



2010

**QUALIDADE DAS  
ÁGUAS SUPERFICIAIS**

NO ESTADO DE SÃO PAULO



**CETESB**

SÉRIE RELATÓRIOS

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO • SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE  
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

# QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

2010

**QUALIDADE DAS  
ÁGUAS SUPERFICIAIS**  
NO ESTADO DE SÃO PAULO



SÉRIE RELATÓRIOS

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO • SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE  
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

**(CETESB – Biblioteca, SP, Brasil)**

- 
- C418q CETESB (São Paulo)  
Qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo  
2010 [recurso eletrônico] / CETESB. - - São Paulo : CETESB, 2011.  
298 p. : il. color. + apêndices e anexos. - - (Série Relatórios / CETESB, ISSN 0103-4103)
- Fusão dos títulos publicados anteriormente: Relatório de qualidade das águas interiores no estado de São Paulo e Relatório de qualidade das águas litorâneas no estado de São Paulo.  
Publicado anteriormente como: Relatório de qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo.  
Publicado também em CD e impresso.  
Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/35-publicacoes/-relatorios>>.
1. Água – poluição 2. Águas superficiais – qualidade – controle 3. São Paulo (Est.)  
I. Título. II. Série.
- CDD (21.ed. Esp.) 363.739 463 169 081 61      CDU (2.ed. Port.) 502.175 (28:815.6)
- 

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



**GOVERNO DO ESTADO  
DE SÃO PAULO**

Governador Geraldo Alckmin

**SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE**

Secretário Bruno Covas

**CETESB – Companhia Ambiental do Estado do São Paulo**

Diretor Presidente	Otávio Okano
Diretor Vice-presidente	Nelson Roberto Bugalho
Diretor de Gestão Corporativa	Sérgio Meirelles Carvalho
Diretor de Controle e Licenciamento Ambiental	Geraldo do Amaral Filho
Diretor de Engenharia e Qualidade Ambiental	Carlos Roberto dos Santos
Diretora de Avaliação de Impacto Ambiental	Ana Cristina Pasini da Costa

# FICHA TÉCNICA

## Diretoria de Engenharia e Qualidade Ambiental

Carlos Roberto dos Santos  
Diretor

### Coordenação geral

Eng.º. Carlos Eduardo Komatsu  
Gerente do Departamento de Qualidade Ambiental

### Coordenação Técnica

Eng.º. Nelson Menegon Jr.  
Gerente da Divisão de Qualidade das Águas e do Solo  
Biól. Cláudia Conde Lamparelli  
Gerente do Setor de Águas Superficiais  
Biól. Marta Condé Lamparelli  
Gerente da Divisão de Análises Hidrobiológicas

### Equipe Técnica

#### Setor de Águas Superficiais

Biól. Claudio Roberto Palombo  
Biól. Débora Orgler de Moura  
Biól. Karla Cristiane Pinto  
Geóg. Aparecida Cristina Camolez  
Geóg. Carmen Lucia V. Midaglia  
Eng. Felipe Bazzo Tomé  
Eng. Uladyr Omindo Nayme  
Téc. Quím. Beatriz Durazzo Ruiz

#### Setor de Comunidades Aquáticas

Biól. Guiomar Johnscher Fornasaro  
Biól. Adriana C. C. Ribeiro de Deus  
Biól. Ana Maria Brockelmann  
Biól. Denise Amazonas Pires  
Biól. Helena Mitiko Watanabe  
Biól. Lucy Lina Ogura  
Biól. Maria do Carmo Carvalho  
Biól. Mônica Luisa Kuhlmann

#### Setor de Ecotoxicologia Aquática

Farm. Bioq. Rosalina Pereira de Almeida  
Araújo  
Biól. Márcia Aparecida Aragão  
Biól. Valéria Aparecida Prósperi  
Biól. William Viveiros

#### Setor de Análises Toxicológicas

Quím. Gilson Alves Quinágua  
Farm. Bioq. Daniela Dayrell França

#### Setor de Toxicologia Humana e Saúde Ambiental

Biól. Deborah Arnsdorff Roubicek  
Biól. Flávia Mazzini  
Biom. Célia Maria Rech

#### Setor de Microbiologia e Parasitologia

Farm. Bioq. Elayse Maria Hachich

#### Setor de Hidrologia

Eng. Luis Altivo Carvalho Alvim  
Téc. Márcia Cecília de Castro Niglio

#### Estagiários

Aline Silva Oliveira  
Aloysio Rauber  
Mayla Ferrari  
Renato Liberato Moura da Silva  
Mariane de Moraes Morandini  
César Nardini Arruda

### Coletas de Amostras e/ou Análises

Setor de Amostragem	Setor de Laboratório Limeira
Setor de Química Inorgânica	Agência Ambiental de Americana
Setor de Química Orgânica	Agência Ambiental de Barretos
Setor de Microbiologia e Parasitologia	Agência Ambiental de Bauru
Setor de Comunidades Aquáticas	Agência Ambiental de Franca
Setor de Ecotoxicologia Aquática	Agência Ambiental de Itapetininga
Setor de Metrologia e Calibração	Agência Ambiental de Ituverava
Setor de Análises Toxicológicas	Agência Ambiental de Jaboticabal
Setor de Toxicologia Humana e Saúde Ambiental	Agência Ambiental de Mogi-Guaçu
Setor de Laboratório Campinas	Agência Ambiental de Piracicaba
Setor de Laboratório Sorocaba	Agência Ambiental de Pirassununga
Setor de Laboratório Cubatão	Agência Ambiental de Ribeirão Preto
Setor de Laboratório Taubaté	Agência Ambiental de São José do Rio Preto
Setor de Laboratório Ribeirão Preto	Agência Ambiental de São José dos Campos
Setor de Laboratório Marília	

### Apoio

Agências Ambientais da Diretoria de Licenciamento e Controle Ambiental  
Setor de Biblioteca

### Contribuições

CIAGRO – Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas  
DAEE – Diretoria de Bacia hidrográfica do alto Tietê e Baixada Santista  
DAEE (CTH) – Eng.ª Maria Laura Centini Góti e Eng.ª Cecília Cristina Jorge de Carvalho (CTH)  
EMAE – Empresa Metropolitana de Água e Energia  
FCTH – Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica  
Furnas – Centrais Elétricas S.A.  
LIGHT Serviços de Eletricidade S/A.  
Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

### Projeto Gráfico

Vera Severo

### Editoração/Diagramação

Visiva Design

### Impressão

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

### Distribuição

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental  
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 – Alto de Pinheiros  
Tel. 3133-3000 – Cep. 05459-900 – São Paulo – SP  
Disponível em: [www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br)

# Apresentação

Desastres como os que ocorreram na Plataforma de Petróleo da BP, no Golfo do México, e na Usina Nuclear de Fukushima trazem à tona a questão ambiental com um dos pilares para o desenvolvimento sustentável. Os custos para remediar tanto o impacto na água causado pelo vazamento de petróleo como na área do entorno da usina, que inclui a desapropriação de milhares de habitantes, devem ser da ordem de bilhões de dólares. Ou seja, a busca por um recurso energético que ofereça poucos riscos ao meio ambiente é a meta tecnológica para todos os países. Deve-se incluir nesses riscos não apenas o aquecimento global, mas todo o risco ecológico envolvido na produção energética.

Enquanto essa tecnologia ideal não se torna realidade, ganha importância o processo de licenciamento ambiental, quando se requer de um empreendedor o detalhamento dos possíveis impactos ambientais e, conseqüentemente, a compensação para os recursos naturais e mitigação ou eliminação dos riscos. Os licenciamentos que são realizados na CETESB podem afetar diretamente recursos naturais essenciais para algumas comunidades ou populações, portanto a responsabilidade sobre a previsão das situações críticas e os respectivos efeitos ambientais é um dever do Estado.

Nesse ponto deve-se destacar o papel da CETESB. Com uma equipe de técnicos respeitados e com larga experiência adquirida ao longo dos 43 anos de existência, garante ao Estado de São Paulo uma respeitabilidade na área pública e privada. Não é devido ao acaso e sim o comprometimento na gestão dos recursos públicos, que fez com que esse Estado possuísse a maior e mais completa rede de monitoramento de qualidade do país. O ar, água superficial e subterrânea, solo e vegetação são alguns dos temas de preocupação e são sistematicamente estudados e acompanhados. Para prestar contas à sociedade, a CETESB publica anualmente os Relatórios de Qualidade Ambiental e neste ano serão os seguintes relatórios: Relatório de Qualidade das Praias Litorâneas, Qualidade das Águas Superficiais e Qualidade do Ar.

Por meio da leitura dessas publicações é possível acompanhar a evolução da qualidade das nossas praias, oceanos, rios, reservatórios e, também, do ar que respiramos. É inegável que os nossos recursos naturais são pressionados pela expansão urbana, mas, por outro lado, o conhecimento das nossas limitações é essencial para que esse avanço seja feito de forma ordenada. Assim, o diagnóstico ambiental é o balizador das políticas públicas que são ou serão implementadas.

Enfim, esta é mais uma amostra de que o Estado de São Paulo continua trabalhando firme e de forma transparente na prevenção das situações críticas e na busca da sustentabilidade ambiental.

**Otávio Okano**  
Diretor Presidente



# Listas

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Redes de monitoramento de água doce – 2010.....	19
<b>Tabela 2</b> – Variáveis de qualidade da água doce.....	20
<b>Tabela 3</b> – Variáveis de qualidade de sedimento de água doce.....	21
<b>Tabela 4</b> – Variáveis de qualidade medidas nos índices de qualidade de água.....	22
<b>Tabela 5</b> – Conjuntos de variáveis utilizados para cada tipo de monitoramento.....	24
<b>Tabela 6</b> – Descrição dos diversos programas de monitoramento de águas salinas e salobras.....	26
<b>Tabela 7</b> – Variáveis determinadas na água.....	27
<b>Tabela 8</b> – Variáveis determinadas no sedimento.....	28
<b>Tabela 9</b> – Alterações de Pontos de amostragem da rede básica em 2010.....	31
<b>Tabela 10</b> – Pontos de amostragem da rede de sedimento em 2010.....	32
<b>Tabela 11</b> – Descrição atual e registro fotográfico das praias mantidas no Programa de Balneabilidade da Represa Guarapiranga.....	33
<b>Tabela 12</b> – Descrição dos pontos de amostragem das redes de monitoramento – 2010.....	35
<b>Tabela 13</b> – Resumo dos pontos por tipo de UGRHI; área de drenagem; população total; densidade populacional; total de pontos por tipo de monitoramento e respectivas densidades.....	59
<b>Tabela 14</b> – Número de pontos de amostragem no Rio Tietê.....	61
<b>Tabela 15</b> – Número de pontos de amostragem no Rio Paraíba do Sul.....	61
<b>Tabela 16</b> – Número de pontos de amostragem no Rio Mogi Guaçu.....	61
<b>Tabela 17</b> – Número de pontos de amostragem no Rio Atibaia e Rio Jaguari.....	62
<b>Tabela 18</b> – Número de pontos de amostragem no Res. Billings, Guarapiranga e Rio Grande.....	62
<b>Tabela 19</b> – Número de pontos de amostragem no Rio Sorocaba e Reservatório Itupararanga.....	62
<b>Tabela 20</b> – Número de pontos de amostragem nos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.....	63
<b>Tabela 21</b> – Pontos por Município. (continua).....	63
<b>Tabela 21</b> – Pontos por Município. (conclusão).....	64
<b>Tabela 22</b> – Pontos de monitoramento das águas salinas e salobras por UGRHI e município.....	65
<b>Tabela 23</b> – Locais de amostragem.....	67
<b>Tabela 24</b> – Médias de 2010 e para o período 2005 a 2009, das principais variáveis de qualidade.....	82
<b>Tabela 25</b> – Porcentagem de resultados não conformes (NC) com os padrões de qualidade, para 2010 e para o período 2005 a 2009.....	90
<b>Tabela 26</b> – Resultados mensais e média anual do IQA – 2010.....	96
<b>Tabela 27</b> – Resultados mensais e média anual do IAP – 2010.....	103
<b>Tabela 28</b> – Resultados mensais e média anual do IET – 2010.....	105
<b>Tabela 29</b> – Resultados mensais e média anual do IVA – 2010.....	112
<b>Tabela 30</b> – Resultados mensais e média anual do ICF – 2010.....	116
<b>Tabela 31</b> – Resultados mensais e média anual do ICZ – 2010.....	117
<b>Tabela 32</b> – Resultados mensais e média anual do ICB – 2010.....	118
<b>Tabela 33</b> – Resultados do IB – 2010.....	118
<b>Tabela 34</b> – Critério de Qualidade do Sedimento por UGRHI e ponto de coleta em 2010.....	120

<b>Tabela 35</b> – Percentagem de atendimento das médias horárias do pH, Oxigênio Dissolvido e Turbidez aos padrões de qualidade da Conama 357/05 para as 13 estações de monitoramento automático – 2010.....	122
<b>Tabela 36</b> – Número de Reclamações de Mortandade de Peixes por UGRHI e por Mês durante o ano de 2010 no Estado de São Paulo. 123	123
<b>Tabela 37</b> – Dados de saneamento básico dos municípios paulistas - 2010. ....	124
<b>Tabela 38</b> – Percentagem da população atendida pela coleta e pelo tratamento de esgotos e ICTEM nas áreas urbanas das 22 UGRHIs. ...	145
<b>Tabela 39</b> – Distribuição porcentual das categorias do IQA por UGRHI em 2010. ....	150
<b>Tabela 40</b> – Pontos de Amostragem com tendência de melhora ou piora do IQA, para o período de 2005 a 2010. ....	155
<b>Tabela 41</b> – Vazões captadas e médias anuais do IAP em 2010. (continua).....	157
<b>Tabela 42</b> – Distribuição porcentual das categorias do IVA por UGRHI em 2010.....	167
<b>Tabela 43</b> – Distribuição Percentual do Índice de Estado Trófico por UGRHIs no Estado de São Paulo em 2010. ....	170
<b>Tabela 44</b> – Distribuição porcentual de efeito tóxico observado em 2010 e comparação com 2009.....	177
<b>Tabela 45</b> – Faixas do IQA.....	209
<b>Tabela 46</b> – Classificação do IVA.....	209
<b>Tabela 47</b> – Resultados das variáveis de qualidade do sedimento - 2010. ....	243
<b>Tabela 48</b> – Critério de Qualidade do Sedimento - 2010.....	245
<b>Tabela 49</b> – Valores observados de COT, NKT e PT para o compartimento sedimento. ....	249
<b>Tabela 50</b> – Número de registros de reclamações de mortandade de peixes por UGRHI e vocação, no Estado de São Paulo em 2010.....	257
<b>Tabela 51</b> – Exemplos de atendimentos de ocorrências de mortandade de peixes realizados em 2010 pela CETESB. ....	260
<b>Tabela 52</b> – Qualidade dos sedimentos primeira campanha (a) e segunda campanha (b).....	264
<b>Tabela 53</b> – Distribuição porcentual de amostras que apresentaram efeito tóxico nos ensaios ecotoxicológicos crônico e agudo de 2007 a 2010.....	273

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> – Evolução dos pontos de amostragem por programa de monitoramento de água doce. ....	20
<b>Gráfico 2</b> – Histórico da implantação dos programas monitoramento de águas salinas e salobras.....	25
<b>Gráfico 3</b> – Distribuição dos pontos de amostragem por tipo de monitoramento. ....	58
<b>Gráfico 4</b> – Distribuição de pontos de amostragem por tipo de UGRHI.....	60
<b>Gráfico 5</b> – Percentagem do tempo de operação das estações (pH, OD e Turbidez) – 2010.....	123
<b>Gráfico 6</b> – Intensidades de chuva mensais e anuais no Estado de São Paulo. ....	141
<b>Gráfico 7</b> – Chuvas de 2010 nas UGRHIs em relação à média histórica do Estado de São Paulo. ....	142
<b>Gráfico 8</b> – Evolução do tratamento de esgotos domésticos no Estado de São Paulo – 2005 a 2010.....	143
<b>Gráfico 9</b> – Percentagens de resultados desconformes na Rede Básica com relação aos padrões estabelecidos para a Classe 02, em 2010. ....	148
<b>Gráfico 10</b> – Distribuição porcentual das categorias do IQA por vocação das UGRHIs em 2010.....	153
<b>Gráfico 11</b> – Distribuição porcentual das categorias do IQA em 2010 em função da época do ano.....	154
<b>Gráfico 12</b> – Evolução da Distribuição do IQA, no período de 2005 a 2010.....	155
<b>Gráfico 13</b> – Evolução da Distribuição do IAP, no período de 2005 a 2010.....	160
<b>Gráfico 14</b> – Distribuição porcentual das categorias do IAP em função da época do ano. ....	163
<b>Gráfico 15</b> – Distribuição porcentual das categorias do IVA por vocação das UGRHIs em 2010. ....	168
<b>Gráfico 16</b> – Evolução da Distribuição do IVA, no período de 2005 a 2010. ....	169
<b>Gráfico 17</b> – Distribuição do Estado Trófico - Fósforo Total.....	171
<b>Gráfico 18</b> – Distribuição do Estado Trófico por vocação das UGRHIs.....	172
<b>Gráfico 19</b> – Evolução da Distribuição do Estado Trófico – 2005 a 2010. ....	173
<b>Gráfico 20</b> – Percentagem de ocorrência de efeitos tóxicos entre 2005 e 2010, no Estado de São Paulo.....	178
<b>Gráfico 21</b> – Distribuição dos efeitos tóxicos nas UGRHIs por vocação em 2010. ....	179

<b>Gráfico 22</b> – Toxicidade aguda com <i>Vibrio fischeri</i> nas UGRHs 6 e 15 nos últimos 6 anos. ....	180
<b>Gráfico 23</b> – Aplicação de Algicidas em 2010 (dados fornecidos pela SABESP). ....	181
<b>Gráfico 24</b> – Evolução da Classificação dos pontos de amostragem, segundo o ICF, entre 2005 e 2010. ....	182
<b>Gráfico 25</b> – Distribuição porcentual do ICF por vocação. ....	183
<b>Gráfico 26</b> – Evolução da Classificação nos pontos de amostragem segundo o ICZRES, entre 2005 e 2010*. ....	187
<b>Gráfico 27</b> – Perfil do IQA ao longo do Rio Paraíba do Sul. ....	210
<b>Gráfico 28</b> – Perfil do IVA ao longo do Rio Paraíba do Sul. ....	210
<b>Gráfico 29</b> – Perfil do IQA ao longo do Rio Atibaia. ....	211
<b>Gráfico 30</b> – Perfil do IVA ao longo do Rio Atibaia em 2010. ....	211
<b>Gráfico 31</b> – Vazões médias mensais de 2010 e dos últimos 5 anos, no Ponto ATIB 02010. ....	212
<b>Gráfico 32</b> – Hidrograma do Posto DAEE 3E-063 e vazões nas datas de coleta do ponto ATIB 02010. ....	212
<b>Gráfico 33</b> – Vazões e carga de Fósforo em 2010, no Ponto ATIB 02010. ....	212
<b>Gráfico 34</b> – Vazões e carga de DBO em 2010, no ponto ATIB 02010. ....	213
<b>Gráfico 35</b> – Vazões médias mensais de 2010 e dos últimos 5 anos, no Ponto ATIB 02300. ....	213
<b>Gráfico 36</b> – Hidrograma do Posto DAEE 4D-009 e vazões nas datas de coleta do ponto ATIB 02300. ....	213
<b>Gráfico 37</b> – Vazões e carga de Fósforo em 2010, no Ponto ATIB 02300. ....	214
<b>Gráfico 38</b> – Vazões e carga de DBO em 2010, no Ponto ATIB 02300. ....	214
<b>Gráfico 39</b> – Perfil do IQA ao longo do Rio Capivari em 2010. ....	215
<b>Gráfico 40</b> – Perfil do IVA ao longo do Rio Capivari em 2010. ....	215
<b>Gráfico 41</b> – Perfil do IQA ao longo do Rio Jaguari em 2010. ....	216
<b>Gráfico 42</b> – Perfil do IVA ao longo do Rio Jaguari em 2010. ....	216
<b>Gráfico 43</b> – Vazões médias mensais de 2010 e dos últimos 5 anos, no Ponto JAGR 02010. ....	217
<b>Gráfico 44</b> – Hidrograma do posto DAEE 3D-015 e vazões nas datas de coleta em 2010 no Ponto JAGR 02010. ....	217
<b>Gráfico 45</b> – Vazões e carga de Fósforo em 2010, no Ponto JAGR 02010. ....	217
<b>Gráfico 46</b> – Vazões e carga de DBO em 2010, no Ponto JAGR 02010. ....	218
<b>Gráfico 47</b> – Vazões médias mensais de 2010 e dos últimos 5 anos, no Ponto JAGR 02800. ....	218
<b>Gráfico 48</b> – Hidrograma do posto DAEE 4D-013 e vazões nas datas de coleta em 2010, no Ponto JAGR 02800. ....	218
<b>Gráfico 49</b> – Vazões e carga de Fósforo em 2010, no Ponto JAGR 02800. ....	219
<b>Gráfico 50</b> – Vazões e carga de DBO em 2010, no Ponto JAGR 02800. ....	219
<b>Gráfico 51</b> – Perfil do IQA ao longo do Rio Jundiá em 2010. ....	220
<b>Gráfico 52</b> – Perfil do IQA ao longo do Rio Piracicaba em 2010. ....	220
<b>Gráfico 53</b> – Perfil do IVA ao longo do Rio Piracicaba em 2010. ....	221
<b>Gráfico 54</b> – Vazões médias mensais de 2010 e dos últimos 5 anos, no Ponto PCAB 02800. ....	221
<b>Gráfico 55</b> – Hidrograma do posto DAEE - 4D-007 e vazões nas datas de coleta em 2010, no Ponto PCAB 02800. ....	222
<b>Gráfico 56</b> – Vazões e carga de Fósforo em 2010, no Ponto PCAB 02800. ....	222
<b>Gráfico 57</b> – Vazões e carga de DBO em 2010, no Ponto PCAB 02800. ....	222
<b>Gráfico 58</b> – Perfil do IQA ao longo do Rio Tietê em 2010. ....	223
<b>Gráfico 59</b> – Perfil do IVA ao longo do Rio Tietê em 2010. ....	224
<b>Gráfico 60</b> – Vazões médias mensais de 2010 e dos últimos 5 anos, no Ponto TIPI 04900. ....	224
<b>Gráfico 61</b> – Vazões médias diárias e vazões nas datas de coleta em 2010, no Ponto TIPI 04900. ....	225
<b>Gráfico 62</b> – Vazões e carga de Fósforo em 2010, no Ponto TIPI 04900. ....	225
<b>Gráfico 63</b> – Vazões e carga de DBO em 2010, no Ponto TIPI 04900. ....	225
<b>Gráfico 64</b> – Histórico de OD e Clorofila-a no ponto BILL 02100 de 2005 a 2010. ....	226

