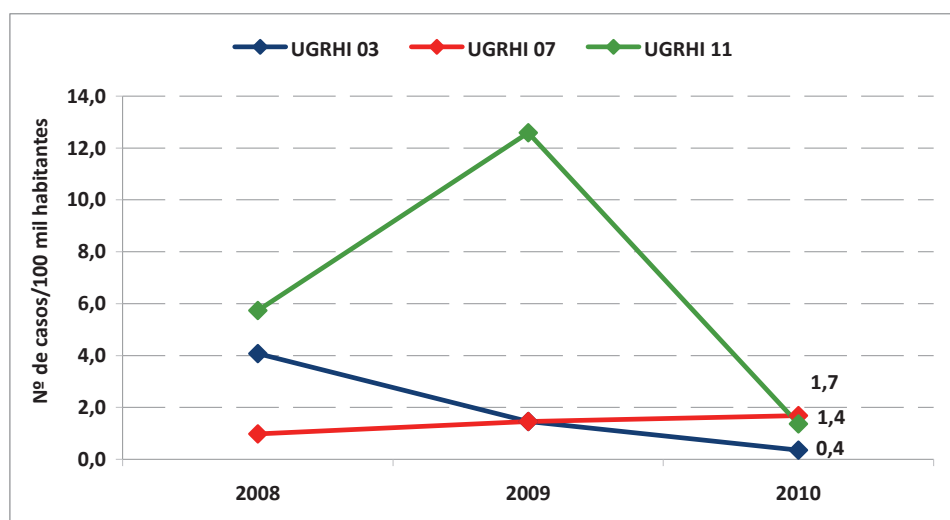
Fonte: SES/CVE (2012) e SEADE (2011), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Vale destacar a alta incidência de Esquistossomose autóctone observada na UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul) nos anos de 2008 e principalmente 2009, quando atingiu o valor de 12,6 casos/100 mil habitantes, contra 0,5 casos/100 mil habitantes no Estado. Neste mesmo ano, o município de Itariri e Pedro de Toledo foram os que chamaram atenção, com 216,0 e 108,7 casos/100 mil habitantes respectivamente.

Em 2010, podemos verificar a queda dos índices, com exceção da UGRHI 07 (Baixada Santista), onde se observou um aumento em relação ao ano anterior, chegando a 1,7 casos/100 mil habitantes, a maior taxa entre as três bacias (Figura 3.53). Neste último ano, as maiores incidências foram registradas em Peruíbe (UGRHI 07), com 45,2 casos/100 mil habitantes e novamente em Itariri (UGRHI 11) com 25,9 casos/100 mil habitantes. É possível constatar ainda que as três UGRHI apresentaram médias acima da estadual nos três anos analisados.

FIGURA 3. 53

EVOLUÇÃO DA INCIDÊNCIA DE ESQUISTOSSOMOSE POR UGRHI DE 2008 A 2010 (CASOS AUTÓCTONES)



Fonte: SES/CVE (2012) e SEADE (2011), elaborado por SMA/CPLA (2012)

Para a erradicação da esquistossomose há a necessidade de se atentar para as condições epidemiológicas predominantes na região, pois, caso se verifique uma piora significativa nas condições do saneamento básico, o risco da passagem da categoria de área de focos isolados para endêmica é considerável.

### 3.7.3 Intoxicação por agrotóxicos

Na UGRHI 11 (Ribeira de Iguape/Litoral Sul) merece destaque a cultura agrícola da banana, que exerce grande importância econômica, empregando um grande contingente de pessoas e terras. A área cultivada de banana em 2011 chegou a 32,4 mil hectares, ou 60% da área total de banana plantada no Estado, resultando em uma produção de 869,6 mil toneladas, ou 71% da produção estadual (IEA, 2012). Na região, o total de empregos destinados ao cultivo de frutas (exceto laranja e uva) chegou, em 2011, a 4.071 postos de trabalho, quase 7% do estoque total de empregos na bacia (58.958), se tornando a segunda atividade econômica que mais emprega (MTE, 2012).