<b>Gráfico 65</b> – Histórico de Fósforo Total e Clorofila-a no ponto BILL 02100 de 2005 a 2010.....	227
<b>Gráfico 66</b> – Histórico de Fósforo Total e Clorofila-a no ponto BITQ 00100 de 2005 a 2010.....	227
<b>Gráfico 67</b> – Histórico de DBO e OD e DBO no ponto BITQ 00100 de 2005 a 2010. ....	228
<b>Gráfico 68</b> – Correlação entre Fósforo Total e Clorofila no ponto BILL 02100 de 2005 a 2010. ....	229
<b>Gráfico 69</b> – Média anual de Clorofila e Fósforo Total na Billings de 2005 a 2010. ....	230
<b>Gráfico 70</b> – Fitoplâncton e Número de Células de Cianobactérias – Reservatório Billings – 2005 a 2010.....	230
<b>Gráfico 71</b> – Média anual de Clorofila e Fósforo Total – Reservatório Billings (BILL 02900) – 2005 a 2010.....	231
<b>Gráfico 72</b> – Perfil do IQA ao longo do Rio Mogi-Guaçu em 2010. ....	231
<b>Gráfico 73</b> – Perfil do IVA ao longo do Rio Mogi-Guaçu em 2010.....	232
<b>Gráfico 74</b> – Vazões médias mensais de 2010 e dos últimos 5 anos, no Ponto MOGU 02250.....	232
<b>Gráfico 75</b> – Hidrograma do posto DAEE 4D-029 e vazões nas datas de coleta em 2010, no Ponto MOGU 02250. ....	233
<b>Gráfico 76</b> – Vazões e carga de Fósforo em 2010, no Ponto MOGU 02250. ....	233
<b>Gráfico 77</b> – Vazões e carga de DBO em 2010, no Ponto MOGU 02250.....	233
<b>Gráfico 78</b> – Vazão média e vazões nas datas de coleta em 2010, no Ponto MOGU 02900.....	234
<b>Gráfico 79</b> – Hidrograma do posto DAEE 5C-025 e vazões nas datas de coleta em 2010, no Ponto MOGU 02900. ....	234
<b>Gráfico 80</b> – Vazões e carga de Fósforo em 2010, no Ponto MOGU 02900. ....	234
<b>Gráfico 81</b> – Vazões e carga de DBO em 2010, no Ponto MOGU 02900.....	235
<b>Gráfico 82</b> – Perfil do IQA ao longo do Rio Sorocaba.....	235
<b>Gráfico 83</b> – Perfil do IVA ao longo do Rio Sorocaba. ....	236
<b>Gráfico 84</b> – Vazões médias mensais de 2010 e dos últimos 5 anos, no Ponto SORO 02900.....	236
<b>Gráfico 85</b> – Hidrograma do posto DAEE 4E-001 e vazões nas datas de coleta em 2010, no Ponto SORO 02900. ....	237
<b>Gráfico 86</b> – Vazões e carga de Fósforo em 2010, no Ponto SORO 02900.....	237
<b>Gráfico 87</b> – Vazões e carga de DBO em 2010, no Ponto SORO 02900. ....	237
<b>Gráfico 88</b> – Perfil do IQA ao longo do Rio Ribeira de Iguape.....	238
<b>Gráfico 89</b> – Perfil do IVA ao longo do Rio Ribeira de Iguape.....	238
<b>Gráfico 90</b> – Perfil do IQA ao longo do Rio Paranapanema. ....	239
<b>Gráfico 91</b> – Perfil do IVA ao longo do Rio Paranapanema.....	239
<b>Gráfico 92</b> – Perfil do IQA ao longo do Rio Aguapeí.....	240
<b>Gráfico 93</b> – Perfil do IVA ao longo do Rio Aguapeí.....	240
<b>Gráfico 94</b> – Vazões médias mensais de 2010 e dos últimos 5 anos, no Ponto AGUA 02100. ....	241
<b>Gráfico 95</b> – Hidrograma do posto DAEE 7C-002 e vazões nas datas de coleta em 2010, no Ponto AGUA 02100.....	241
<b>Gráfico 96</b> – Vazões e carga de Fósforo Total em 2010, no Ponto AGUA 02100. ....	242
<b>Gráfico 97</b> – Vazões e carga de DBO em 2010, no Ponto AGUA 02100.....	242
<b>Gráfico 98</b> – Concentrações de <i>Clostridium perfringens</i> e coliformes termotolerantes no sedimento de 14 pontos de monitoramento.....	252
<b>Gráfico 99</b> – Toxicidade aguda com <i>Vibrio fischeri</i> nos sedimentos do Estado de São Paulo em 2010. ....	252
<b>Gráfico 100</b> – Comparação da toxicidade aguda com <i>Vibrio fischeri</i> nos sedimentos dos pontos concordantes no período de 2009 e 2010 no Estado de São Paulo. ....	253
<b>Gráfico 101</b> – Distribuição da toxicidade aguda com <i>Vibrio fischeri</i> (Sistema Microtox®) nas UGRHI do Estado de São Paulo.....	254
<b>Gráfico 102</b> – Evolução dos registros de reclamações de mortandades de peixes no período de 2005 a 2010. ....	257
<b>Gráfico 103</b> – Registros de reclamações de mortandades de peixes de acordo com a vocação das UGRHI em 2010 no Estado de São Paulo....	258
<b>Gráfico 104</b> – Comparação entre as UGRHI que apresentaram os maiores números de reclamações de mortandades de peixes nos anos de 2008, 2009 e 2010. ....	259
<b>Gráfico 105</b> – Proporção entre as principais causas das ocorrências de mortandade de peixes atendidas pelo TLHC no período de 2005 a 2010.....	262

<b>Gráfico 106</b> – Concentração de OD (mg/L) da água nos pontos da rede de monitoramento costeiro (superfície, meio e fundo). (a) Primeira Campanha, (b) Segunda Campanha. ....	275
<b>Gráfico 107</b> – Teor de fósforo total na água de todos os pontos da rede de monitoramento costeiro (média das três profundidades). ....	276
<b>Gráfico 108</b> – Teor de nitrogênio amoniacal total na água de todos os pontos da rede de monitoramento costeiro (média das três profundidades). ....	276
<b>Gráfico 109</b> – Teor de clorofila a na água de todos os pontos da rede de monitoramento costeiro (média das três profundidades). ....	277
<b>Gráfico 110</b> – Concentração de enterococos na água de todos os pontos da rede de monitoramento costeiro (média das três profundidades). ....	277
<b>Gráfico 111</b> – Concentração de coliformes termotolerantes (NMP/100g) nos sedimentos de todas as áreas da rede de monitoramento costeiro (média dos três pontos). ....	278
<b>Gráfico 112</b> – Concentração de <i>Clostridium perfringens</i> (NMP/100g) nos sedimentos de todas as áreas da rede de monitoramento costeiro (média dos três pontos). ....	279
<b>Gráfico 113</b> – Concentração de COT (%) nos sedimentos de todas as áreas da rede de monitoramento costeiro (média dos três pontos). ...	279
<b>Gráfico 114</b> – Concentração de Nitrogênio kjeldahl total (mg/kg) nos sedimentos de todas as áreas da rede de monitoramento costeiro (média dos três pontos). ....	280
<b>Gráfico 115</b> – Concentração de Fósforo total (mg/kg) nos sedimentos de todas as áreas da rede de monitoramento costeiro (média dos três pontos). ....	280

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Processo de codificação e georeferenciamento dos pontos de amostragem. ....	30
<b>Figura 2</b> – Exemplo de localização do ponto PERE 02900 para cadastro no Banco Interáguas. ....	30
<b>Figura 3</b> – Classificação das 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos por vocação. ....	57
<b>Figura 4</b> – Áreas do monitoramento da rede costeira no Litoral Norte. ....	66
<b>Figura 5</b> – Áreas do monitoramento da rede costeira na Baixada Santista. ....	66
<b>Figura 6</b> – Áreas do monitoramento da rede costeira no Litoral Sul. ....	67
<b>Figura 7</b> – Localização dos pontos de amostragem da rede costeira. ....	73
<b>Figura 8</b> – Intensidade de chuva nas UGRHI em relação às suas respectivas médias históricas. ....	143
<b>Figura 9</b> – Estrutura da comunidade fitoplanctônica - 2010. ....	185
<b>Figura 10</b> – Estrutura da comunidade bentônica - 2010. ....	191
<b>Figura 11</b> – Classificação anual das praias de reservatórios e rios monitoradas – 2010. ....	193
<b>Figura 12</b> – Evolução dos parâmetros medidos pela estação automática localizada no Rio Tietê em Mogi das Cruzes de Janeiro a Dezembro de 2010. ....	197
<b>Figura 13</b> – Evolução dos parâmetros medidos pela estação automática localizada no Reservatório de Rasgão em Pirapora do Bom Jesus de Janeiro a Dezembro de 2010. ....	198
<b>Figura 14</b> – Evolução dos parâmetros medidos pela estação automática localizada no Rio Tietê em Laranjal Paulista de Janeiro a Dezembro de 2010. ....	199
<b>Figura 15</b> – Evolução dos parâmetros medidos pela estação automática localizada no Rio Cotia em Carapicuíba de Janeiro a Dezembro de 2010. ....	200
<b>Figura 16</b> – Evolução dos parâmetros medidos pela estação automática localizada no Rio Piracicaba em Piracicaba de Janeiro a Dezembro de 2010. ....	201
<b>Figura 17</b> – Evolução dos parâmetros medidos pela estação automática localizada no Rio Grande no Reservatório Billings (São Bernardo do Campo) de Janeiro a Dezembro de 2010. ....	202
<b>Figura 18</b> – Evolução dos parâmetros medidos pela estação automática localizada no Reservatório Guarapiranga (Barragem da EMAE) de Janeiro a Dezembro de 2010. ....	203
<b>Figura 19</b> – Evolução dos parâmetros medidos pela estação automática localizada no Reservatório Águas Claras (Mairiporã) de Janeiro a Dezembro de 2010. ....	204
<b>Figura 20</b> – Evolução dos parâmetros medidos pela estação automática localizada no Reservatório Billings (na Barragem Reguladora da EMAE "Summit Control") de Janeiro a Dezembro de 2010. ....	205

<b>Figura 21</b> – Evolução dos parâmetros medidos pela estação automática localizada no Rio Pinheiros na Barragem de Pedreira de Janeiro a Dezembro de 2010. ....	206
<b>Figura 22</b> – Evolução dos parâmetros medidos pela estação automática localizada no Rio Tietê em São Miguel de Janeiro a Dezembro de 2010. ....	207
<b>Figura 23</b> – Evolução dos parâmetros medidos pela estação automática localizada no Rio Pinheiros na estrutura do Retiro (EMAE) de Janeiro a Dezembro de 2010. ....	208

## LISTA DE MAPAS

<b>Mapa 1</b> – Localização dos pontos de amostragem da rede básica – 2010.....	47
<b>Mapa 2</b> – Localização dos pontos de amostragem da UGRHI 05 - 2010.....	49
<b>Mapa 3</b> – Localização dos pontos de amostragem das UGRHIs 06 e 07 - 2010.....	51
<b>Mapa 4</b> – Localização dos pontos de amostragem da UGRHI 09 – 2010.....	53
<b>Mapa 5</b> – Localização dos pontos de amostragem da UGRHI 10 – 2010.....	55
<b>Mapa 6</b> – Porcentagem de tratamento de esgoto doméstico por município – 2010. ....	146
<b>Mapa 7</b> – ICTEM por município – 2010.....	147
<b>Mapa 8</b> – IQA – 2010 nos pontos de amostragem da Rede Básica da CETESB. ....	151
<b>Mapa 9</b> – IAP – 2010 nas captações superficiais monitoradas pela CETESB.....	161
<b>Mapa 10</b> – Corpos d’água e médias anuais do IVA para o ano de 2010.....	165
<b>Mapa 11</b> – Corpos d’água e IET para o ano de 2010.....	175
<b>Mapa 12</b> – Localização e classificação das praias de rios e reservatórios - 2010.....	195
<b>Mapa 13</b> – Distribuição espacial da qualidade dos sedimentos.....	247

# Sumário

<b>1 • INTRODUÇÃO</b>	<b>17</b>
<b>2 • CONCEITOS E METODOLOGIA</b>	<b>19</b>
2.1 Qualidade das Águas Doces	19
2.1.1 Variáveis de Qualidade das Águas	20
2.1.2 Variáveis de Qualidade dos Sedimentos	21
2.1.3 Índices de Qualidade das águas e Critério de Qualidade de Sedimento	22
2.1.4 Seleção das Variáveis por Ponto de Amostragem	23
2.1.5 Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município – ICTEM	24
2.2 Qualidade das Águas Salinas e Salobras	24
2.2.1 Distribuição Espacial e Temporal	26
2.2.2 Metodologia do Monitoramento da Qualidade das águas	26
2.2.3 Metodologia do Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos	27
2.3 Disponibilidade Hídrica	28
<b>3 • REDES DE MONITORAMENTO</b>	<b>29</b>
3.1 Qualidade das águas doces superficiais	29
3.1.1 Caracterização dos Pontos de Amostragem	29
3.1.2 Georeferenciamento dos Pontos de Amostragem	30
3.1.3 Rede de Amostragem Manual	31
3.1.4 Rede Automática	33
3.1.5 Rede de Balneabilidade em Rios e Reservatórios	33
3.1.6 Distribuição dos Pontos de Amostragem	34
3.1.6.1 Por UGRHI	57
3.1.6.2 Por Corpo d'Água	60
3.1.6.3 Por Município	63
3.2 Rede Costeira (2010)	65
3.2.1 Picinguaba	68
3.2.2 Baía de Itaguá	68
3.2.3 Saco da Ribeira – Marinas	68
3.2.4 Tabatinga	68
3.2.5 Cocanha	69
3.2.6 Canal de São Sebastião	69
3.2.7 Barra do Una	69
3.2.8 Foz do Rio Itaguaré	70
3.2.9 Canal de Bertioga	70
3.2.10 Área de influência do emissário do Guarujá	70
3.2.11 Canal de Santos	70
3.2.12 Canal de São Vicente	71
3.2.13 Baía de Santos - Emissário	71
3.2.14 Área de influência do Emissário de Praia Grande 1	71
3.2.15 Área de influência da foz do Rio Itanhaém	72
3.2.16 Área de Influência da Foz do Rio Preto	72
3.2.17 Mar Pequeno	72
3.2.18 Mar de Cananéia	73

<b>4 • RESULTADOS DO MONITORAMENTO .....</b>	<b>81</b>
4.1 Águas Doces .....	81
4.1.1 Rede Manual .....	81
4.1.1.1 Estatísticas .....	81
4.1.1.2 Índices de Qualidade das Águas .....	96
4.1.1.3 Qualidade dos Sedimentos .....	119
4.1.1.4 Perfis de Temperatura e Oxigênio Dissolvido .....	121
4.1.2 Rede Automática .....	121
4.1.3 Mortandade de Peixes .....	123
4.1.4 Saneamento – ICTEM .....	124
<b>5 • SÍNTESE DA QUALIDADE DAS ÁGUAS NO ESTADO DE SÃO PAULO .....</b>	<b>141</b>
5.1 Avaliação da Disponibilidade Hídrica no Estado de São Paulo .....	141
5.2 Coleta e Tratamento de Esgotos no Estado de São Paulo .....	143
5.2.1 Porcentagens de Coleta e Tratamento por UGRHI .....	145
5.3 Atendimento aos Padrões da Legislação .....	148
5.4 Qualidade das águas Doces .....	149
5.4.1 IQA – Índice de Qualidade das Águas .....	149
5.4.2 IAP – Índice de qualidade de água para fins de abastecimento público .....	157
5.4.3 IVA – Índice de qualidade das águas para a proteção da vida aquática .....	163
5.4.4 IET – Índice de Estado Trófico .....	169
5.4.5 Análise da Toxicidade .....	173
5.4.5.1 Ensaios ecotoxicológicos com o microcrustáceo Ceriodaphnia dubia .....	173
5.4.5.2 Toxicidade Aguda com Vibrio fischeri .....	179
5.4.6 ICF – Índice de Comunidade Fitoplanctônica .....	180
5.4.7 Análise de Mutagenicidade .....	187
5.4.8 ICZRes – Índice de Comunidade Zooplantônica .....	187
5.4.9 ICB – Índice de Comunidade Bentônica .....	188
5.4.10 IB – Índice de Balneabilidade das praias em reservatórios e rios .....	193
5.4.11 Monitoramento Automático .....	194
5.4.10 Avaliação da Qualidade dos Principais Rios do Estado .....	209
5.4.11 Qualidade dos Sedimentos .....	242
5.4.11.1 Aspecto abiótico - matéria orgânica e nutrientes .....	246
5.4.11.2 Aspecto abiótico – metais e substâncias orgânicas .....	250
5.4.11.2 Avaliação Microbiológica: Clostridium perfringens e Coliformes Termotolerantes .....	251
5.4.11.4 Toxicidade Aguda com Vibrio Fischeri (Sistema Microtox®) .....	252
5.4.11.5 Ensaios ecotoxicológicos com Hyalella Azteca .....	254
5.4.11.6 Ensaio de mutação reversa (teste de Ames) .....	255
5.4.11.7 Avaliação integrada da qualidade dos sedimentos .....	255
5.4.12 Mortandades de Peixes .....	256
5.4.12.1 Atendimento no Local .....	259
5.5 Qualidade das Águas Salinas e Salobras .....	263
5.5.1 Picinguaba .....	265
5.5.2 Baía de Itaguá .....	265
5.5.3 Saco da Ribeira .....	265
5.5.4 Tabatinga .....	266
5.5.5 Cocanha .....	266
5.5.6 Canal de São Sebastião .....	267
5.5.7 Barra do Una .....	267
5.5.8 Área de influência do Rio Itaguaré .....	268
5.5.9 Canal da Bertioga .....	268
5.5.10 Emissário do Guarujá .....	269
5.5.11 Emissário de Santos .....	269

5.5.12 Canal de Santos .....	270
5.5.13 Canal de São Vicente.....	270
5.5.14 Emissário da Praia Grande 1.....	271
5.5.15 Área de Influência do Rio Itanhaém .....	271
5.5.16 Área de Influência Rio Preto .....	272
5.5.17 Mar Pequeno .....	272
5.5.18 Mar de Cananéia .....	273
5.5.19 Comparação dos Ensaios Ecotoxicológicos com Amostras de Sedimentos entre 2007 e 2010 .....	273
5.5.20 Visão Geral .....	274
<b>6 • CONCLUSÕES GERAIS .....</b>	<b>281</b>
Atendimento aos Padrões de Qualidade .....	281
Índice de Qualidade das Águas para Fins de Abastecimento Público – IAP .....	282
Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática – IVA e Comunidades Aquáticas .....	282
Qualidade do Sedimento .....	283
Mortandades de Peixes.....	283
Rede de Qualidade de Águas Costeiras – 2010 .....	283
<b>7 • REFERÊNCIAS .....</b>	<b>285</b>
<b>ANEXO</b>	
Anexo A – Legislações.....	CD
<b>APÊNDICES</b>	
Apêndice A – Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das Águas e dos Sedimentos e Metodologias Analíticas e de Amostragem .....	CD
Apêndice B – Índices de Qualidade das Águas, Critérios de Avaliação da Qualidade dos Sedimentos e Indicador de Controle de Fontes .....	CD
Apêndice C – Relação dos Postos Pluviométricos Utilizados .....	CD
Apêndice D – Pontos de Qualidade CETESB coincidentes com Postos Fluviométricos DAEE.....	CD
Apêndice E – Número de Pontos Monitorados por Corpo Hídrico.....	CD
Apêndice F – Dados das Variáveis de Qualidade das Águas (Doce, Salobra e Salina) e dos Sedimentos .....	CD
Apêndice G – Perfis de Temperatura e de Oxigênio Dissolvido.....	CD
Apêndice H – Classificações Semanais ou Mensais das Praias de Reservatório.....	CD
Apêndice I – Volumes Mensais e Anuais Precipitados em cada UGRHI.....	CD
Apêndice J – Médias Anuais IQA, IAP, IVA da Rede Básica de 2005 a 2010.....	CD
Apêndice K – Dados utilizados para o Cálculo das Cargas de Fósforo Total e de DBO.....	CD



# 1 • Introdução

Em 1974, no início da operação da rede de monitoramento de águas superficiais doces, ela possuía 47 pontos de amostragem. Desde então, vem ocorrendo sucessivos aumentos e adequações nessa malha de pontos, com o objetivo de ampliar sua representatividade nas bacias hidrográficas do Estado. Este crescimento atende a diversos objetivos inerentes ao monitoramento de qualidade das águas:

- Necessidades de acompanhar o crescimento populacional;
- Maior especialização das indústrias no Estado;
- Programas de controle da poluição das águas desenvolvidos pela CETESB;
- Diagnóstico dos mananciais utilizados para o abastecimento público.

Ao longo do tempo, além da ampliação do número de pontos de amostragem, várias modificações foram introduzidas como, por exemplo, a adequação das frequências de coletas, inclusão de novas variáveis de qualidade e avaliação do compartimento de sedimentos.

A Resolução CONAMA 357 de 2005, que estabelece as classes de água doce, salobra e salina de acordo com seus usos preponderantes e define os respectivos padrões de qualidade, é utilizada neste relatório para avaliar a qualidade das águas. O texto completo dessa Resolução encontra-se no Anexo A, juntamente com outras legislações referentes à gestão dos recursos hídricos.

Os principais objetivos da rede de monitoramento de águas superficiais são:

- Avaliar a evolução da qualidade das águas superficiais do Estado;
- Propiciar o levantamento das áreas prioritárias para o controle da poluição das águas, identificando trechos de rios e estuários onde a qualidade de água possa estar mais degradada, possibilitando ações preventivas e corretivas da CETESB e de outros órgãos, como a construção de estações de tratamento de esgotos (ETE), bem como emissários submarinos pelos municípios, além do controle de lançamentos industriais;
- Subsidiar o diagnóstico e controle da qualidade das águas doces utilizadas para o abastecimento público, verificando se suas características são compatíveis com o tratamento existente, bem como para os múltiplos usos;
- Dar subsídio técnico para a execução dos Planos de Bacia e Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos, para a cobrança do uso da água e para o estudo do enquadramento dos corpos hídricos;
- Fornecer subsídios para a implementação da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei 11.445/2007).

As principais fontes de poluição dos recursos hídricos no Estado de São Paulo são os lançamentos de efluentes líquidos domésticos e industriais, assim com a carga difusa de origem urbana e agrícola. Neste contexto, utilizou-se o inventário anual da situação sanitária dos esgotos domésticos elaborado pela Diretoria de Licenciamento e Gestão Ambiental.

A avaliação da qualidade das águas superficiais doces foi realizada através de análises temporais e espaciais. A análise temporal consistiu na comparação dos dados de 2010, com os dos últimos cinco anos (2005 a 2009), um histórico recente para a identificação de tendências. A análise espacial foi conduzida por meio da elaboração de perfis sanitários dos corpos hídricos, objetivando identificar trechos críticos. Também faz parte dessa avaliação, a apresentação dos índices de qualidade das águas para fins de abastecimento público (IAP), de proteção da vida aquática (IVA), de Estado trófico (IET), de balneabilidade (IB) e das comunidades biológicas (fito e zooplancctônica e organismos bentônicos, representados pelo ICF, ICZ e ICB, respectivamente). Em 2009 foram utilizados também, dados quantitativos (vazão) com o auxílio do Centro Tecnológico de Hidráulica e Recursos Hídricos do Departamento de Águas e Energia Elétrica (CTH-DAEE) para algumas bacias.

Na complementação das informações de qualidade das águas, o compartimento sedimento foi avaliado, dentro do contexto limnológico, utilizando-se o CQS – Critério de Avaliação da Qualidade dos Sedimentos, propiciando uma integração com as informações da coluna d'água, as ecotoxicológicas e das comunidades biológicas. O banco de dados de mortalidades de peixes também fornece informações adicionais da qualidade das águas nas UGRHI.

O relatório de águas superficiais, referente ao ano de 2009, contemplou, além da avaliação da água doce, as águas salinas e salobras. A partir de 2010, os monitoramentos da qualidade das águas litorâneas anteriores, foram agrupados e sistematizados em uma Rede Costeira. Esta nova rede de monitoramento definiu algumas áreas distribuídas ao longo da costa que por motivos diversos merecem o acompanhamento da qualidade da água. Desse modo, essas áreas serão amostradas todos os anos com objetivo de se conhecer a qualidade das águas costeiras do Estado e avaliar, ao longo do tempo, quais as tendências observadas.

## 2 • Conceitos e Metodologia

Neste capítulo, são discutidos alguns conceitos relativos ao monitoramento, bem como as metodologias selecionadas para o acompanhamento da qualidade das águas doces, salinas e salobras de acordo com a classificação estabelecida na Resolução do CONAMA 357/05.

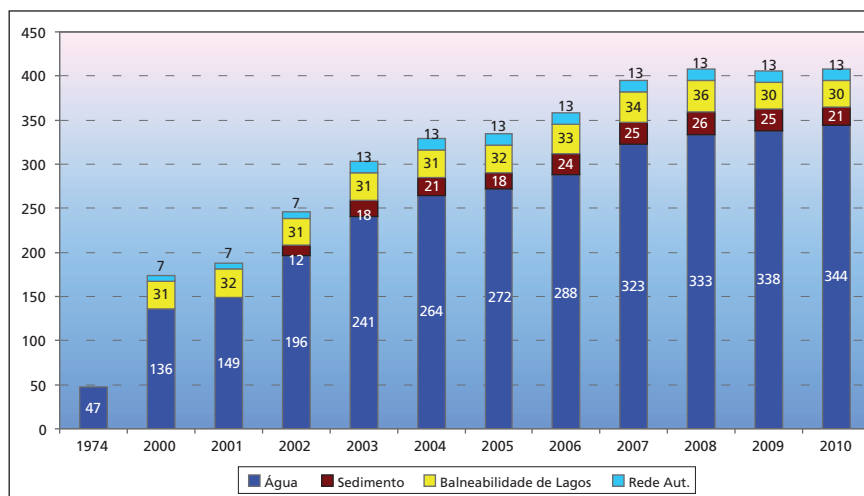
### 2.1 Qualidade das Águas Doces

O programa de monitoramento de águas doces da CETESB é formado por 4 redes de monitoramento, que permitem um melhor diagnóstico da qualidade das águas, visando seus múltiplos usos, conforme detalhado na tabela 1.

O processo de evolução do programa de monitoramento da CETESB está baseado na busca contínua de um melhor e mais eficiente diagnóstico dos recursos hídricos. Esse processo considera o avanço científico, os projetos do Governo do Estado, bem como as demandas das Agências Ambientais Descentralizadas, das Prefeituras Municipais e dos Comitês das Bacias Hidrográficas. O gráfico 1 permite constatar o aumento do número de pontos de amostragem ao longo dos últimos 10 anos.

**Tabela 1** – Redes de monitoramento de água doce – 2010.

Monitoramento CETESB	Objetivos	Início de Operação	Pontos	Frequência	Variáveis
Rede Básica	Fornecer um diagnóstico geral dos recursos hídricos no Estado de São Paulo.	1974	344	Semestral/ Bimestral	Físicas Químicas Biológicas
Rede de Sedimento	Complementar o diagnóstico da coluna d'água.	2002	21	Anual	Físicas Químicas Biológicas
Balneabilidade de Rios e Reservatórios	Informar as condições da água para recreação de contato primário/banho à população.	1994	30	Semanal/ Mensal	Biológicas
Monitoramento Automático	Controle de fontes poluidoras domésticas e industriais, bem como controle da qualidade da água destinada ao abastecimento público.	1998	13	Horária	Físicas Químicas

**Gráfico 1** – Evolução dos pontos de amostragem por programa de monitoramento de água doce.

As variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos podem ser integradas para a avaliação dos ambientes aquáticos e, dependendo dos usos da água pretendidos, variáveis e índices específicos são adotados para indicar a qualidade dessas águas. Os significados ambiental e sanitário dessas variáveis, bem como as respectivas metodologias analíticas e de amostragem são apresentadas no Apêndice A.

Outro indicador, tal como a porcentagem de esgoto tratado da população urbana dos municípios, pode indicar o grau de pressão a que os recursos hídricos estão sujeitos nas diferentes UGRHI.

### 2.1.1 Variáveis de Qualidade das Águas

A poluição das águas tem como origem diversas fontes, onde se destacam:

- Cargas pontuais de origem doméstica e industrial;
- Cargas difusas de origem urbana e agrícola.

A grande quantidade e as diferentes formas de aporte de poluentes que podem estar presentes nas águas superficiais tornam inexequível a análise sistemática de todas essas substâncias. Por esse motivo, a CETESB faz a determinação de cerca de 50 variáveis de qualidade de água (físicas, químicas, hidrobiológicas, microbiológicas e ecotoxicológicas) consideradas mais representativas (Tabela 2). A Rede Básica gera um volume de dados anual correspondente aos resultados de aproximadamente 65.000 análises físicas, químicas e biológicas.

**Tabela 2** – Variáveis de qualidade da água doce.

Grupo	Variáveis
Físicos	Cor Verdadeira, Série de Sólidos (Dissolvidos, Totais e Voláteis), Temperatura da Água e do Ar, Transparência e Turbidez
Químicos	Alumínio Dissolvido, Bário, Cádmio, Carbono Orgânico Dissolvido, Carbono Orgânico Total, Chumbo, Cloreto, Cobre Dissolvido, Condutividade Específica, Cromo, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO <sub>5,20</sub> ), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Fenóis Totais, Ferro Dissolvido, Fluoreto, Fósforo Total, Manganês, Mercúrio, Níquel, Óleos e Graxas, Ortofosfato Solúvel, Oxigênio Dissolvido, pH, Potássio, Potencial de Formação de Trihalometanos, Série Nitrogênio (Kjeldahl, Amoniacal, Nitrato e Nitrito), Sódio, Sulfato, Surfactantes e Zinco.
Microbiológicos	Coliformes Termotolerantes e <i>E. coli</i>
Hidrobiológicos	Clorofila <i>a</i> e Comunidades Fitoplanctônica, Zooplantônica e Bentônica
Toxicológicas	Microcistinas, Ensaio de Toxicidade Aguda com a bactéria luminescente – <i>V. fischeri</i> (Sistema Microtox); ensaio de Toxicidade Crônica com o microcrustáceo <i>Ceriodaphnia dubia</i> e ensaio de Mutação Reversa (teste de Ames)

Quando da necessidade de estudos específicos de qualidade de água em determinados trechos de rios ou reservatórios, com vistas a diagnósticos mais detalhados, outras variáveis podem ser determinadas, tanto em função do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica contribuinte, quanto pela ocorrência de algum evento excepcional na área em questão.

As águas superficiais doces, salobras e salinas são classificadas pela Resolução CONAMA 357 de 17 de março de 2005 e suas alterações (Anexo A), segundo a qualidade requerida para seus usos preponderantes.

Para cada um destes usos são estabelecidas condições de qualidade por meio de variáveis: descritivas, como materiais flutuantes não naturais, óleos e graxas, substâncias que propiciam gosto ou odor, corantes provenientes de fontes antrópicas, resíduos sólidos objetáveis e toxicidade e quantitativas, tais como pH, DBO, OD, Substâncias Orgânicas, Metais, densidade de cianobactérias, teor de clorofila entre outras, onde existem faixas de concentração permitidas. O limite máximo permissível das variáveis para cada classe de água é denominado de padrão de qualidade.

Salienta-se que o enquadramento dos corpos hídricos, respeitando os padrões de qualidade, consiste numa meta a ser atingida ao longo do tempo. Portanto, os dados de qualidade atuais dos corpos hídricos do Estado de São Paulo podem não atender às respectivas classes estabelecidas. Desta forma, ressalta-se que as ações de controle de poluição devem caminhar no sentido de promover a adequação da qualidade dos corpos hídricos na sua respectiva classe de qualidade.

### 2.1.2 Variáveis de Qualidade dos Sedimentos

O sedimento tem sido cada vez mais utilizado em estudos de avaliação da qualidade de ecossistemas aquáticos, por retratar condições históricas da influência de atividades antropogênicas sobre esses ambientes, nem sempre detectáveis pelo uso de variáveis da água. A interação entre o sedimento e a coluna d'água pode ser fonte de contaminação e a interação pode ocorrer por meio do revolvimento do sedimento, por exemplo, em virtude do aumento da vazão em virtude de chuvas ou por atividades que interfiram com o leito do rio como dragagens (seja de desassoreamento ou aprofundamento da calha), passagem de dutos, construção de pilares de sustentação de pontes entre outras.

Na tabela 3, são apresentadas as 63 variáveis de qualidade de sedimento (físicas, químicas, hidrobiológicas e toxicológicas) utilizadas pela CETESB em sua avaliação.

**Tabela 3** – Variáveis de qualidade de sedimento de água doce.

Grupo	Variáveis
Físicos	Granulometria (Areia, Silte e Argila), Série de Sólidos (Fixos, Totais e Voláteis) e Umidade.
Químicos	a) Inorgânicas: Alumínio, Cádmio, Chumbo, Cobre, Cromo, Fósforo, Ferro, Manganês, Mercúrio, Níquel, Nitrogênio e Zinco. b) Orgânicas: - Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP): Acenafteno, Antraceno, Benzo(a)Antraceno, Benzo(a)Pireno, Benzo(b)Fluoranteno, Benzo(g,h)Perileno, Benzo(k)Fluoranteno, Criseno, Dibenzo(a,h)Antraceno, Fenantreno, Fluoranteno, Fluoreno, Indeno(1,2,3-cd)Pireno, Naftaleno e Pireno; - Compostos organoclorados: Aldrin, BHC Alfa, BHC Beta, BHC Delta, Cis e Trans Clordano, DDD, DDE, DDT, Dieldrin, Endosulfan I e II, Endosulfan Sulfato, Endrin, Heptacloro, Heptacloro Epóxido, Hexaclorobenzeno, Lindano, Metoxicloro, Mirex, PCB e Toxafeno.
Microbiológicos	Coliformes Termotolerantes e <i>Clostridium perfringens</i>
Hidrobiológicos	Comunidade Bentônica
Toxicológicas	Deformidade em mento de <i>Chironomus sp.</i> , ensaio de Toxicidade Aguda com a bactéria luminescente – <i>V. fischeri</i> (Sistema Microtox); ensaio de Toxicidade Aguda/Subletal com o anfípodo <i>Hyalella azteca</i> e ensaio de Mutação Reversa (teste de Ames)

### 2.1.3 Índices de Qualidade das Águas e Critério de Qualidade de Sedimento

Os índices são utilizados por fornecer uma visão geral da qualidade da água, pois integram os resultados de diversas variáveis através de um único indicador.

Assim, para transmitir uma informação de mais fácil compreensão para o público em geral, a CETESB utiliza, desde 2002, índices específicos, que refletem a qualidade das águas para os seguintes usos:

IQA – Índice de Qualidade das Águas (este índice tem caráter mais generalista);

IAP – Índice de Qualidade das Águas para Fins de Abastecimento Público;

IET – Índice do Estado Trófico;

IVA – Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática. Esse Índice é complementado pelos Índices de Comunidades Aquáticas (ICF, ICZ e ICB);

IB – Índice de Balneabilidade.

A composição e o cálculo dos diferentes índices aplicados pela CETESB são apresentados no Apêndice B.

Na tabela 4, são indicadas as variáveis de qualidade de água utilizadas para o cálculo dos respectivos índices.

**Tabela 4** – Variáveis de qualidade medidas nos índices de qualidade de água.

Índice de Qualidade	Variáveis de qualidade
IQA	Temperatura, pH, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Coliformes Termotolerantes, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Sólidos Totais e Turbidez.
IAP	Temperatura, pH, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Coliformes Termotolerantes, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Sólidos Totais e Turbidez, Ferro, Manganês, Alumínio, Cobre, Zinco, Potencial de Formação de Trihalometanos, Número de Células de Cianobactérias (Ambiente Lêntico), Cádmiio, Chumbo, Cromo Total, Mercúrio e Níquel.
IET	Clorofila <i>a</i> e Fósforo Total.
IVA	Oxigênio Dissolvido, pH, Ensaio Ecotoxicológico com <i>Ceriodaphnia dubia</i> , Cobre, Zinco, Chumbo, Cromo, Mercúrio, Níquel, Cádmiio, Surfactantes, Fenóis, Clorofila <i>a</i> e Fósforo Total.
IB	Coliforme Termotolerante ou <i>E. coli</i> .

#### IQA

Para o cálculo do IQA, são consideradas variáveis de qualidade que indicam o lançamento de efluentes sanitários para o corpo d'água, fornecendo uma visão geral sobre as condições de qualidade das águas superficiais. Este índice é calculado para todos os pontos da rede básica.

#### IAP

O IAP avalia, além das variáveis consideradas no IQA, as substâncias tóxicas e as variáveis que afetam a qualidade organoléptica da água, advindas, principalmente, de fontes difusas. 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 ser realizada com essa frequência. Este índice é calculado apenas nos pontos que são coincidentes com captações utilizadas para abastecimento público.

#### IET

O Índice do Estado Trófico classifica os corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas. Para o cálculo do IET, são consideradas as variáveis Clorofila *a* e Fósforo Total. Este índice é calculado para todos os pontos da Rede Básica.

## IVA

No cálculo do IVA, além das variáveis do IET, incluem-se também as variáveis essenciais para a vida aquática como o Oxigênio Dissolvido, pH e Toxicidade, assim como as Substâncias Tóxicas.

Em 2009, foram realizadas duas alterações na metodologia de cálculo do IVA, relativas às Substâncias Tóxicas (ST):

Os valores dos níveis A e B foram revisados para se adequarem aos padrões de qualidade de água da legislação Brasileira (CONAMA 357/2005) para classes 1 e 2 (BRASIL, 2005). Consequentemente, os valores para Cobre Dissolvido e Chumbo Total foram alterados.

Desde o início da aplicação do IVA na rede de monitoramento (CETESB, 2002), foram adotados como limites para Fenóis Totais no IPMCA, para o Nível A o valor de 1,0 mg/L e para o Nível B, 7,5 mg/L, que foram estabelecidos a partir de estudos relativos a toxicidade dos fenóis a organismos aquáticos, detalhados no Apêndice B. Embora o valor de Fenóis Totais da Resolução CONAMA 357/05 seja (0,003 mg/L C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH) para águas classes 1 e 2, optou-se por continuar com os valores anteriormente adotados, uma vez que esse limite mais restritivo se destina a outros usos.

## IB

O Índice de Balneabilidade utiliza as variáveis *E.coli* ou Coliforme Termotolerante para indicar a classificação das condições de contato primário das praias de água doce. Os reservatórios impactados por lançamentos domésticos são avaliados semanalmente, enquanto que aqueles em melhores condições, mensalmente.

## CQS

O Critério de Avaliação da Qualidade dos Sedimentos - CQS considera a classificação nas diferentes linhas de evidência como: Concentração de Substâncias Químicas, Ecotoxicidade, Mutagenicidade e Comunidade Bentônica.

As metodologias de cálculo dos índices de qualidade de água e do critério de avaliação da qualidade dos sedimentos encontram-se no Apêndice B.

### 2.1.4 Seleção das Variáveis por Ponto de Amostragem

A seleção das variáveis de qualidade é determinada em função do tipo de monitoramento: Rede Básica, Balneabilidade e Automático. Para a Rede Básica, a escolha das variáveis é realizada em função dos usos da água verificados em campo.

Como o IQA é calculado em todos os pontos, as nove variáveis que compõe esse índice são determinadas em toda a rede.

Além do conjunto de variáveis do IQA, a CETESB dispõe atualmente de mais dois conjuntos de variáveis, atrelados ao cálculo dos índices de qualidade de água IAP e IVA. Na tabela 5, são apresentados os possíveis conjuntos de variáveis utilizados para cada tipo de monitoramento.

**Tabela 5** – Conjuntos de variáveis utilizados para cada tipo de monitoramento.

Tipo de Monitoramento	Índices ou variáveis	Uso principal da água
Balneabilidade	IB	Recreação
Mon. Automático	Medidas de OD, Temperatura, pH, Condutividade e Turbidez	Diluição de efluentes e Abastecimento Público
Rede Básica	IQA	Diluição de efluentes (Principalmente Doméstico)
	IVA	Proteção da vida aquática
	IAP	Abastecimento Público

Outras variáveis podem ser acrescentadas a esses conjuntos em função da tipologia industrial da bacia.

Os perfis de OD e Temperatura ao longo da coluna d'água são incluídos nos pontos de amostragem de ambientes lênticos (reservatórios), onde a coleta é realizada com embarcação.

### 2.1.5 Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município – ICTEM

O ICTEM é apresentado neste relatório, pois a qualidade das águas superficiais é bastante influenciada pelas condições de saneamento básico existentes nas cidades. Muitas dessas não possuem infra-estrutura de saneamento suficiente para sua população, sendo o aporte de esgotos domésticos para os corpos hídricos um problema urbano.

O ICTEM retrata uma situação que leva em consideração a efetiva remoção da carga orgânica, isto é, a carga orgânica potencial gerada pela população urbana, sem deixar, entretanto, de observar a importância de outros elementos que compõem um sistema de tratamento de esgotos, como a coleta, o afastamento e o tratamento. Além disso, considera também o atendimento à legislação quanto à eficiência de remoção (superior a 80% da carga orgânica) e a conformidade com os padrões de qualidade do corpo receptor dos efluentes.

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

Por hipótese, foi admitido que qualquer efluente não encaminhado à rede pública coletora de esgotos, que não pertencesse a sistemas isolados de tratamento, seria considerado como cargas poluidoras sem tratamento ou não adequadamente tratadas. Dessa maneira, situações individualizadas do tipo fossa séptica e infiltração são contabilizadas como cargas potenciais sem tratamento. A metodologia de cálculo do ICTEM encontra-se no Apêndice B.