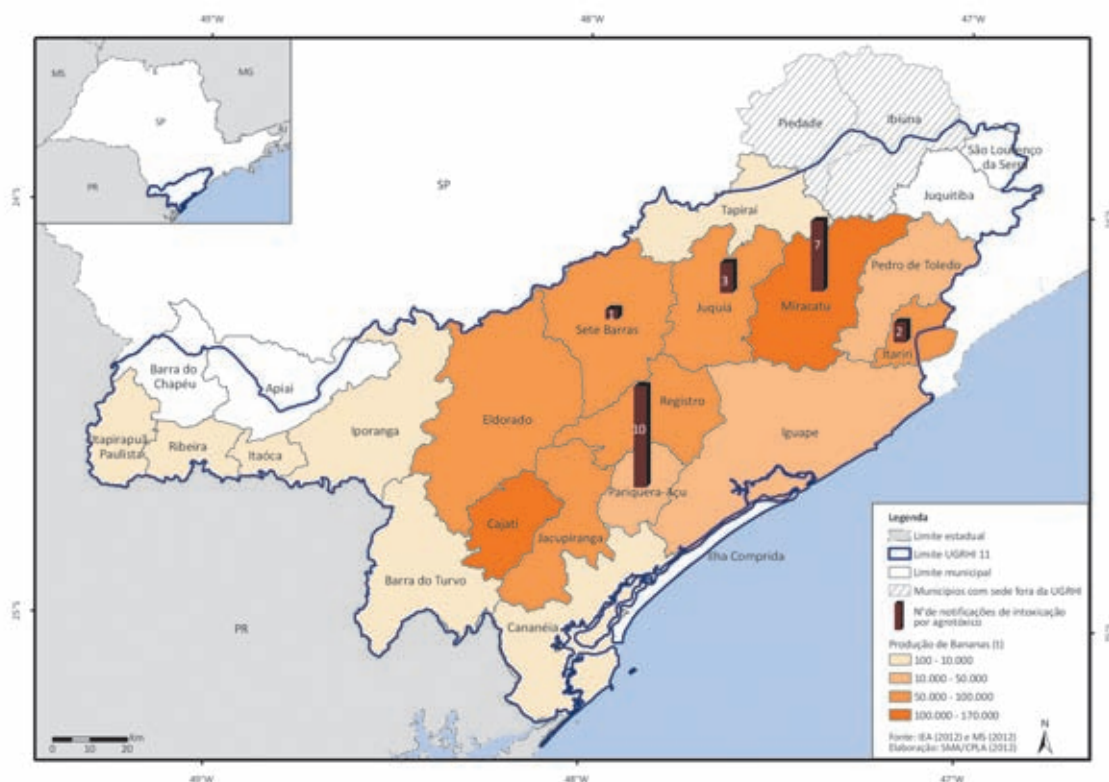
Em contrapartida, a cultura da banana no Vale do Ribeira se utiliza de agrotóxicos para controle e erradicação das pragas que afetam a plantação. O uso de agrotóxicos, quando realizado sem critérios de segurança, pode causar danos à saúde humana, tanto das pessoas que aplicam o produto, como também das que, porventura, consomem os recursos contaminados pelos resíduos dos produtos (alimentos e água). Na região, levantamos as notificações de intoxicação por agrotóxico agrícola nas cidades com maiores produções de banana, conforme a Tabela 3.59 e a Figura 3.54 que seguem.