## 2.2 Qualidade das Águas Salinas e Salobras

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

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

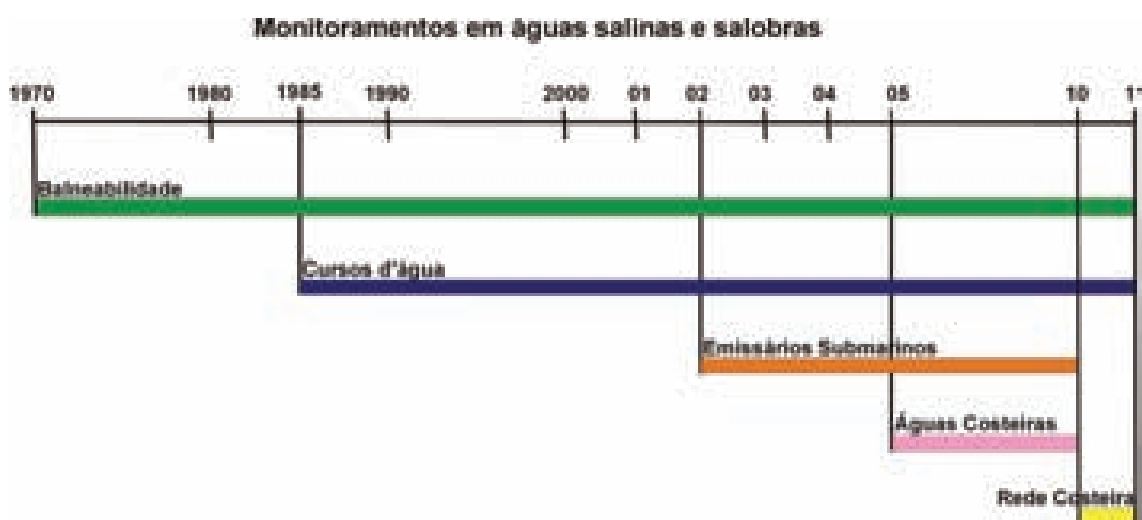
O objetivo geral deste monitoramento é, portanto, conhecer a qualidade da água da costa paulista, a partir da análise dos compartimentos água e sedimento, em pontos de monitoramento e frequência pré-estabelecidos e em concordância com as atividades econômicas desenvolvidas.

A avaliação da qualidade das águas costeiras pela CETESB, de uma forma mais completa, é recente se comparada ao primeiro programa de monitoramento em águas litorâneas que foi o da balneabilidade iniciado há mais de 40 anos. A qualidade das águas costeiras para outros usos era avaliada em estudos esporádicos como o Sistema Estuarino de Santos / São Vicente entre outros e alguns monitoramentos específicos como o de emissários submarinos.

Em relação à atividade de recreação nas praias, a CETESB realiza o Programa de Balneabilidade das praias para avaliar sua qualidade cujos resultados são apresentados anualmente em um relatório específico - *Relatório da qualidade das praias litorâneas do ESP*. Dentre os outros usos importantes do ambiente aquático costeiro que requerem água de boa qualidade, destacam-se a maricultura e a pesca. Existem também usos menos exigentes como as estruturas de apoio náutico (marinas e garagens náuticas) e as atividades portuárias.

A avaliação da qualidade das águas costeiras inicialmente restringia-se ao programa de balneabilidade iniciado na década de 70. Posteriormente o monitoramento de cursos d'água passou a complementar esse programa e, a partir de 2002, a CETESB ampliou essa avaliação conforme mostrado no gráfico 2 e na tabela 6. Desde então, a qualidade das águas salinas e salobras tem sido avaliada por meio do Monitoramento das Águas Costeiras do Estado de São Paulo e de projetos especiais como a Avaliação da qualidade da área de Influência dos Emissários Submarinos. A Rede Costeira para um acompanhamento permanente foi definida a partir das avaliações já existentes e teve sua operação iniciada em 2010.

**Gráfico 2** – Histórico da implantação dos programas monitoramento de águas salinas e salobras.



**Tabela 6** – Descrição dos diversos programas de monitoramento de águas salinas e salobras.

Programa	Início	Término	Matriz	Frequência	Pontos de amostragem	Variáveis água	Variáveis sedimento
Praias	1968	-	Água	Semanal	156	2	-
Cursos d'água	1984	-	Água	Semestral	605	2	-
Emissários	2002	2009	Água e Sedimento	Semestral	70	29	29
Monitoramento costeiro	2005	2009	Água e Sedimento	Semestral	20	29	29
Rede Costeira	2010	-	Água e Sedimento	Semestral	57	32	46

### 2.2.1 Distribuição Espacial e Temporal

O monitoramento das águas costeiras priorizou locais onde ocorrem usos específicos, como os citados anteriormente, para verificar se as águas apresentam qualidade necessária para a utilização pretendida ou se esses tem causado, de alguma forma, alteração na qualidade dessa água.

Paralelamente à avaliação da qualidade da água, realiza-se também a avaliação da qualidade dos sedimentos, por ser um compartimento mais estável e importante na caracterização do ambiente aquático.

A frequência amostral é semestral, sendo considerada mínima em estudos desse tipo, pois existem características distintas nas massas d'água entre as épocas de verão e inverno, condicionadas por variáveis climáticas como temperatura e pluviosidade, assim como correntes marinhas, além da influência sazonal das atividades humanas na zona costeira.

É importante salientar que a rede é caracterizada por regiões e cada uma delas é representada por um grupo de pontos, usualmente três, dependendo de suas características e extensão.

As variáveis selecionadas para a avaliação da qualidade das águas salinas e salobras abrangem os principais critérios estabelecidos na Resolução CONAMA 357/05. As variáveis utilizadas para cada um dos compartimentos estão listadas nas tabelas 7 e 8. Em casos específicos podem ser analisados parâmetros adicionais dependendo de atividades comerciais e industriais próximas aos pontos de monitoramento.

No Estado de São Paulo, existem atualmente em funcionamento 10 emissários submarinos de esgotos domésticos e um no terminal aquaviário da Petrobras. Desse total, 5 estão localizados na Baixada Santista e 5 no Canal de São Sebastião no Litoral Norte.

Estes sistemas lançam seus efluentes no mar e podem também trazer prejuízos ambientais se não forem bem dimensionados e operados. Por esse motivo, o monitoramento ambiental na área próxima ao lançamento é importante, em especial para os emissários de maior capacidade. Desse modo, a CETESB iniciou esse monitoramento partir de 2002.

A partir de 2010, os emissários passaram a ser monitorados como parte das regiões às quais pertencem e não em caráter individual. Foram mantidos pontos específicos para as regiões dos emissários de Santos, Praia Grande I e Guarujá.

### 2.2.2 Metodologia do Monitoramento da Qualidade das Águas

Todas as variáveis de água são avaliadas de acordo com os padrões de qualidade para a classe 1 de águas salinas e salobras, definidos na Resolução CONAMA 357/05, uma vez que o enquadramento dessas águas não foi realizado.

Em campo, em cada ponto de amostragem, realiza-se o perfil da coluna d'água com medições contínuas utilizando-se a sonda multiparâmetros. Essa sonda possui vários eletrodos, que são sensores capazes de medir e de fornecer resultados imediatamente ao entrar em contato com a água. A sonda registra resultados das seguintes variáveis: Oxigênio Dissolvido, Temperatura, pH, Condutividade, Turbidez, Profundidade, Cloreto, Salinidade, Clorofila *a*, Sólidos Totais Dissolvidos e Potencial Redox. Além disso, realiza-se a coleta de amostras de água do mar em três profundidades, (superfície, meio e fundo), pois podem apresentar diferenças na qualidade das várias camadas da coluna d'água. Nessas amostras de água do mar, são realizadas determinações microbiológicas, físicas e químicas.

**Tabela 7** – Variáveis determinadas na água.

Variáveis	Descrição	
Físicos	Oxigênio Dissolvido, Temperatura da Água, Transparência, Turbidez Condutividade, Série de Sólidos	
Químicos	Nutrientes	Carbono Orgânico Total Fósforo Total Nitrogênio Kjeldahl Total Nitrogênio Amoniacal Total Nitrato, Nitrito
	Metais e semi-metais	Arsênio, Alumínio, Cádmio, Cromo Total, Cobre Estanho, Ferro, Mercúrio, Níquel, Zinco
	Orgânicos	HAPs PCBs Solventes Aromáticos Fenóis Totais Surfactantes
	Outros	pH Salinidade Sulfeto Óleos e Graxas
Microbiológicos	Enterococos e Coliformes Termotolerantes	
Hidrobiológicos	Clorofila <i>a</i> e feofitina	
Ecotoxicológico	Toxicidade (Microtox)	

### 2.2.3 Metodologia do Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos

Devido à sua natureza dinâmica, amostras de água das regiões marinhas podem não refletir o nível de poluição real do ambiente. Os poluentes podem sofrer diluição devido à quantidade de água ou mesmo serem deslocados pelas correntes marinhas, o que dificulta sua determinação. Desta forma, o sedimento passa a ter papel importante na análise da qualidade destes ambientes, pois retém parte dos possíveis poluentes da região podendo inclusive fornecer um histórico da região em suas camadas menos superficiais.

Para a análise de qualidade destas águas foram colhidas amostras em pontos coincidentes com os de amostragem de água. Nessas amostras de sedimento superficial, foram realizadas determinações de variáveis físicas e químicas, granulométricas, químicas, microbiológicas e ecotoxicológicas similares às da coluna d'água com parâmetros complementares como a granulometria.

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

Tabela 8 – Variáveis determinadas no sedimento.

Variáveis	Descrição	
Físicos	Granulometria, Umidade, Sólido volátil.	
Químicos	Nutrientes	COT Fósforo Total Nitrogênio Kjeldahl Total- NKT
	Metais	Arsênio Cádmio, Cromo, Chumbo, Cobre Estanho, Mercúrio, Níquel, Zinco
	Orgânicos	BHC e Congêneres Bifenilas Policloradas (PCBs) Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAPs) Compostos Orgânicos Voláteis Aromáticos (COVar) Óleos e Graxas Fenóis Totais
	Outros	pH Arsênio Potencial Redox ( $E_H$ )
Microbiológicos	Coliformes Termotolerantes	<i>Clostridium perfringens</i>
Ecotoxicológico	Teste de Toxicidade Crônica de curta duração com <i>Lytechinus variegatus</i> ou Teste de Toxicidade com <i>Leptocheirus plumulosus</i>	

Como para os sedimentos não existem padrões brasileiros, os resultados de Metais e Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos foram comparados com os critérios de qualidade estabelecidos pela Legislação Canadense (CCME - Canadian Council of Ministers of the Environment, 2002). Este guia estabelece dois tipos de valores limites para substâncias tóxicas, um para o efeito limiar (ISQG – Interim Sediment Quality Guidelines ou TEL – Threshold Effect Level) e outro, acima do qual, são observados efeitos severos (PEL – Probable Effect Level).

## 2.3 Disponibilidade Hídrica

A análise hidrológica do ESP, apresentada neste relatório, foi realizada com base nos dados de chuva. Os critérios que determinaram a seleção dos dados para análise foram, principalmente, a facilidade e rapidez de obtenção. O Apêndice C relaciona as instituições com seus respectivos postos pluviométricos que constituíram fonte de dados em cada UGRHI.

Com base nas chuvas mensais observadas em cada um dos postos, foram determinadas as médias mensais e anuais históricas, cujos valores foram, então, comparados aos verificados em 2010.

## 3 • Redes de Monitoramento

Para a avaliação da qualidade das águas superficiais, a CETESB possui redes de monitoramento específicos com pontos de amostragem distribuídos em todo o Estado, seja em corpos de água doce como rios e reservatórios, como em águas salinas e salobras em regiões estuarinas e marinhas.

### 3.1 Qualidade das Águas Doces Superficiais

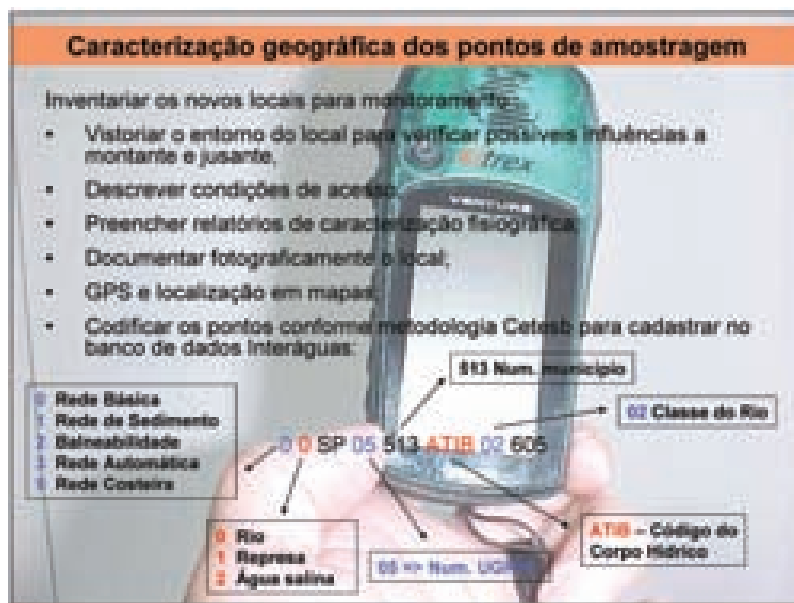
O monitoramento da qualidade das águas interiores é constituído pelas redes de amostragem manual e automática, que objetivam um diagnóstico dos usos múltiplos do recurso hídrico. Para o acompanhamento das condições de banho das praias de água doce, é realizado um monitoramento específico. A análise das distribuições espaciais dos pontos por UGRHI, município e corpo hídrico constitui-se em ferramenta para subsidiar a avaliação dos rios e reservatórios.

#### 3.1.1 Caracterização dos Pontos de Amostragem

Os pontos de amostragem, antes de integrar as redes de monitoramento, são vistoriados e caracterizados geograficamente com a finalidade de se compilar os dados essenciais ao processo de codificação, bem como a de se identificar possíveis contribuições do uso do solo no entorno. Na figura 1, é apresentado um exemplo da codificação utilizada pela CETESB.

O gerenciamento das informações dos pontos de amostragem e das variáveis de qualidade é realizado por meio do banco de dados relacional Interáguas, desenvolvido pela CETESB.

**Figura 1** – Processo de codificação e georeferenciamento dos pontos de amostragem.



### 3.1.2 Georeferenciamento dos Pontos de Amostragem

A caracterização geográfica dos pontos de amostragem é realizada por meio do uso de GPS, localização do acesso através da plataforma *Google Maps* e documentação fotográfica dos trechos do entorno. Esses pontos são registrados nas cartas do IBGE que recobrem o Estado de São Paulo em escala 1:50.000, possibilitando a conferência da localização digital. Esses pontos, progressivamente, estão sendo migrados para um banco georeferenciado.

A figura 2, extraída do *Google Earth*, apresenta um exemplo da localização do ponto PERE 02900 pertencente à Rede Básica, situado no Rio Perequê, junto à captação da Carbocloro, em Cubatão.

**Figura 2** – Exemplo de localização do ponto PERE 02900 para cadastro no Banco Interáguas.



Fonte: Google Earth, 2010.

### 3.1.3 Rede de Amostragem Manual

A Rede de água doce, em 2010, foi constituída por 344 pontos de amostragem. Foram incluídos 17 novos pontos e houve a exclusão de 16 pontos, portanto com um incremento de 1 ponto em relação ao ano anterior. Na tabela 9, são discriminadas as alterações ocorridas na Rede Básica ao longo de 2010.

**Tabela 9** – Alterações de Pontos de amostragem da rede básica em 2010.

UGHRI	Núm. de Pontos	Situação	Corpo Hídrico / Código CETESB	Motivo
2	1	Inclusão	Rio Guaratinguetá – GUAT 02800	Para avaliar a qualidade da água bruta que será utilizada na captação de Guaratinguetá.
5	4	Inclusão	Ribeirão do Caxambu – CXBU 02900	Na captação de Itupeva.
			Rio Claro – UGRHI 05 LARO 02500	Na captação ETA I de Rio Claro, próximo do Horto Florestal
			Rio Corumbataí – CRUM 02080	Na captação da ETA II de Rio Claro.
			Rio Jundiázinho – JUZI 02400	No Rio Jundiázinho para avaliar o lançamento de esgotos domésticos sem tratamento lançados neste corpo d'água.
6	1	Inclusão	Reservatório Cabuçu – RCAB 00900	Para avaliar a qualidade da água bruta que será utilizada para a captação de Guarulhos
9	7	Inclusão	Rio Mogi Guaçu – MOGU 02800	Para avaliar a contribuição doméstica e industrial da bacia Rio Mogi Guaçu
			Cór. Rico – RICO 02200, RICO 02600 e RICO 03900.	Para avaliar a qualidade da água bruta que será utilizada na captação de Jaboticabal e para avaliar o impacto na qualidade da água dos efluentes de origem doméstica da ETE desta mesma cidade.
			Ribeirão das Onças – RONC 02030, RONC 02400 e RONC 02800	Para avaliar a contribuição doméstica e industrial da bacia do Ribeirão das Onças e dos efluentes da ETE de Luis Antonio e Dumont.
9	14	Exclusão	Rio das Araras – ARAS 03400 Córrego do Xadrez – DREZ 02600 Córrego da Guaiaquica – GUAI 02400 Córrego do Ipê – IPPE 02900 Rio Jaguari-Mirim – JAMI 02100 e JAMI 02300 Rio Mogi-Guaçu – MOGU 02220 Rio Mogi-Mirim – MOMI 02400 Rio Orizanga – ORIZ 02600 Rio do Peixe – PEXE 02050 Ribeirão dos Porcos – PORC 03150 Ribeirão do Moquéim – QUEM 02300 Córrego Batistela – TELA 02700 Córrego Constantino – TINO 03600	O monitoramento da bacia do Rio Mogi-Guaçu e de seus afluentes passou por uma revisão que resultou na modificação do monitoramento em vários trechos do Rio Mogi-Guaçu e seus afluentes .
10	3	Inclusão	Rio das Conchas – COCH 02850	Para avaliar a contribuição do Esgoto doméstico e industrial das cidades de Conchas e Pereiras e as olarias no entorno.
			Rio do Peixe – EIXE 02225-	Esgoto doméstico
			Rio Pirapora – PORA 02700	Para avaliar a qualidade da água bruta que será utilizada na captação de Salto de Pirapora, resíduos de mineração e esgoto de Salto de Pirapora
12	2	Inclusão	Ribeirão das Palmeiras – PALM 03800	Efluentes das cidades de Colina e Bebedouro
			Ribeirão das Pitangueiras – PITA 04800	Recebe efluentes domésticos (ETEs) e agro-industriais (frigoríficos) de Barretos.
13	1	Inclusão	Rio Jacaré-Pepera – JPEP 03600	Para acompanhar a influência da entrada do Ribeirão da Bocaina que recebe efluentes industriais de cerca de 100 curtumes.
15	1	Inclusão	Ribeirão São Domingos – SDOM 04300	Para avaliar os resultados dos investimentos em saneamento das cidades de Santa Adélia e Pindorama.
15	2	Exclusão	Ribeirão São Domingos – SDOM 03700 e SDOM 04600	O monitoramento do Ribeirão São Domingos passou por uma revisão e ajuste de localização de pontos.
16	1	Inclusão	Córrego do Esgotão – ESGT 02050	Carga difusa, floração de algas, efluente de confinamento de gado e auxiliar no acompanhamento da balneabilidade da praia de Sabino.

Em relação à rede de sedimentos operada pela CETESB, durante 2010, foram amostrados 21 pontos de sedimento em 10 UGRHs, mantendo-se a dimensão espacial semelhante ao ano anterior. Desse total, 14 concentraram-se nas UGRHs com vocação Industrial (5 - Piracicaba/Capivari/Jundiá, 6 - Alto Tietê e 10 - Sorocaba/Médio Tietê).

A coleta de sedimentos, quando em ambientes lênticos, tem sido realizada em pelo menos uma localidade do corpo central, onde os processos de sedimentação e produção estão mais claramente definidos e estabilizados e a cerca de 2 km da barragem, ou em distância tal que receba as influências da maioria de seus contribuintes, sem que os impactos causados pelas regras de operação interfiram diretamente nos resultados da amostragem.

A tabela 10 apresenta a distribuição dos pontos de sedimento para cada UGRHI, ilustrando os motivos da seleção. Os pontos assinalados como consolidados formam um núcleo de locais sistematicamente amostrados.

**Tabela 10** – Pontos de amostragem da rede de sedimento em 2010.

UGRHI	Núm. de Pontos	Corpo Hídrico / Código CETESB	Motivo
5 – Piracicaba / Jundiá / Capivari	5	Rio Atibaia ATIB 02065	Ponto consolidado.
		Rio Atibaia ATIB 02800	Ponto consolidado.
		Res. de Salto Grande ATSG 02800	Ponto consolidado.
		Rio Piracicaba PCAB 02130	Utilizado para avaliar as cargas industriais das sub-bacias do Tatu, Quilombo e do próprio Rio Piracicaba.
		Res. Jaguari JARI 00800	Para avaliar as contribuições advindas do Estado de Minas Gerais, bem como auxiliar na avaliação do estado de eutrofização deste corpo hídrico.
6 – Alto Tietê	6	Reservatório Billings BILL 02100	Ponto consolidado.
		Rio Grande GADE 02900	Permite avaliar o passivo ambiental do complexo industrial existente nesta sub-bacia
		Res. Guarapiranga GUAR 00900	Ponto consolidado.
		Res. do Rio Grande RGDE 02900	Ponto consolidado.
		Rio Tietê TIPI 04850	Ponto consolidado.
		Rio Tietê TIET 04160	Avaliar as condições do Rio Tietê antes de sua entrada no município de São Paulo.
07 – Baixada Santista	1	Rio Moji MOJI 07900	Ponto consolidado.
10 - Sorocaba	2	Res. de Barra Bonita TIBB 02900	Ponto consolidado.
		Res. de Itupararanga SOIT 02850	Para obter uma melhor compreensão do uso do solo agrícola, uma vez que este manancial faz parte do abastecimento do município de Sorocaba.
11 – Ribeira de Iguape/ Litoral Sul	1	Rio Ribeira RIBE 02650	Ponto consolidado em substituição ao RIBE 02750 por conta da amostragem.
12- Baixo Pardo/Grande	1	Rio Pardo PARD 02780	Para estender a capacidade de avaliação das contribuições urbanas.
13-Tiete/ Jacaré	1	Rio Jacaré-Guaçu JCGU 03880	Para avaliar contribuições das cidades de Araraquara e São Carlos
16 – Tietê/Batalha	1	Res. de Promissão TIPR 02800	Para avaliar a presença de processos de eutrofização.
17- Médio Paranapanema	1	Rio Pardo PADO 02950	Para avaliar a entrada deste corpo hídrico no Reservatório de Salto Grande
18 – São José dos Dourados	1	SJDO 02150	Para complementar a avaliação das cargas industriais e qualidade das águas a jusante ETE de Monte Aprázível, carga difusa e resíduos de ex-curtume.

### 3.1.4 Rede Automática

A rede de monitoramento automática manteve em operação as treze estações, em 2010. Em julho, a Estação Automática Taquacetuba foi desligada, devido à paralisação da elevatória da Sabesp. Desta forma, os dados gerados dessa estação foram substituídos pela instalação de uma sonda multiparâmetro na plataforma flutuante da Sabesp, à mesma profundidade da tomada d'água pelas bombas. Esses dados propiciam continuidade à série histórica da Estação do Taquacetuba.

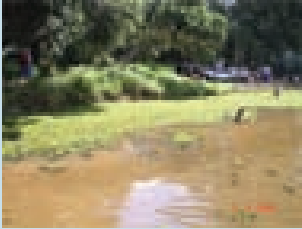


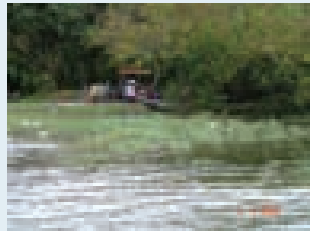
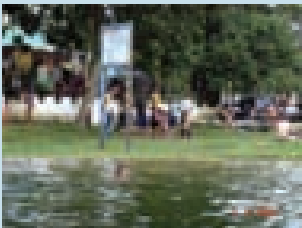
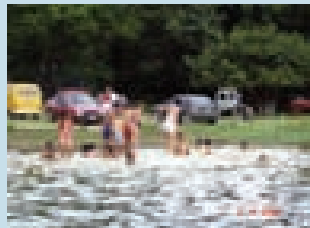
As estações encontram-se instaladas nos rios Tietê, Pinheiros e Piracicaba, bem como nos mananciais urbanos da UGRHI 6 (Alto Tietê): Águas Claras, Billings, Cotia, Guarapiranga e Rio Grande. Entre os pontos do monitoramento automático, 8 são coincidentes com as amostragens manuais de água.

### 3.1.5 Rede de Balneabilidade em Rios e Reservatórios

Ao longo de 2010, o programa de balneabilidade de rios e reservatórios permaneceu com 30 pontos/praias. Semanalmente, são divulgados para o público externo, via internet, boletins de qualidade, indicando as condições de balneabilidade das praias dos rios e reservatórios.

Em algumas praias, a Prefeitura do Município de São Paulo está implantando Parques com infra-estrutura de lazer para a comunidade. Nestes casos, a praia recebeu uma denominação atualizada, conforme pode ser visualizado nos registros fotográficos da tabela 11.

**Tabela 11** – Descrição atual e registro fotográfico das praias mantidas no Programa de Balneabilidade da Represa Guarapiranga. (continua)

Nome da Praia	Descrição	Registro Fotográfico Praia	Registro Fotográfico Água
Prainha do Bairro do Crispim (GUAR 00051)	Sem alteração		
Bairro Miami Paulista (GUAR 00301)	Praia do Aracati		
Marina Guaraci (GUAR 00401)	Sem alteração		

**Tabela 11** – Descrição atual e registro fotográfico das praias mantidas no Programa de Balneabilidade da Represa Guarapiranga. (conclusão)

Nome da Praia	Descrição	Registro Fotográfico Praia	Registro Fotográfico Água
Prainha do Jardim Represa (GUAR 00452)	Praia do Hidroavião		
Restaurante Interlagos (GUAR 00602)	Praia do Guarujapiranga		
Marina Guarapiranga (GUAR 00702)	Praia do Sol (Antiga Praia da Lola)		

Fonte: Fotos do acervo do Banco de Dados Interáguas.

Durante o ano de 2010, não foram incluídos novos pontos de balneabilidade.

### 3.1.6 Distribuição dos Pontos de Amostragem

A distribuição dos pontos de amostragem por UGRHI, corpo d'água e município permite realizar consultas rápidas sobre a localização e a quantidade de pontos, complementando assim a análise geográfica.

A localização dos pontos de amostragem das redes de monitoramento de água doce, em 2010, encontra-se na tabela 12. Para visualizar a distribuição espacial dos pontos da Rede Básica, confeccionou-se o mapa 1.

Tabela 12 – Descrição dos pontos de amostragem das redes de monitoramento – 2010. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Cód. CETESB	Tipo Mon.	Local de Amostragem	Lat. S	Long. W	Município
1	Rio da Prata - UGRHI 01	PRAT 02400	RB	Na ponte da entrada do Cond. Residencial Santo Antonio, a jusante da ETE.	22 49 36	45 40 51	SANTO ANTONIO DO PINHAL
	Rio Sapucaí Guaçu	SAGU 02100	RB	Estrada do Horto. Ponte de madeira a jusante da futura ETE de Campos de Jordão.	22 42 30	45 32 33	CAMPOS DO JORDAO
2	Braço do Paraibuna	IUNA 00950	RB	Na junção dos braços do Rio Paraibuna e dos rios da serra.	23 25 06	45 34 17	PARAIBUNA
	Braço do Paraitinga	INGA 00850	RB	Próximo a área de lazer da CESP	23 21 56	45 36 45	
	Braço do Rio Palmital	BPAL 00011	Baln.	Na Prainha de Redenção da Serra.	23 16 38	45 32 08	REDENÇÃO DA SERRA
	Res. do Jaguari - UGRHI 02	JAGJ 00200	RB	Ponte na rodovia SP 056 que liga Santa Isabel a Igaratá, no município de Santa Isabel.	23 17 38	46 14 02	SANTA ISABEL
	Res. do Jaguari - UGRHI 02	JAGJ 00900	RB	Na tomada d'água do Reservatório Jaguari.	23 11 37	46 01 39	SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
	Res. Santa Branca	SANT 00100	RB	No meio do corpo central, na junção dos braços Capivari e Paraibuna.	23 20 05	45 47 43	JAMBEIRO
	Rib. Grande- UGRH 02	RIBG 02352	Baln.	Próximo a passarela de ferro, a montante do Bar do Edmundo, no Ribeirão Grande.	22 47 46	45 27 21	PINDAMONHANGABA
	Rio Guaratingueta	GUAT 02800	RB	Na captação de Guaratinguetá (SAEG), em frente a ETA	22 47 00	45 12 46	GUARATINGUETA
	Rio Jaguari - UGRHI 02	JAGI 02900	RB	Próximo à foz no rio Paraíba, no município de São José dos Campos.	23 10 21	45 54 49	SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
	Rio Paraíba do Sul	PARB 02050	RB	Captação de Santa Branca, no bairro Angola de Cima.	23 22 32	45 53 12	SANTA BRANCA
		PARB 02100	RB	Ponte na rodovia SP-77, no trecho que liga Jacareí a Santa Branca.	23 22 05	45 53 59	
		PARB 02200	RB	Junto à captação do município de Jacareí	23 18 48	45 58 20	JACAREI
		PARB 02300	RB	Ponte de acesso ao loteamento Urbanova, em São José dos Campos.	23 11 42	45 55 48	SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
		PARB 02310	RB	Na captação de São José dos Campos, no canal de adução com extensão de 750m.	23 11 16	45 55 04	
		PARB 02400	RB	Ponte na rua do Porto, no trecho que liga Caçapava ao bairro Menino Jesus.	23 04 54	45 42 40	CACAPAVA
		PARB 02490	RB	Na captação da SABESP em Taubaté que abastece Tremembé	22 57 40	45 33 10	TREMembé
PARB 02530		RB	Na captação da SABESP de Pindamonhangaba	22 54 42	45 28 13	PINDAMONHANGABA	
PARB 02600		RB	Na captação de Aparecida	22 50 40	45 14 04	APARECIDA	
PARB 02700		RB	Ponte na rodovia BR-459, no trecho que liga Lorena a Piquete.	22 42 12	45 07 10	LORENA	
PARB 02900	RB	Ponte na cidade de Queluz.	22 32 32	44 46 26	QUELUZ		
Rio Paratei	PTEI 02900	RB	Ponte na estrada de acesso ao Res. Jaguari, próximo à cervejaria Brahma, em Jacareí.	23 12 14	46 00 50	JACAREI	
Rio Piracuama	UAMA 00601	Baln.	No Balneário de Piracuama - Reino das Águas Claras.	22 52 31	45 34 56	PINDAMONHANGABA	
Rio Una - UGRHI 02	UNNA 02800	RB	Na captação da SABESP de Taubaté.	23 01 49	45 30 26	TAUBATE	
3	Córrego das Tocas	TOCA 02900	RB	Ponte sobre o córrego da Toca na Rua Francisco Alves dos Santos, no Bairro Costa Bela, Praia de Barra Velha, em Ilhabela.	23 49 10	45 22 06	ILHABELA
	Rib. Água Branca	ABRA 02950	RB	Ponte sobre a Av. Cel. Vicente Faria Lima, em Ilhabela.	23 49 08	45 21 46	
	Rio Acaraú	ARAU 02950	RB	Ponte na Rua Capitão Felipe, na entrada para o bairro Itaguá.	23 27 32	45 03 43	UBATUBA
	Rio Boiçucanga	BOIC 02950	RB	Ponte da Av. Walkir Vergani ( SP-055 )	23 47 09	45 37 17	SÃO SEBASTIAO
	Rio Camburi	BURI 02950	RB	Estrada do Cambury	23 46 40	45 39 14	
	Rio Claro - UGRHI 03	CARO 02800	RB	Na captação da SABESP do Baixo Claro.	23 42 09	45 29 20	CARAGUATATUBA
	Rio Escuro	CURO 02900	RB	Rodovia Rio - Santos, ponte sobre o rio na Praia Dura.	23 29 27	45 09 50	
		GRAN 02400	RB	Na captação principal de Ubatuba.	23 24 42	45 06 39	UBATUBA
		GRAN 02800	RB	Entrada do Aterro Sanitário de Ubatuba.	23 25 32	45 06 19	
	Rio Grande - UGRHI 03	GRAN 02900	RB	No ancoradouro, junto aos barcos.	23 25 51	45 04 09	
		GUAX 02950	RB	Próximo a praia Martim de Sá	23 37 23	45 22 32	CARAGUATATUBA
	Rio Indaiá	DAIA 02900	RB	Ponte na Rodovia BR - 101, em Perequê-Açu.	23 24 41	45 03 26	
Rio Itamambuca	ITAM 02950	RB	Próximo ao Condomínio Itamambuca	23 24 05	45 00 47	UBATUBA	
Rio Juqueriquerê	RIJU 02900	RB	Ponte na Rodovia Caraguá - Ubatuba, em Porto Novo.	23 41 16	45 26 29		

Tabela 12 – Descrição dos pontos de amostragem das redes de monitoramento – 2010. (continuação)

UGRHI	Corpo Hídrico	Cód. CETESB	Tipo Mon.	Local de Amostragem	Lat. S	Long. W	Município
3	Rio Lagoa	RGOA 02900	RB	No Jardim Britânia, próximo da Praia das Frecheiras.	23 39 25	45 25 45	CARAGUATATUBA
	Rio Lagoa ou Tavares	TAVE 02950	RB	Ponte na Rua Rio Grande do Sul	23 26 42	45 04 43	UBATUBA
	Rio Lagoinha	GOIN 02900	RB	Ponte na Rodovia Manuel Hyppolito Rego (SP-55).	23 30 52	45 11 31	
	Rio Maranduba	DUBA 02900	RB	Ponte na Rodovia Caraguá - Ubatuba.	23 32 45	45 13 57	SÃO SEBASTIAO
	Rio Maresias	MARE 02900	RB	Ponte na Rodovia SP 55 Km 153	23 47 42	45 33 21	
	Rio Mocooca	MOCO 02900	RB	Ponte no final da Av. Maria Carlota, bairro Massaguaçu	23 34 41	45 19 09	CARAGUATATUBA
	Rio Nossa Senhora da Ajuda	NSRA 02900	RB	Ponte de madeira na Rua São Benedito - nº 202.	23 46 40	45 21 23	ILHABELA
	Rio Perequê-Mirim	PEMI 02900	RB	Ponte na Rodovia Rio - Santos, em Perequê-Mirim	23 29 13	45 06 21	UBATUBA
	Rio Quilombo	QLOM 02950	RB	Rua Pedro Freitas - nº 77, fundos, Praia do Perequê, em Ilhabela.	23 48 36	45 21 52	ILHABELA
	Rio Saí	SAHI 02950	RB	Na Praia do Sahy	23 46 38	45 41 30	SÃO SEBASTIAO
	Rio Santo Antonio	SATO 02900	RB	Avenida da Praia, Bairro de Indaiá	23 37 51	45 24 58	CARAGUATATUBA
	Rio São Francisco	SAFO 00300	RB	Na captação da SABESP de São Sebastião - Bairro São Francisco.	23 45 25	45 25 01	SÃO SEBASTIAO
	Rio Tabatinga	TABA 02900	RB	PRAIA DE TABATINGA, PONTE DE MADEIRA NO FINAL DA RUA 18	23 34 25	45 16 26	CARAGUATATUBA
	Rio Una - UGRHI 03	RUNA 02950	RB	Na margem direita do rio, ao lado do cemitério, na Barra do Una.	23 45 54	45 45 44	SÃO SEBASTIAO
	Vala de Escoamento à direita na Praia da Baleia	BALD 02700	RB	Vala de escoamento do lado direito do aterro sanitário,(de frente para o aterro) na praia da Baleia	23 45 30	45 40 12	
Vala de Escoamento à esquerda na Praia da Baleia	BALE 02700	RB	Vala de escoamento do lado esquerdo do aterro sanitário,(de frente para o aterro) na praia da Baleia	23 45 28	45 40 24		
4	Rio Pardo - UGRHIs 4 e 12	PARD 02010	RB	Ponte na rodovia SP-350, no trecho que liga São José do Rio Pardo à Guaxupé.	21 34 20	46 50 09	SÃO JOSÉ DO RIO PARDO
		PARD 02100	RB	Ponte na rodovia SP-340, trecho que liga Casa Branca a Mocooca.	21 37 24	47 02 36	MOCOCA
		PARD 02500	RB	Margem esquerda, no Clube de Regatas de Ribeirão Preto.	21 06 00	47 45 44	RIBEIRAO PRETO
		PARD 02600	RB	Margem direita, a 50 m da ponte da rodovia que liga Pontal a Cândia	20 57 58	48 01 40	PONTAL
5	Braço do Rio Piracicaba	PCBP 02500	RB	Ponte na rodovia SP-191, no trecho que liga Santa Maria da Serra a São Manuel.	22 37 44	48 10 27	SANTA MARIA DA SERRA
	Córrego Santa Gertrudes	GERT 02200	RB	Na estrada da Fazenda Goiopá, em Santa Gertrudes.	22 26 15	47 29 19	SANTA GERTRUDES
		GERT 02500	RB	Na captação de Santa Gertrudes.	22 27 10	47 31 12	
	Represa do Rio Atibainha	RAIN 00402	Baln.	Praia da Utinga, em Nazaré Paulista.	23 13 03	46 23 52	NAZARE PAULISTA
		RAIN 00802	Baln.	Sob a ponte da Rodovia D. Pedro I (SP 065), na margem oposta da Pousada da Rosinha.	23 10 09	46 22 37	
		RAIN 00901	Baln.	Praia do Lavapés, em Nazaré Paulista	23 11 03	46 23 35	
Res. do Rio Cachoeira	CACH 00902	Baln.	Praia da Tulipa.	23 03 22	46 19 08	PIRACAIA	
Res. Jacaré-Jaguari	JCRE 00521	Baln.	Praia do Condomínio Novo Horizonte, no reservatório Jacaré-Jaguari	23 00 21	46 24 59	PIRACAIA	
Res. Jacaré-Jaguari	JCRE 00701	Baln.	Praia da Serrinha, em Bragança Paulista, no Reservatório Jacaré-Jaguari.	22 58 59	46 26 23	BRAGANCA PAULISTA	
Res. Salto Grande-UGRHI 05	ATSG 02800	Sed.	No corpo central do Reservatório do Salto Grande, em frente a Praia Azul.	22 43 30	47 13 49	AMERICANA	
Rib. Anhumas	NUMA 04900	RB	Próximo à foz no Rio Atibaia .Ponte antes da entrada da Rhodia, saindo de Paulínia.	22 45 56	47 06 00	PAULINIA	
Rib. do Pinhal	PIAL 02900	RB	No canal do Rib.Pinhal na Captação Águas de Limeira.	22 39 35	47 16 33	LIMEIRA	
Rib. dos Toledos	TOLE 03900	RB	Ponte de madeira, na foz com o Rio Piracicaba.	22 44 14	47 26 42	SANTA BARBARA D OESTE	
Rib. Jundiá-Mirim	JUMI 00100	RB	No bairro Pitangal, em Jarinu.	23 07 18	46 46 15	JARINU	
	JUMI 00250	RB	Ponte na Estrada Jundiá/Jarinu, em frente ao Condomínio Campo Verde.	23 08 47	46 48 22		
	JUMI 00500	RB	Ponte a jusante da Cereser.	23 08 43	46 51 04		
	JUMI 00800	RB	Na captação de Jundiá.	23 09 30	46 54 34		

Tabela 12 – Descrição dos pontos de amostragem das redes de monitoramento – 2010. (continuação)

UGRHI	Corpo Hídrico	Cód. CETESB	Tipo Mon.	Local de Amostragem	Lat. S	Long. W	Município
5	Rib. Lavapés	LAPE 04900	RB	Na Foz com o Rio Jaguari.	22 54 12	46 32 50	BRAGANÇA PAULISTA
	Rib. Pinheiros	PINO 02100	RB	Ponte a montante da ETE de Vinhedo. O correjo esta correndo á esquerda, paralelamente a das Rod.dos Andradas, (trecho Urbano de Vinhedo).	23 00 38	46 58 54	VINHEDO
		PINO 03900	RB	Ponte na Marginal paralela à Rod.Dom Pedro, alt. Km 122,5 (sentido Campinas) .Próximo à foz no Rio Atibaia.	22 54 53	46 57 39	VALINHOS
	Rib. Piracicamirim	PIMI 02900	RB	Na foz com o Rio Piracicaba.	22 41 57	47 37 46	PIRACICABA
	Rib. Quilombo	QUIL 03200	RB	Ponte na estrada que liga a Via Anhanguera a Paulínia.	22 49 07	47 11 55	SUMARE
		QUIL 03900	RB	Na foz com o Rio Piracicaba. Na ETE de Americana, no bairro Carioba.	22 42 52	47 20 02	AMERICANA
	Rib. Tatu	TATU 04850	RB	Ponte 2 Km a montante da foz do Rio Piracicaba.	22 39 36	47 21 09	LIMEIRA
	Rib. Tijuco Preto	TIJU 02900	RB	Próximo à sua foz.	22 48 39	47 10 24	SUMARE
	Rib. Três Barras	TREB 02950	RB	Na foz do Rib. Tres Barras com o Rio Pirapitingui.	22 39 27	47 12 34	COSMOPOLIS
	Ribeirão do Caxambu	CXBU 02900	RB	Na captação de Itupeva.	23 09 51	47 00 54	ITUPEVA
	Rio Atibaia	ATIB 02010	RB	Junto à captação do município de Atibaia.	23 06 12	46 32 42	ATIBAIA
		ATIB 02030	RB	Na captação de Itatiba. Rua Fioravante Piovani.	22 58 11	46 50 48	ITATIBA
		ATIB 02035	RB	Na captação de Valinhos.	22 56 16	46 56 01	VALINHOS
		ATIB 02065	RB	Na captação de Campinas, na divisa entre os municípios de Campinas e Valinhos.	22 54 18	46 58 26	CAMPINAS
		ATIB 02065	Sed.	Na captação de Campinas, na divisa entre os municípios de Campinas e Valinhos.	22 54 13	46 58 25	CAMPINAS
		ATIB 02300	RB	No canal de captação da Rhodia, em Paulínia.	22 45 07	47 06 20	PAULINIA
		ATIB 02605	RB	Ponte da Rodovia SP - 332 que liga Campinas a Cosmópolis.	22 44 43	47 09 35	
		ATIB 02800	RB	Na captação de Sumaré, perto do Mini-Pantanal de Paulínia.	22 45 41	47 10 24	
		ATIB 02800	Sed.	Em frente a captação de Sumaré, antes do Mini-Pantanal de Paulínia.	22 45 43	47 10 31	
		ATIB 02900	RB	Ponte de Salto Grande, a jusante do Reservatório da CPFL.	22 41 54	47 17 27	AMERICANA
	Rio Atibainha	BAIN 02950	RB	Ponte sobre o Rio Atibainha na estrada que liga a Rod. D. Pedro a Piracaia.	23 06 48	46 28 45	BOM JESUS DOS PERDOES
	Rio Cachoeira-UGRHI 05	CAXO 02800	RB	Ponte sobre o Rio Cachoeira na estrada que liga a Rod. D. Pedro I a Piracaia.	23 05 43	46 26 31	
	Rio Camanducaia	CMDC 02050	RB	Ponte no Distrito de Mostardas, Amparo	22 44 26	46 38 28	MONTE ALEGRE DO SUL
		CMDC 02100	RB	Ponte no Bairro Ponte Preta no acesso à Osato, em Monte A. do Sul.	22 42 17	46 41 42	
		CMDC 02300	RB	Ponte na estrada de acesso ao bairro Climáticas da Bocaina, Km 136,8 da Rod. das Estâncias, a montante da captação de Amparo.	22 42 09	46 44 58	AMPARO
		CMDC 02400	RB	Ponte a jusante do Córrego do Mosquito na SP - 107, Rodovia que liga Pedreira a Santo Antônio da Posse.	22 41 21	46 52 51	
		CMDC 02900	RB	Ponte na rodovia SP-340 no trecho que liga Campinas à Mogi-Mirim.	22 39 42	47 00 11	JAGUARIUNA
	Rio Capivari	CPIV 02030	RB	Ponte na Estrada SP 360 Jundiá/Itatiba, no bairro do Mato - dentro.	23 06 54	46 51 09	JUNDIAÍ
		CPIV 02060	RB	Ponte próxima à Granja Dina, em Louveira.	23 06 06	46 55 20	LOUVEIRA
		CPIV 02100	RB	No condomínio São Joaquim, em Vinhedo.	22 59 17	46 48 13	VINHEDO
		CPIV 02130	RB	Na captação de Campinas-ETA Capivari na Rodovia dos Bandeirantes.	23 00 22	47 06 00	CAMPINAS
		CPIV 02160	RB	Na estrada de terra que liga Campinas a Monte Mor.	22 57 18	47 14 37	CAMPINAS
CPIV 02200		RB	Ponte de madeira na estrada que liga Monte Mor a Fazenda Rio Acima.	22 57 34	47 17 51	MONTE MOR	
CPIV 02700		RB	Ponte na Represa da Usina São Paulo.	22 59 58	47 31 52	RAFARD	
CPIV 02900		RB	Ponte no canal, próximo à foz do Rio Tietê.	22 59 21	47 45 17	TIETE	