**TABELA 3. 59**  
**PRODUÇÃO DE BANANA E NOTIFICAÇÕES DE INTOXICAÇÃO POR AGROTÓXICO**  
**AGRÍCOLA EM ALGUNS MUNICÍPIOS DA UGRHI 11 EM 2011**

| Município       | Produção anual (t) | Notificações |
|-----------------|--------------------|--------------|
| Cajati          | 170.000            | 0            |
| Miracatu        | 158.400            | 7            |
| Sete Barras     | 100.000            | 1            |
| Eldorado        | 75.000             | 0            |
| Jacupiranga     | 75.000             | 0            |
| Itariri         | 71.800             | 2            |
| Registro        | 68.200             | 0            |
| Juquiá          | 50.068             | 3            |
| Pedro de Toledo | 36.000             | 0            |
| Iguape          | 27.845             | 0            |
| Paríquera-Açu   | 17.130             | 10           |
| <b>Total</b>    | <b>849.443</b>     | <b>23</b>    |

Fonte: IEA (2012) e MS (2012)

FIGURA 3. 54 – PRODUÇÃO DE BANANA E NOTIFICAÇÕES DE INTOXICAÇÃO POR AGROTÓXICO AGRÍCOLA EM ALGUNS MUNICÍPIOS DA UGRHI 11 EM 2011



Fonte: IEA (2012) e MS (2012), elaborado por SMA/CPLA (2012)

O número de intoxicações na bacia representou 6% do total notificado no Estado de São Paulo no ano de 2011, uma situação que merece atenção se levarmos em conta que a grande produção é de somente uma cultura (banana), e que existe ainda um problema maior relacionado a sub-notificação ou a não notificação dos casos (FARIA et al, 2007), além de já ter sido detectado a contaminação de alguns corpos d'água na região (MARQUES et al, 2007).

## Referências

- COSTA, A.M. et al. Impactos na saúde e no Sistema Único de Saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado - relatório final de pesquisa. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2002.
- FARIA, N. M. X; FASSA, A. G; FACCHINI, L. A. Intoxicação por agrotóxicos no Brasil: os sistemas oficiais de informação e desafios para a realização de estudos epidemiológicos. *Ciência & Saúde Coletiva*, 2007; 12(1); 25-38.
- FREITAS, C.M; PORTO, M.F. **Saúde, ambiente e sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2006.
- FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS – SEADE. Informações dos municípios paulistas. 2012. Disponível em: <<http://www.seade.sp.gov.br>>. Acesso em: jan. 2012.
- INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA – IEA: Banco de dados. 2012. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br>>. Acesso em: jan. 2012.
- JÚNIOR, J.C., KRONEMBERGER, D.M.P. Análise dos impactos na saúde e no Sistema Único de Saúde decorrentes de agravos relacionados ao esgotamento sanitário inadequado nos municípios brasileiros com mais de 300.000 habitantes. São Paulo: Instituto Trata Brasil, 2010.
- MARQUES, M. N; COTRIM, M. B; PIRES, M. A. F; FILHO, O. B. Avaliação do impacto da agricultura em áreas de proteção ambiental, pertencentes à bacia hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape, São Paulo. *Química Nova*, 2007; 30(5); 1171-1178.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE – MS. Informações de Saúde. 2012. Disponível em <<http://www.datasus.gov.br>>. Acesso em: jan. 2012.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO – MTE. Relação Anual de Informações Sociais. 2012. Disponível em <<http://www.rais.gov.br>>. Acesso em: jan. 2012.
- SECRETARIA DA SAÚDE DO ESTADO DE SÃO PAULO – SES/SP. Centro de Vigilância Epidemiológica. Informações sobre doenças. Disponível em <<http://www.cve.saude.sp.gov.br>>. Acesso em: mar. 2012. São Paulo: SES/CVE, 2012.
- WHO. Dengue and severe dengue. Fact sheet n°117. January 2012. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/index.html>>. Acesso em: mai. 2012.



**Secretaria do Meio Ambiente**

Av. Professor Frederico Hermann Jr., 345  
05459-900 - São Paulo – SP  
Fone: (11) 3133-3000

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

**Disque Ambiente**

0800 113560