Tabela 12 – Descrição dos pontos de amostragem das redes de monitoramento – 2010. (continuação)

UGRHI	Corpo Hídrico	Cód. CETESB	Tipo Mon.	Local de Amostragem	Lat. S	Long. W	Município	
5	Rio Claro - UGRHI 05	LARO 02500	RB	Na captação ETA I -Rio Claro, próximo do Horto Florestal	24 24 33	49 32 25	RIO CLARO	
		LARO 02900	RB	Ponte próxima à foz do Rio Claro com o Rio Corumbataí, no distrito de Assistência.	22 28 46	47 35 11		
	Rio Corumbataí	CRUM 02050	RB	Na régua do DAEE em Analândia.	22 07 47	47 40 03		
		CRUM 02080	RB	Na captação da ETA II de Rio Claro.	22 19 29	47 33 32		
		CRUM 02100	RB	Ponte na Rodovia São Pedro/Araras, próximo ao Distrito industrial de Rio Claro.	22 20 49	47 34 12		
		CRUM 02200	RB	Ponte na Estr. Assistência/Paraisolândia, em Rio Claro	22 30 54	47 37 26		
		CRUM 02300	RB	Bairro Recreio, Usina Tamandupá, em Charqueada.	22 34 53	47 41 01		CHARQUEADA
		CRUM 02500	RB	Na captação de Piracicaba.	22 38 01	47 40 58		PIRACICABA
		CRUM 02900	RB	Na foz do Rio Piracicaba.	22 41 04	47 40 37		
	Rio Jaguari - UGRHI 05	JAGR 00002	RB	Ponte sobre o Rio Jaguari, no Km 2.	22 52 53	46 23 28	VARGEM	
		JAGR 00005	RB	Ponte na SP - 381 (Fernão Dias), a jusante do reservatório da SABESP.	22 54 54	46 25 41	BRAGANCA PAULISTA	
		JAGR 02010	RB	Na captação da SABESP de Bragança Paulista, no bairro Curitibaanos.	22 54 30	46 32 37		
		JAGR 02100	RB	Ponte na rodovia SP - 95 no trecho que liga Bragança Paulista/Amparo (Km 9).	22 52 39	46 36 26		
		JAGR 02200	RB	Ponte Pênsil, na captação de Pedreira.	22 44 48	46 53 52	PEDREIRA	
		JAGR 02300	RB	Na captação de Jaguariúna - DAE.	22 42 44	46 58 17	JAGUARIUNA	
		JAGR 02400	RB	Na ponte da rodovia SP340.	22 42 15	47 00 51	PAULÍNIA	
		JAGR 02500	RB	Na ponte da rodovia SP-332, próximo às captações de Paulínia e Hortolândia.	22 41 56	47 09 07		
	Res. Jaguari - UGRHI 05	JARI 00800	RB	No corpo central do Res. Jaguari, em frente a ilha.	22 55 40	46 25 27	BRAGANCA PAULISTA	
		JARI 00800	Sed.	No corpo central do Res. Jaguari, em frente a ilha.	22 55 40	46 25 27		
	Rio Jundiá - UGRHI 05	JUNA 02010	RB	Na captação de Campo Limpo Paulista.	23 12 30	46 46 07	CAMPO LIMPO PAULISTA	
		JUNA 02020	RB	Ponte na Av. Aderbal da Costa Madeira, 50m a jusante do lançamento da Krupp,(Ind. Siderúrgica).	23 12 13	46 46 23		
		JUNA 02100	RB	Estrada da Várzea, número 3001.	23 12 29	46 48 30		
		JUNA 04150	RB	Na Passarela em frente à Vulcabrás - Av. Antônio Frederico Ozana nº 1440.	23 11 52	46 51 59	VÁRZEA PAULISTA	
		JUNA 04190	RB	Ponte de acesso à Akso Nobel, em Itupeva.	23 08 49	47 01 22	ITUPEVA	
		JUNA 04200	RB	Ponte sobre o Rio Jundiá, na estrada do Bairro Monte Serrat.	23 08 18	47 05 05		
		JUNA 04270	RB	Na ponte de concreto, logo após a estrada de ferro, no distrito de Itaici, em Indaiatuba.	23 06 26	47 10 24	INDAIATUBA	
		JUNA 04700	RB	Ponte no Jardim das Nações, em Salto.	23 11 42	47 16 07	SALTO	
	JUNA 04900	RB	Na área urbana de Salto. Ponte na Praça Álvaro Guião, próximo à foz com o Rio Tietê,	23 12 36	47 17 28			
	Rio Jundiázinho	JUZI 02400	RB	Ponte na Estr.Mun. José Cintra, no bairro Portão.	23 13 46	46 37 44	ATIBAIA	
	Rio Piracicaba	PCAB 02100	RB	Junto à captação de água de Americana, na localidade de Carioba.	22 42 39	47 19 22	AMERICANA	
		PCAB 02130	Sed.	No Rio Piracicaba, a 300 m à jusante do Ribeirão Tatu.	22 41 28	47 22 46		
		PCAB 02135	RB	Na ponte de concreto da estrada Americana-Limeira, na divisa de Limeira e Sta. Bárbara d'Oeste.	22 41 51	47 23 14	LIMEIRA	
PCAB 02192		RB	Ponte a 50 m do Km 135,3 da estrada que liga Piracicaba a Limeira, próximo à Usina Monte Alegre.	22 41 20	47 34 58	PIRACICABA		
PCAB 02220		RB	Margem esquerda, 2,5 Km a jusante da foz do Rib. Piracicamirim, na captação de Piracicaba.	22 42 44	47 38 58			
PCAB 02300		RB	Na ponte do Caixão.	22 41 44	47 40 19			
PCAB 02600		M.Aut.	EF-06 -No Sítio Paudalhinho, na estrada dos Marins, S/N, em Piracicaba. EF-06 (Piracicaba)	22 42 00	47 42 42			
PCAB 02800	RB	Em frente à fonte sulfurosa, junto ao posto 4D-07 do DAEE, na localidade de Artemis.	22 41 31	47 46 39				

Tabela 12 – Descrição dos pontos de amostragem das redes de monitoramento – 2010. (continuação)

UGRHI	Corpo Hídrico	Cód. CETESB	Tipo Mon.	Local de Amostragem	Lat. S	Long. W	Município
5	Rio Pirai	IRIS 02100	RB	Na captação de Cabreúva, no Bairro do Jacaré.	23 15 43	47 03 28	CABREÚVA
		IRIS 02200	RB	Ponte na Rodovia Marechal Rondon em frente à indústria Crown Cork.	23 14 52	47 04 24	
		IRIS 02250	RB	Estrada de terra, antes da indústria BIC.	23 14 24	47 05 01	
		IRIS 02400	RB	Estrada sentido Faz. Santana, após aproximadamente 500m do trevo.	23 15 44	47 07 13	
		IRIS 02600	RB	Rodovia Marechal Rondon, km 91 na altura da Olaria Tijolar.	23 15 23	47 10 34	
		IRIS 02900	RB	Na barragem de captação dos municípios de Salto e Indaiatuba.	23 11 12	47 14 44	INDAIATUBA
6	Braço do Taquacetuba	BITQ 00100	RB	Na baía situada no final da rua Tomekichi Inouye (captação da SABESP)	23 50 41	46 39 20	SÃO PAULO
		BITQ 00100	M.Aut.	EF-10 -Na captação da SABESP de Taquacetuba, estrada Santa Rita, no.1000, no bairro Herplin.(EF-10-Taquacetuba)	23 50 26	46 39 31	
	Res. Águas Claras	ACLA 00500	M.Aut.	EF-09 -No Reservatório Aguas Claras- SABESP, na Serra da Cantareira.Estrada Sta Inês s/n. (EF-09-Águas Claras)	23 23 51	46 39 30	MAIRIPORA
	Res. Billings	BILL 02030	RB	No meio do corpo central, cerca de 1,5 km da Barragem de Pedreira	23 43 04	46 39 51	SÃO PAULO
		BILL 02100	Sed.	No meio do corpo central, na direção do braço do Bororé.	23 47 11	46 38 49	SÃO BERNARDO DO CAMPO
		BILL 02100	RB	No meio do corpo central, na direção do braço do Bororé.	23 45 16	46 38 40	
		BILL 02251	Baln.	No Pier do Acampamento do Instituto de Engenharia	23 44 46	46 38 25	
		BILL 02500	RB	No meio do corpo central, sob a ponte da rodovia dos Imigrantes.	23 47 27	46 35 54	
		BILL 02511	Baln.	Próximo a sede da ECOVIAS.	23 47 12	46 35 38	
		BILL 02521	Baln.	Praia Parque Imigrantes.	23 46 51	46 35 24	
		BILL 02801	Baln.	Em frente a ETE, próximo à barragem do Rio Grande.	23 46 37	46 32 01	
	BILL 02900	RB	Próximo à barragem reguladora Billings-Pedras (Summit Control).	23 49 06	46 31 25		
	BILL 02900	M.Aut.	EF-11- Próximo à barragem reguladora Billings-Pedras no Summit Control.(EF-11-Summit Control)	23 49 04	46 31 23		
	Res. das Graças	COGR 00900	RB	Na barragem, junto à captação do Alto Cotia	23 39 12	46 58 03	COTIA
	Res. de Pirapora	TIPI 04850	Sed.	Aproximadamente 0.5 Km da comporta do reservatório de Pirapora.	23 23 13	46 59 21	PIRAPORA DO BOM JESUS
		TIPI 04900	RB	Próximo às comportas da barragem do Reservatório de Pirapora	23 23 27	46 59 41	
Res. de Tanque Grande	TGDE 00900	RB	Junto à barragem, no município de Guarulhos.	23 22 38	46 27 35	GUARULHOS	
Res. do Guarapiranga	GUAR 00051	Baln.	Na praia do Bairro do Crispim.	23 45 34	46 46 12	ITAPECERICA DA SERRA	
	GUAR 00100	RB	No meio do Braço do Rio Parelheiros, no bairro do Balneário São José	23 45 15	46 43 37	SÃO PAULO	
	GUAR 00301	Baln.	Praia Miami Paulista (Aracati).	23 42 54	46 45 07		
	GUAR 00401	Baln.	Na Marina Guaraci.	23 42 41	46 45 20		
	GUAR 00452	Baln.	Prainha do Jardim Represa / Hidroavião	23 43 07	46 43 09		
	GUAR 00602	Baln.	Praia no Restaurante Interlagos/ Guarujapiranga	23 42 10	46 42 57		
	GUAR 00702	Baln.	Na Marina Guarapiranga / Praia do Sol	23 41 48	46 43 11		
	GUAR 00900	RB	Na Captação da SABESP, junto à casa de Bombas.	23 40 27	46 43 40		
	GUAR 00900	Sed.	No corpo central, a 2 Km da barragem. Jusante dos braços dos rios M'Boi-Mirim, Parelheiros, Embu-Guaçu e Itupu.	23 41 22	46 43 35		
GUAR 00900	M.Aut.	EF-08 -Na Captação da SABESP junto à casa de Bombas no Bairro Capela do Socorro (EF-08-Guarapiranga).	23 40 27	46 43 40			
Res. do Juqueri ou Paiva Castro	JQJU 00900	RB	Ponte Santa Inês, na rodovia que liga Mairiporã à Franco da Rocha	23 20 25	46 39 45	MAIRIPORA	

Tabela 12 – Descrição dos pontos de amostragem das redes de monitoramento – 2010. (continuação)

UGRHI	Corpo Hídrico	Cód. CETESB	Tipo Mon.	Local de Amostragem	Lat. S	Long. W	Município
6	Res. do Rio Grande	RGDE 02200	RB	No Clube Prainha Tahiti Camping Náutica, na altura do Km 42 da rodovia SP-31.	23 44 23	46 26 44	RIBEIRÃO PIRES
		RGDE 02301	Baln.	Clube Tahiti.	23 44 15	46 26 47	
		RGDE 02701	Baln.	Clube de Campo Sindicato dos Metalúrgicos do ABC.	23 46 07	46 29 49	
		RGDE 02851	Baln.	Prainha do Parque Municipal Estoril, próximo ao Zoo.	23 46 18	46 30 50	
		RGDE 02900	Sed.	No corpo central, á 2 km da barragem, em frente ao clube do Banespa.	23 46 40	46 30 42	SÃO BERNARDO DO CAMPO
		RGDE 02900	RB	Próximo à rodovia Anchieta, junto à captação da SABESP	23 46 07	46 32 00	
		RGDE 02900	M.Aut.	EF-07- Próxima à rodovia Anchieta, junto à captação da SABESP. (EF -07-Rio Grande).	23 46 05	46 32 00	
	Res. do Rio Grande	RGDE 02901	Baln.	Praia do Parque Municipal do Estoril.	23 46 11	46 31 11	
	Res. do Rio Jundiá -UGRHI 06	JNDI 00500	RB	No canal de interligação do Res. do Rio Jundiá com o reservatório Taiapuêba.	23 38 56	46 11 48	MOGI DAS CRUZES
	Res. Edgard de Souza	TIES 04900	RB	Próximo às comportas da barragem do reservatório, após a rede para retenção de aguapés.	23 27 16	46 54 36	SANTANA DO PARNAIBA
	Res. Taiapuêba	PEBA 00900	RB	Na captação da SABESP	23 34 45	46 17 18	SUZANO
	Reservatório do Cabuçu	RCAB 00900	RB	Junto à barragem da captação do município de Guarulhos (SAEE).	23 24 18	46 31 59	GUARULHOS
	Rib. das Pedras	PEDA 03900	RB	A jusante da ponte da Rodovia Fernando Nobre.	23 34 37	46 53 09	COTIA
	Rib. do Cipó	CIPO 00900	RB	Ponte na Rua Afonso Pena, cerca de 200m do cruzamento com a Av. Luza Corrêa, no bairro do Cipó.	23 52 18	46 48 17	EMBU-GUAÇU
	Rib. dos Cristais	CRIS 03400	RB	Na captação da ETA de Cajamar.	23 19 54	46 49 29	CAJAMAR
	Rib. dos Meninos	NINO 04900	RB	Ponte da Av. do Estado, na divisa dos municípios de São Paulo e São Caetano do Sul.	23 36 00	46 34 43	SÃO PAULO
	Rib. Itaquera	KERA 04990	RB	Ponte a cerca de 70 metros da sua Foz no Rio Tiete.	23 28 50	46 26 25	
	Rib. Moinho Velho	MOVE 03500	RB	No Ribeirão Moinho Velho, Ponte do Km 26 da Raposo Tavares, antes da Indústria Firmenich.	23 35 51	46 51 27	COTIA
	Rib. Pires	PIRE 02900	RB	Ponte da Eletropaulo, na Av. Rotary, no bairro Estância Noblesse, quase às margens da Represa Billings.	23 42 52	46 25 45	RIBEIRÃO PIRES
	Rio Aricanduva	DUVA 04900	RB	Ponte Ely Lopes Meireles, no município de São Paulo.	23 31 28	46 33 30	SÃO PAULO
	Rio Baquirivu-Guaçu	BQGU 03200	RB	Ponte da Rua Tamatsu Iwasse, na altura do número 500, no município de Guarulhos.	23 24 50	46 23 05	GUARULHOS
	Rio Biritiba-Mirim	BMIR 02800	RB	Ponte na rodovia SP-88, no trecho que liga Mogi das Cruzes a Salesópolis.	23 34 09	46 05 36	BIRITIBA MIRIM
	Rio Cabuçu	CABU 04700	RB	Ponte na Rod. Fernão Dias, altura do km 88, perto da passarela do Parque Eloi Chaves	23 28 25	46 33 41	SÃO PAULO
	Rio Cotia	COTI 03800	RB	Ponte na Rodovia Raposo Tavares, Km 28.5 no município de Cotia.	23 35 56	46 52 53	COTIA
		COTI 03900	RB	No canal de captação de águas para a ETA do Baixo Cotia.	23 32 25	46 51 45	
		COTI 03900	M.Aut.	EF-04 -No canal de captação de águas para a ETA do Baixo Cotia.(EF-04-Cotia).	23 32 26	46 51 41	CARAPICUIBA
	Rio Embu-Guaçu	EMGU 00800	RB	Ponte na estrada que liga Embu-Guaçu à Fazenda da Ilha.	23 49 24	46 48 32	EMBU-GUAÇU
	Rio Embu-Mirim	EMMI 02900	RB	Ponte na estrada do M'Boi Mirim (SP-214).	23 43 12	46 47 05	SÃO PAULO
	Rio Grande ou Jurubatuba-UGRHI 06	GADE 02900	RB	Ponte na Av. Santo André (SP-122), na entrada do município de Rio Grande da Serra.	23 44 46	46 24 16	RIO GRANDE DA SERRA
	Rio Grande ou Jurubatuba-UGRHI 06	GADE 02900	Sed.	Ponte na Av. Santo André (SP- 122), na estrada do município de Rio Grande da Serra.	23 44 36	46 24 16	
Rio Juqueri	JQRI 03800	RB	Ponte na rodovia Anhangüera (SP-330), no sentido Jundiá - São Paulo, altura do Km 31.	23 24 09	46 50 09	CAJAMAR	
Rio Pinheiros	PINH 04100	RB	Na Usina Elevatória de Pedreira, no centro do canal	23 42 09	46 40 26	SÃO PAULO	
	PINH 04105	M.Aut.	EF-14 - No Rio Pinheiros, próxima da Usina Elevatória de Pedreira, na margem oposta do escritório da EMAE. (EF-14- Pedreira).	23 42 10	46 40 45		
	PINH 04250	RB	Na Ponte do Socorro	23 39 53	46 42 35		
	PINH 04500	RB	Embaixo da Ponte Ari Torres (Av. Bandeirantes).	23 35 38	46 41 37		
	PINH 04900	RB	Próximo à sua foz no Rio Tietê, na Estrutura de Retiro.	23 31 52	46 44 54		
	PINH 04900	M.Aut.	EF-16- Próximo à sua foz no Rio Tietê, na Estrutura de Retiro.(EF-16-Retiro).	23 31 55	46 44 56		

Tabela 12 – Descrição dos pontos de amostragem das redes de monitoramento – 2010. (continuação)

UGRHI	Corpo Hídrico	Cód. CETESB	Tipo Mon.	Local de Amostragem	Lat. S	Long. W	Município
6	Rio Taiaçupeba-Açu	TAIA 02800	RB	A jusante do vertedouro do Reservatório de Taiaçupeba e montante da Indústria de papel e celulose Suzano.	23 34 18	46 17 27	SUZANO
	Rio Taiaçupeba-Mirim	TAIM 00800	RB	Ponte na estrada Pau a Pique com Estrada Boraceia, próximo da EEE Jardim Planalto.	23 38 04	46 19 17	SUZANO
	Rio Tamanduatei	TAMT 04500	RB	Na ponte transversal à Av. do Estado, na altura do número 4876, divisa dos municípios S. Caetano e Sto. André, próximo ao posto AGIP.	23 36 38	46 32 39	SÃO CAETANO DO SUL
	Rio Tamanduatei	TAMT 04900	RB	Ponte na Av. Santos Dumont, em frente à Secretaria dos Transportes, em São Paulo	23 31 36	46 37 56	SÃO PAULO
	Rio Tietê	TIET 02050	RB	Ponte na rodovia que liga Mogi das Cruzes a Salesópolis (SP-88).	23 33 54	46 00 57	BIRITIBA MIRIM
		TIET 02090	RB	Na captação principal do município de Mogi das Cruzes	23 32 55	46 08 09	MOGI DAS CRUZES
		TIET 02090	M.Aut.	EF-01- Na captação principal do município de Mogi das Cruzes- (Mogi das Cruzes).	23 32 55	46 05 09	
		TIET 03120	RB	A jusante da ETE de Suzano.	23 30 11	46 20 13	SUZANO
		TIET 03140	M.Aut.	EF-15 -A montante da ETE da SABESP em São Miguel Paulista, próximo a indústria Nitroquímica (EF -15 ).	23 28 47	46 26 12	SÃO PAULO
		TIET 04150	RB	Ponte na Rod. Ayrton Senna, a montante do Parque Ecológico, antes da saída 19 - Aeroporto Guarulhos.	23 28 36	46 29 55	GUARULHOS
		TIET 04160	Sed.	A 800 metros a jusante da Barragem da Penha, embaixo da rede elétrica.	23 29 45	46 32 08	
		TIET 04170	RB	Ponte na Av. Aricanduva	23 31 31	46 33 33	SÃO PAULO
	TIET 04180	RB	Ponte das Bandeiras, na Av. Santos Dumont.	23 31 18	46 37 52		
TIET 04200	RB	Ponte dos Remédios, na Av. Marginal (Rodovia Presidente Castelo Branco).	23 31 11	46 44 47			
7	Canal de Fuga II da UHE Henry Borden	CFUG 02900	RB	Canal de fuga II da Usina Hidroelétrica Henry Borden, na saída da turbina da Usina Externa.	23 52 36	46 27 09	CUBATÃO
	Res. Capivari-Monos	CAMO 00900	RB	Junto à Estação de Recalque da SABESP.	23 55 21	46 43 46	EMBU-GUAÇU
	Rio Branco	ANCO 02900	RB	Na ponte da Rodovia Pedro Taques (SP 055), antes do pedágio.	23 56 05	46 27 52	SÃO VICENTE
	Rio Branco (Itanhaém)	BACO 02950	RB	Ponte próxima da captação do Mambú-Sabesp	24 04 56	46 48 05	ITANHAEM
	Rio Canal Barreiros	REIS 02900	RB	Na ponte pênsil.	23 58 29	46 23 19	CUBATÃO
	Rio Cubatão	CUBA 02700	RB	Na ponte Preta, em frente à antiga Estação de Tratamento de Água do Rio Cubatão.	23 53 18	46 27 19	
		CUBA 03900	RB	Ponte da estrada de ferro Santos-Jundiaí cerca de 1,5 Km a jusante da confluência com o Rio Perequê.	23 52 58	46 24 49	
	Rio Guaratuba	TUBA 02900	RB	Ponte na Rio Santos, no fim da praia do Guaratuba.	23 45 08	45 53 40	BERTIOGA
	Rio Itaguaré	ITAE 02900	RB	Na ponte da Rodovia Rio / Santos.	23 46 48	45 58 15	ITANHAEM
	Rio Itanhaém	NAEM 02900	RB	Na Av. Demerval Pereira Leite, na altura do nº 214, na margem oposta ao late Clube.	24 11 16	46 47 36	
	Rio Itapanhaú	IPAU 02900	RB	Margem esquerda, no ancoradouro da Marina do Forte.	23 50 10	46 09 48	BERTIOGA
	Rio Moji-UGRHI 07	MOJI 02800	RB	Ponte na Rodovia Piaçaguera-Guarujá, que liga Cubatão a Guarujá.	23 51 08	46 22 41	CUBATÃO
		MOJI 07900	Sed.	Na foz do rio Moji, em frente ao dique do Furadinho, perto de um poste de madeira, a montante do Largo do Caneú.	23 54 59	46 22 37	
Rio Perequê		PERE 02900	RB	No Rio Perequê, junto a captação da Carbocloro.	23 52 06	46 25 04	
Rio Piaçaguera	PIAC 02700	RB	Ponte localizada na COSIPA, continuação da antiga Rua 3, Vila Parisi, 300m jusante Adubos Trevo.	23 51 27	46 23 33	PERUIBE	
Rio Preto-UGRHI 07	PETO 02900	RB	Na ponte do caminho do Guaraú.	24 19 44	47 00 22		
8	Rib. dos Bagres	BAGR 04020	RB	Ponte sob a Av. Hélio Palermo, a 500 metros da nascente, em Franca.	20 31 14	47 22 28	FRANCA
		BAGR 04500	RB	Ponte na Rod. SP 334 - Km 396, perto da rotatória do Posto Galo Branco, em Franca.	20 33 13	47 24 38	FRANCA
		BAGR 04600	RB	Ponte na rodovia vicinal 384 que liga Restinga a SP 344.	20 37 51	47 28 18	RESTINGA
		BAGR 04950	RB	Ponte na fazenda Boa Sorte, a 2 Km da foz, em Batatais.	20 41 45	47 34 18	BATATAIS
Rio do Carmo	CARM 04400	RB	Na ponte da Rov. Anhanguera (SP-330) alt. do Km 416	20 16 47	47 47 49	ITUVERAVA	

Tabela 12 – Descrição dos pontos de amostragem das redes de monitoramento – 2010. (continuação)

UGRHI	Corpo Hídrico	Cód. CETESB	Tipo Mon.	Local de Amostragem	Lat. S	Long. W	Município
8	Rio Grande - UGRHI 08	GRDE 02300	RB	Ponte na rod. SP-413, no trecho que liga Miguelópolis/Guaíra a Uberaba, jusante Usina Volta Grande.	20 01 27	48 14 04	MIGUELOPOLIS
		SAPU 02050	RB	Ponte da Rod. do Guardinha, cerca de 5 km da divisa de Minas Gerais.	20 59 22	47 14 02	ALTINÓPOLIS
		SAPU 02200	RB	Ponte na Rod. 336 (antiga Rod. Franca/Batatais), a jusante do Rib. Sta Bárbara.	20 43 47	47 31 20	BATATAIS
		SAPU 02250	RB	Ponte da Rod. SP 334, a montante do Rib. dos Bagres, em Restinga	20 43 46	47 31 18	RESTINGA
		SAPU 02270	RB	Ponte na estrada da Usina Batatais, 600 metros a jusante do Rib. dos Bagres.	20 42 27	47 35 05	SÃO JOSÉ DA BELA VISTA
		SAPU 02300	RB	Ponte na rodovia que liga Nuporanga a São José da Bela Vista, próximo a Usina dos Dourados.	20 39 34	47 38 32	
		SAPU 02400	RB	Ponte na rodovia SP-345, no trecho que liga Barretos a Franca.	20 31 24	47 49 39	
		SAPU 02800	RB	Ponte na rodovia SP 425, que liga Guaíra a Miguelópolis.	20 13 36	48 13 44	GUAIRA
9	Córrego Batistela	TELA 02900	RB	Na foz do Ribeirão da Batistela/Barra (P16)	21 56 30	47 21 29	PIRASSUNUNGA
	Córrego Rico - UGRHI 9	RICO 02200	RB	Ponte na estrada de terra a montante da ETE do Córrego do Rico.	21 18 38	48 27 42	MONTE ALTO
		RICO 02600	RB	Na captação de Jaboticabal (SAAEJ)	21 18 37	48 19 24	JABOTICABAL
		RICO 03900	RB	Ponte na estrada de terra Barrinha/Usina São Carlos.	21 14 01	48 10 48	MOGI-GUAÇU
	Res. Cachoeira de Cima	MOCA 02990	RB	A montante da barragem da AES - Usina Elétrica de Mogi Guaçu	22 22 42	46 53 59	
	Rib. das Onças - UGRHI 9	RONC 02030	RB	Ponte próxima a Faz. Cannãa, a montante da ETE de Luis Antonio.	21 31 58	47 41 17	LUIS ANTONIO
		RONC 02400	RB	Na ponte da SP-255, próximo ao Km 24, antes de Bonfim Paulista.	21 23 51	47 51 53	
		RONC 02800	RB	Ponte na estrada de terra que liga a Usina São Martinho a Sertãozinho	21 14 51	48 02 20	DUMONT
	Rib. do Meio	MEIO 02900	RB	Ponte de madeira sobre o Ribeirão do Meio, ao lado da Fazenda.	22 05 50	47 16 13	LEME
	Rib. do Moquem	QUEM 02700	Baln.	No Lago Municipal Euclides Morelli, em Santa Cruz da Conceição	22 08 06	47 27 13	SANTA CRUZ DA CONCEICAO
	Rib. do Roque	OQUE 02900	RB	Ponte de madeira sobre Rib. do Roque (Foz).(P13). Na Vicinal Ricieri Scatolini.	22 01 38	47 18 14	PIRASSUNUNGA
	Rib. dos Porcos	PORC 03900	RB	Ponte na Foz do Ribeirão dos Porcos com o Mogi-Guaçu, no bairro Veridiana	22 17 38	46 47 27	ESPÍRITO SANTO DO PINHAL
	Rib. Ferraz	ERAZ 02700	RB	Ponte na SP 191, km 23,5	22 21 15	47 10 55	CONCHAL
		ERAZ 02990	RB	Foz do Ribeirão Ferraz próximo ao Pesqueiro na cidade de Conchal.	22 17 46	47 10 54	
	Rio da Itupeva	PEVA 02900	RB	Ponte de madeira na Foz do Rio Itupeva em estrada de terra. (antigo P12 ).	22 02 54	47 15 00	PIRASSUNUNGA
	Rio das Araras	ARAS 02900	RB	Ponte de madeira sobre Rio Araras na Foz -ETE.	22 16 46	47 13 23	ARARAS
	Rio do Peixe-UGRHI 9	PEXE 02150	RB	Ponte a jusante do Hotel Cachoeira, em Socorro	22 33 53	46 32 08	SOCORRO
Rio Jaguari-Mirim	JAMI 02300	RB	Na ponte da SP 344, depois do Bairro do Pedregulho, na altura do Km 238,5	21 52 59	46 52 10	SAO JOAO DA BOA VISTA	
	JAMI 02500	RB	Ponte na Rodovia SP 340, no Km 212,9.	21 59 26	47 02 19	AGUAÍ	
Rio Mogi-Guaçu	MOGU 02100	RB	Ponte na rodovia de terra que liga Pinhal a Jacutinga, em Minas Gerais.	22 15 57	46 41 31	Est. MINAS GERAIS	
	MOGU 02160	RB	Ponte na Rodovia SP-340, a jusante da cidade de Mogi-Guaçu.	22 21 49	46 58 11	MOGI-GUAÇU	
	MOGU 02180	RB	Dentro da International Paper, depois da última plataforma, 200 metros a jusante do lançamento do efluente líquido.	22 21 03	47 00 15		
	MOGU 02200	RB	Ponte na rodovia que liga Leme a Conchal, em Pádua Sales.	22 17 56	47 07 56		
	MOGU 02210	RB	À jusante da confluência com o córrego Ferraz ou do Pinhal.	22 17 21	47 11 07		
	MOGU 02250	RB	Rio Mogi Guaçu, a montante do Ribeirão do Meio - Bairro Taquari Ponte.	22 05 47	47 15 19		LEME

Tabela 12 – Descrição dos pontos de amostragem das redes de monitoramento – 2010. (continuação)

UGRHI	Corpo Hídrico	Cód. CETESB	Tipo Mon.	Local de Amostragem	Lat. S	Long. W	Município
9	Rio Mogi-Guaçu	MOGU 02260	RB	A jusante da confluência do ribeirão do Meio.	22 05 50	47 15 21	PIRASSUNUNGA
		MOGU 02300	RB	Junto à captação da ETA da Academia da Força Aérea, em Pirassununga.	21 56 30	47 19 11	
		MOGU 02350	RB	Na Cachoeira das Emas, depois da barragem em frente ao Restaurante César.	21 55 32	47 22 06	
		MOGU 02351	Baln.	Na praia de Cachoeira das Emas, em frente ao Restaurante César.	21 55 32	47 22 06	
		MOGU 02450	RB	A jusante da cidade de Porto Ferreira - Ponte na Rod. Anhanguera, no Km 228	21 50 37	47 29 41	PORTO FERREIRA
		MOGU 02490	RB	Na Usina Santa Rita, na divisa de Santa Rita de Passa Quatro com Descalvado.	21 43 27	47 38 21	SANTA RITA DO PASSA QUATRO
		MOGU 02800	RB	Ponte na SP-333, na entrada de Barrinha, a jusante da ETE de Jaboticabal.	21 12 08	48 10 17	BARRINHA
		MOGU 02900	RB	No Rancho Sto Antônio, próximo à rodovia que liga Sertãozinho a Pitangueiras.	21 00 44	48 10 20	PITANGUEIRAS
		Rio Mogi-Mirim	MOMI 03800	RB	Rio Mogi Mirim na Ponte da SP 340, no Km 166,5.	22 23 40	46 58 19
	Rio Orizanga	ORIZ 02900	RB	Ponte sobre a Rod. Almino Afonso, em Martinho Prado, ao lado da Fazenda Mombaça.	22 17 01	47 02 37	MOGI-GUAÇU
10	Braço do Rio Tiete	TIBT 02500	RB	Ponte na rodovia SP-191 que liga Santa Maria da Serra a São Manoel.	22 40 41	48 15 06	BOTUCATU
	Res. de Barra Bonita	TIBB 02100	RB	No meio do corpo central, a jusante da confluência - Braços Tietê e Piracicaba.	22 36 46	48 20 52	
		TIBB 02700	RB	No meio do corpo central, na direção do Córrego Araquazinho.	22 32 39	48 26 48	SÃO MANUEL
		TIBB 02900	Sed.	No meio do corpo central, a 300 metros da barragem.	22 31 23	48 31 08	BARRA BONITA
	Res. de Rasgão	TIRG 02900	RB	Próximo das comportas do Reservatório de Rasgão.	23 22 58	47 01 46	PIRAPORA DO BOM JESUS
		TIRG 02900	M.Aut.	EF-02 - No canal próximo às comportas da barragem do Reservatório de Rasgão - EMAE (EF- 02-Rasgão).	23 22 54	47 01 47	
	Res. Itupararanga	SOIT 02100	RB	No meio do corpo central, lado esquerdo da Praia do Escritório, em frente a uma ilha.	23 36 26	47 17 44	IBIUNA
		SOIT 02601	Baln.	Na praia do Piratuba, na Represa de Itupararanga, no Condomínio Antilhas.	23 37 58	47 21 46	
		SOIT 02801	Baln.	No Clube ACM, na Represa de Itupararanga.	23 37 23	47 24 10	PIEDADE
		SOIT 02850	Sed.	No corpo central, em frente a prainha da ACM, à 1 Km da barragem	23 37 08	47 23 22	VOTORANTIM
		SOIT 02900	RB	Próximo a barragem, na estrada que liga Ibiúna a Votorantim.	23 36 42	47 23 52	
	Rio Pirajibú	JIBU 02900	RB	Ponte próxima da Siderurgica Faço 3, no bairro Vitória Régia/Éden	23 24 59	47 26 17	SOROCABA
	Rio Sarapuí	SAUI 02900	RB	Ponte na estrada vicinal Iperó/Tatuí. próxima à captação da SABESP de Boituva e Iperó.	23 21 10	47 44 16	IPERO
	Rio Sorocaba	SORO 02070	RB	Ponte na Rod. SP 270 - Raposo Tavares, na Associação do Banco do Brasil	23 31 34	47 26 58	SOROCABA
		SORO 02100	RB	Ponte Pinga-Pinga, na Av. Marginal, na cidade de Sorocaba.	23 28 36	47 26 29	
SORO 02200		RB	Ponte na estrada municipal que liga Sorocaba à rodovia Castelo Branco, em Itavuvu.	23 24 30	47 28 48		
SORO 02500		RB	Ponte no Bairro de Americana Velha, em Tatuí	23 19 09	47 46 44	TATUI	
SORO 02700		RB	Na ponte à montante da captação do Município de Cerquilha.	23 10 21	47 47 47	CERQUILHO	
SORO 02900		RB	Ponte na estrada que liga Laranjal Paulista à localidade de Entre Rios.	23 01 22	47 49 11	LARANJAL PAULISTA	
Rio Sorocabuçu	SOBU 02800	RB	Ponte na estrada Bunjiro Nakao, na captação de Ibiúna	23 39 29	47 12 35	IBIUNA	
Rio Sorocamirim	SOMI 02850	RB	Ponte na estrada do Cangüera, na captação da SABESP de São Roque	23 37 34	47 11 20	SAO ROQUE	
Rio Tatuí	TAUI 04900	RB	Na foz do rio Tatuí, no bairro de Americana Velha, em Tatuí	23 19 25	47 46 58	TATUI	

Tabela 12 – Descrição dos pontos de amostragem das redes de monitoramento – 2010. (continuação)

UGRHI	Corpo Hídrico	Cód. CETESB	Tipo Mon.	Local de Amostragem	Lat. S	Long. W	Município
10	Rio Tietê	TIET 02350	RB	A cerca de 300 m da ponte da Rodovia do Açúcar (SP-308), na Fazenda Santa Isabel.	23 12 01	47 20 08	SALTO
		TIET 02400	RB	Ponte na rodovia SP-113, que liga Tietê a Capivari, em Tietê.	23 05 12	47 40 41	TIETE
		TIET 02450	RB	Ponte na estrada para a fazenda Santo Olegário, em Laranjal Paulista.	22 57 25	47 49 23	LARANJAL PAULISTA
		TIET 02450	M.Aut.	EF-03 -Próximo da ponte sobre o Rio Tietê, na estrada vicinal para a fazenda Santo Olegário, em Laranjal Paulista, entre SP 127 e SP 300. EF-03-Laranjal Paulista).	22 57 26	47 49 14	
Rio Una - UGRHI 10	BUNA 02900	RB	Ponte na estrada que liga Ibiúna a Mayrink, próximo á Rodoviária de Ibiúna	23 38 55	47 13 21	IBIUNA	
11	Mar de Dentro	MADE 21700	RB	Pier da balsa que liga continente a Cananéia	24 59 38	47 56 48	CANANEIA
	Rio Betari	BETA 02900	RB	Ponte na ESTRADA para o Bairro da SERRA	24 36 14	48 36 41	IPORANGA
	Rio Jacupiranguinha	JAIN 02800	RB	3,5 Km a jusante da BUNGE, em CAJATI	24 42 29	48 04 06	CAJATI
	Rio Jacupiranguinha	JAPI 02100	RB	Ponte na rodovia que liga Jacupiranga a Eldorado.	24 41 37	48 00 29	JACUPIRANGA
	Rio Juquiá	JUQI 00800	RB	Ponte na rodovia BR-116, em Juquitiba.	23 56 29	47 05 33	JUQUITIBA
		JUQI 02900	RB	Após a confluência com o Rio São Lourenço, no município de Juquiá.	24 19 20	47 38 17	
	Rio Ribeira	RIBE 02500	RB	No município de Itaóca, na plataforma da balsa, a 3 Km do centro da cidade.	24 39 15	48 49 37	ITAOCA
		RIBE 02650	Sed.	Rio Ribeira, próximo da balsa para o Bairro de Pilões, em Poço Grande.	24 32 47	48 29 58	IPORANGA
	Rio Ribeira de Iguape	RIIG 02500	RB	Ponte na rodovia BR-116, em Registro.	24 29 21	47 50 05	REGISTRO
		RIIG 02900	RB	Na antiga barragem, em Valo Grande, no Rio Ribeira de Iguape.	24 41 43	47 34 11	IGUAPE
RIIG 02995		RB	No Pier da Balsa da Barra do RIBEIRA	24 38 57	47 23 40		
12	Rio Pardo - UGRHIs 4 e 12	PARD 02750	RB	Ponte na SP 373, que liga Jaborandi a Morro Agudo, altura do km 126	20 36 56	48 20 06	JABORANDI
		PARD 02800	RB	Ponte na variante da rodovia SP-425, no trecho que liga Guaiara a Barretos.	20 27 01	48 27 15	GUAIRA
13	Res. de Ibitinga	TIBI 02451	Baln.	Na Prainha Municipal de Arealva	22 01 16	48 53 15	AREALVA
	Rib. Grande-UGRHI 13	RGRA 02990	RB	Ponte na Rod. Augusto Sgavioli, a 3 km da sua foz no rio Tiete	22 15 39	48 48 35	PEDERNEIRAS
	Rio Jacaré-Guaçu	JCGU 03400	RB	Ponte na rodovia SP-255, no trecho que liga Boa Esperança do Sul a Araraquara.	21 51 57	48 16 42	ARARAQUARA
		JCGU 03900	RB	Ponte na rodovia SP-304, no trecho que liga Ibitinga a Itajú.	21 49 33	48 49 57	IBITINGA
	Rio Jacaré-Pepira	JPEP 03500	RB	Ponte na rodovia SP-255, no trecho que liga Jaú a Boa Esperança do Sul.	22 04 38	48 26 19	DOURADO
	Rio Lençóis	LENS 02500	RB	Na Rua Quinze de Novembro, 1111, na captação do município de Lençóis Paulista.	22 35 49	48 48 14	LENÇÓIS PAULISTA
		LENS 03950	RB	Ponte na Rod. Macatuba / Igarapu do Tiete, a 400 metros da sua Foz	22 30 16	48 37 20	IGARAÇU DO TIETE
	Rio Tietê	TIET 02491	Baln.	Na Prainha de Igarapu do Tiete	22 30 51	48 32 29	
TIET 02500		RB	Ponte na rodovia SP-255 que liga São Manuel a Jaú, a jusante do res. de Barra Bonita.	22 30 26	48 32 46	BARRA BONITA	
14	Res. Jurumirim	JURU 02500	RB	Ponte na rodovia SP-255, no trecho que liga Avaré a Itai.	23 15 39	49 00 04	AVARÉ
	Rib. Guareí	GREI 02700	RB	Ponte na Rod. SP 268, sentido Angatuba/Bairro do Aterradinho	23 27 52	48 25 17	ANGATUBA
	Rib. Ponte Alta	PALT 04970	RB	Na Ponte da E.F.Sorocabana, no Bairro Curuçá 1, perto da confluência com o rio Itapetininga.	23 36 03	48 07 31	ITAPETININGA
	Rio Itapetininga	ITAP 02800	RB	Ponte na estrada ACT-290, no Bairro da Polenghi em Angatuba.	23 33 25	48 22 19	ANGATUBA
	Rio Itararé	ITAR 02500	RB	Ponte na rod. que liga Itaporanga a Santana do Itararé (PR), na divisa de São Paulo com Paraná.	23 43 32	49 33 11	ITAPORANGA
	Rio Paranapanema	PARP 02100	RB	Ponte na rodovia que liga Campina do Monte Alegre a Buri.	23 35 28	48 29 40	ANGATUBA
	Rio São Miguel Arcanjo	SMIG 02800	RB	Ponte na estrada SP 250, que liga S.Miguel Arcanjo à Capão Bonito, à jusante da ETE SABESP, na altura da faz. Pinhalzinho	23 53 18	48 01 32	SAO MIGUEL ARCANJO
Rio Taquari	TAQR 02400	RB	Ponte na SP 249, que liga Itapeva ao Bairro do Taquari, próximo à regua do DAEE.	23 58 27	48 55 02	ITAPEVA	

Tabela 12 – Descrição dos pontos de amostragem das redes de monitoramento – 2010. (continuação)

UGRHI	Corpo Hídrico	Cód. CETESB	Tipo Mon.	Local de Amostragem	Lat. S	Long. W	Município
15	Res. do Rio Preto	RPRE 02200	RB	Na captação da ETA de São José do Rio Preto.	20 48 34	49 22 34	SÃO JOSÉ DO RIO PRETO
	Rib. da Onça	ONCA 02500	RB	Ponte na rodovia que liga Palmares Paulista a Paraíso.	21 04 41	48 47 31	PALMARES PAULISTA
	Rib. São Domingos	SDOM 03900	RB	Na ponte do Pingadouro, em Tabapuã.	20 50 37	49 05 25	TABAPUA
		SDOM 04500	RB	Ponte na Rua J. Zancaner, em Catiguá.	21 03 02	49 03 49	CATIGUA
		SDOM 04300	R.B.	A montante da cidade de Catanduva	21 09 30	48 56 32	CATANDUVA
	Rio Preto-UGRHI 15	PRET 02300	RB	Ponte na estrada que liga a cidade de Ipigua à Rod. BR -153.	20 37 40	49 21 18	IPIGUÁ
		PRET 02800	RB	Ponte na rodovia que liga Américo de Campos a Palestina.	20 17 40	49 38 10	PALESTINA
Rio Turvo	TURV 02500	RB	Ponte na rodovia que liga São José do Rio Preto a Olímpia.	20 44 30	49 06 13	GUAPIACU	
	TURV 02800	RB	Na Fazenda Santa Maria, na divisa de Nova Granada e Icém, BR153.	20 25 04	49 16 01	NOVA GRANADA	
16	Córrego do Esgotão	ESGT 02252	Baln.	Em frente a Praia Municipal de Sabino	21 27 33	49 34 58	SABINO
	Res. de Promissão	TIPR 02990	RB	A montante da barragem de Promissão, próximo do vertedouro.	21 17 50	49 46 57	PROMISSAO
		TIPR 02800	Sed.	No corpo central, cerca de 2 Km da barragem de Promissão.	21 18 49	49 45 49	PROMISSAO
	Rio Batalha	BATA 02800	RB	Ponte na rodovia SP-331, no trecho que liga Reginópolis a Pirajuí.	21 53 14	49 14 05	REGINOPOLIS
		BATA 02050	RB	Na captação de Bauru.	22 22 51	49 06 55	BAURU
Rio Tietê	TIET 02600	RB	Margem direita, jusante do canal de fuga da casa de força da Usina Hidrelétrica de Ibitinga.	21 45 31	48 59 39	IBITINGA	
17	Rio Paranapanema	PARP 02500	RB	Ponte na rodovia BR-153, no município de Ourinhos.	22 59 54	49 54 27	OURINHOS
	Rio Pardo - UGRHI 17	PADO 02500	RB	Na captação da SABESP em Santa Cruz do Rio Pardo.	22 54 17	49 37 13	SANTA CRUZ DO RIO PARDO
		PADO 02600	RB	Na captação de Ourinhos.	22 57 14	49 52 02	OURINHOS
		PADO 02950	Sed.	Na Foz do Rio Pardo, a 300 m a montante da ponte ferroviária .	22 54 38	49 57 26	SALTO GRANDE
18	Rio São José dos Dourados	SJDO 02500	RB	Ponte na rodovia SP-463, no trecho que liga Araçatuba a Jales.	20 30 31	50 31 08	GENERAL SALGADO
19	Córrego do Baixote	XOTE 02500	RB	Na estrada municipal que liga Birigüi a Coroados, na captação de Birigüi.	21 18 37	50 18 38	BIRIGUI
	Res. de Três Irmãos	TITR 02800	RB	Ponte na rodovia SP-563, no trecho que liga Pereira Barreto a Andradina.	20 39 35	51 08 48	PEREIRA BARRETO
		TITR 02100	RB	Ponte na rodovia SP-463 , no trecho que liga Araçatuba a Jales.	21 02 54	50 28 03	ARAÇATUBA
	Rib. Bagaçu	BAGU 02700	RB	Na Avenida Bagaçu, 1530, na captação do município de Araçatuba.	21 13 19	50 25 43	ARAÇATUBA
	Rib. dos Patos	PATO 02900	RB	Ponte na estrada de terra, a 3 km da BR 153 , na altura da UHE de Promissão.	21 19 17	49 49 20	PROMISSÃO
	Rib. Lageado	LAGE 02500	RB	Rua Altino Vaz de Melo, na captação do município de Penápolis.	21 26 10	50 03 23	PENAPOLIS
	Rio Paraná	PARN 02100	RB	Rio Paraná, sobre a barragem do Reservatório de Jupia.	20 47 27	51 37 24	CASTILHO
20	Rio Tietê	TIET 02700	RB	Ponte na rod. BR-153, no trecho que liga Lins a José Bonifácio, a jusante da barragem de Promissão.	21 17 49	49 47 42	PROMISSÃO
	Córrego Água do Norte	ANOR 02300	RB	No represamento do manancial de captação de Marília	22 12 28	49 54 39	MARILIA
	Res. Cascata	CASC 02050	RB	Manancial de captação de Marília, no Bairro Maria Isabel.	22 12 48	49 55 22	MARILIA
		AGUA 02010	RB	Ponte na Rodovia que liga Marília a Guarantã.	21 55 17	49 40 32	GUARANTA
	Rio Aguapeí	AGUA 02100	RB	Ponte na SP 425 que liga Parapuã a Penápolis.	21 40 35	50 35 21	SANTOPOLIS DO AGUAPEI
AGUA 02800		RB	Ponte que liga Tupi Paulista a Andradina.	21 13 15	51 29 52	JUNQUEIROPOLIS	
21	Rio Tibiriçá	TBIR 03300	RB	Ponte na Rodovia BR-153, no trecho que liga Marília a São José do Rio Preto.	22 03 40	49 54 04	MARILIA
	Res. do Arrependido	ARPE 02800	RB	No reservatório do Rio Arrependido, na captação de Marília,	22 19 09	50 01 21	MARILIA
		PEIX 02100	RB	Ponte na rodovia que liga Marília a Assis.	22 18 16	50 03 00	MARILIA
Rio do Peixe -UGRHI 21	PEIX 02800	RB	Ponte na rodovia que liga Tupi Paulista a Presidente Venceslau.	21 36 16	51 42 10	DRACENA	

**Tabela 12** – Descrição dos pontos de amostragem das redes de monitoramento – 2010. (conclusão)

UGRHI	Corpo Hídrico	Cód. CETESB	Tipo Mon.	Local de Amostragem	Lat. S	Long. W	Município
22	Rio Paraná	PARN 02900	RB	Na barragem do reservatório de Porto Primavera.	22 28 36	52 57 26	ROSANA
	Rio Paranapanema	PARP 02750	RB	Ponte a 800 m a jusante da barragem de Capivara.	22 39 40	51 23 18	TACIBA
		PARP 02900	RB	A jusante da barragem da Usina de Rosana, na rodovia SP-613.	22 35 50	52 52 28	TEODORO SAMPAIO
	Rio Santo Anastácio	STAN 02700	RB	Ponte na rodovia que liga Presidente Venceslau a Teodoro Sampaio, SP 563.	22 01 25	51 53 27	PIQUEROBI
		STAN 04400	RB	Ponte sobre o Rio Sto.Anastácio, na divisa do bairro do Cruzeiro com o bairro Boa Esperança.	22 09 02	51 34 36	ALVARES MACHADO

Legenda: Balneabilidade Baln.  
 Ree Básica RB  
 Rede Sedimento Sed.  
 Monit. Automático Monit. Aut.

Para uma melhor visualização da localização dos locais de amostragem nas UGRHIs com maior número de pontos, foram elaborados mapas específicos.

No Mapa 2 são apresentados os pontos da UGRHI 5, onde estão localizados quase 25% dos pontos da rede. O Mapa 3 apresenta os pontos 6 e 7. O Mapa 4 apresenta os pontos monitorados na UGRHI 9. O Mapa 5 apresenta os pontos da UGRHI 10 com os pontos ao longo do Rio Sorocaba e seus afluentes.

Mapa 1 – Localização dos pontos de amostragem da rede básica – 2010.

# Pontos de Monitoramento da Rede Básica CETESB-2010

51°0'0"W

48°0'0"W

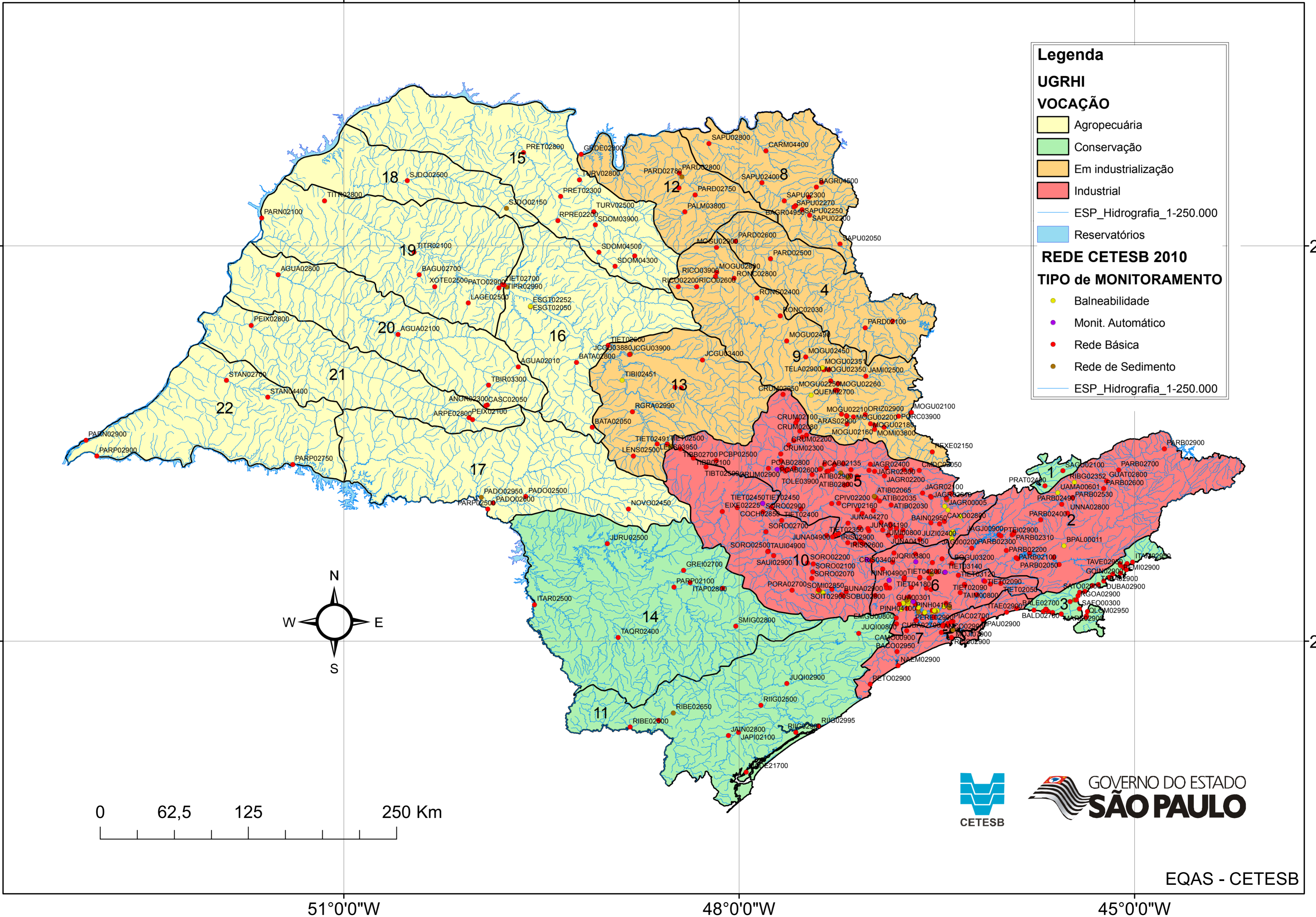
45°0'0"W

21°0'0"S

21°0'0"S

24°0'0"S

24°0'0"S



**Legenda**

**UGRHI**

**VOCAÇÃO**

- Agropecuária
- Conservação
- Em industrialização
- Industrial

— ESP\_Hidrografia\_1-250.000

Reservatórios

**REDE CETESB 2010**

**TIPO de MONITORAMENTO**

- Balneabilidade
- Monit. Automático
- Rede Básica
- Rede de Sedimento

— ESP\_Hidrografia\_1-250.000



EQAS - CETESB

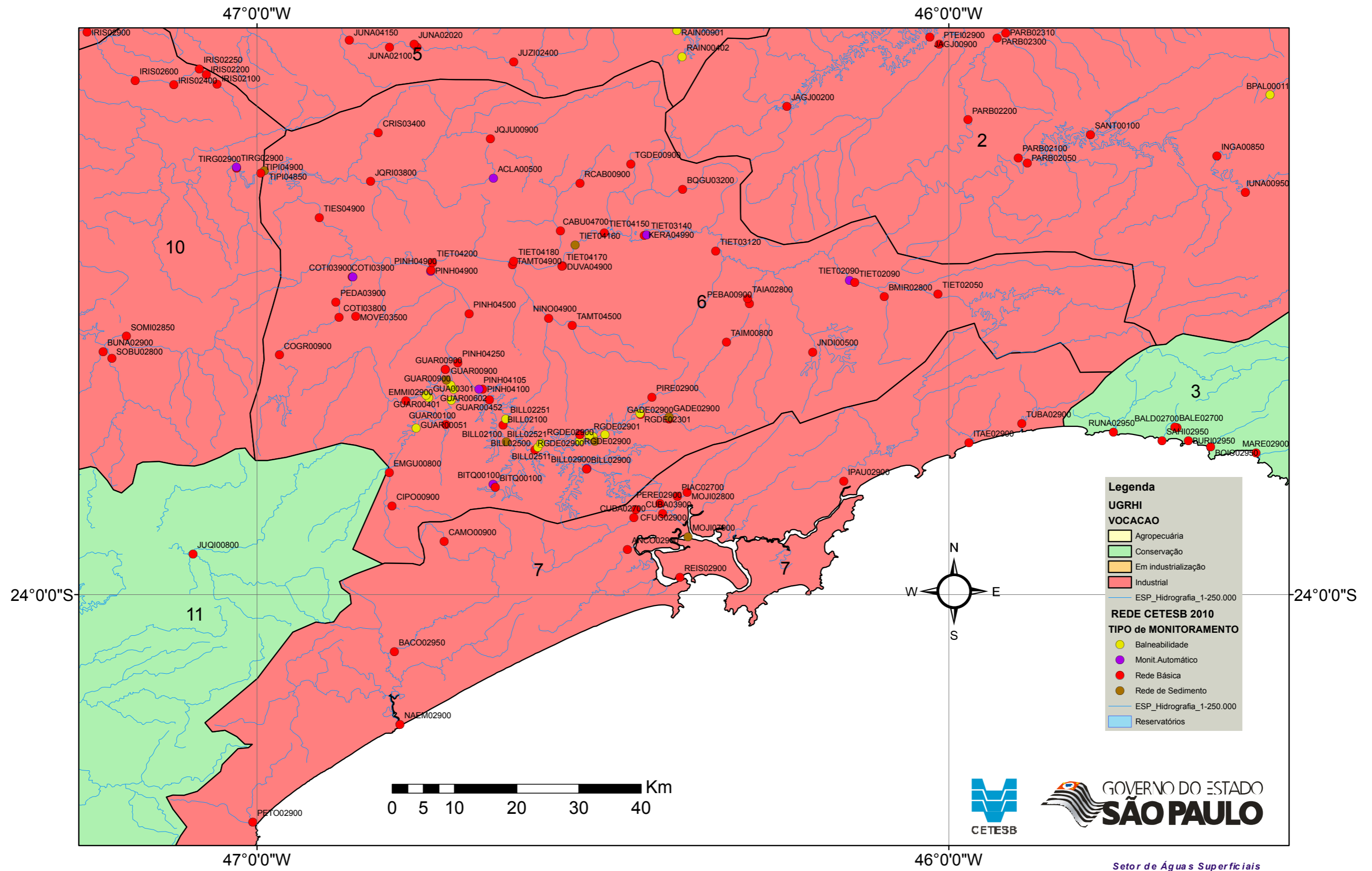






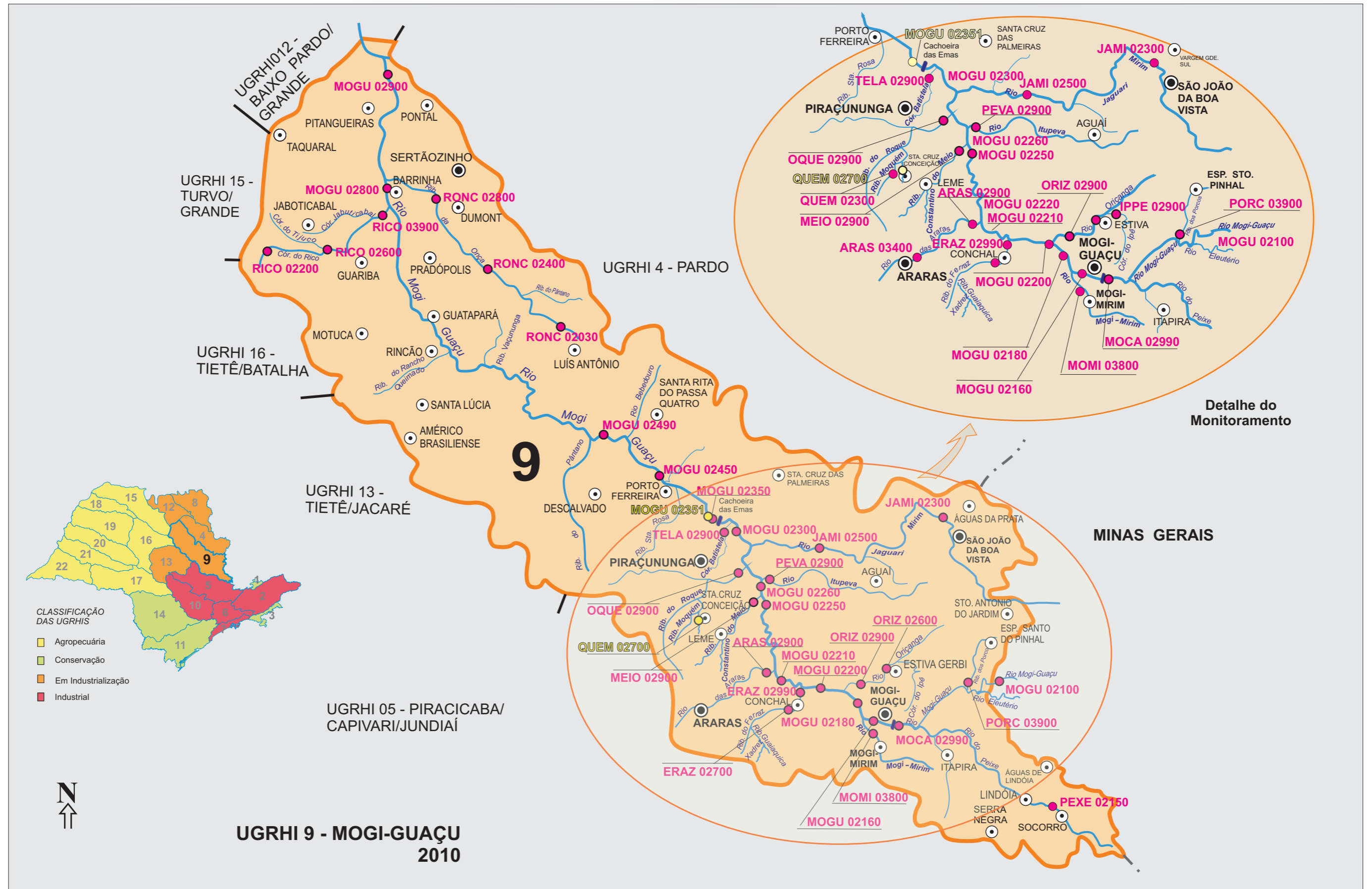
Mapa 3 – Localização dos pontos de amostragem das UGRHs 06 e 07 - 2010.

# Pontos de Monitoramento da Rede Básica UGRHI 6 e 7



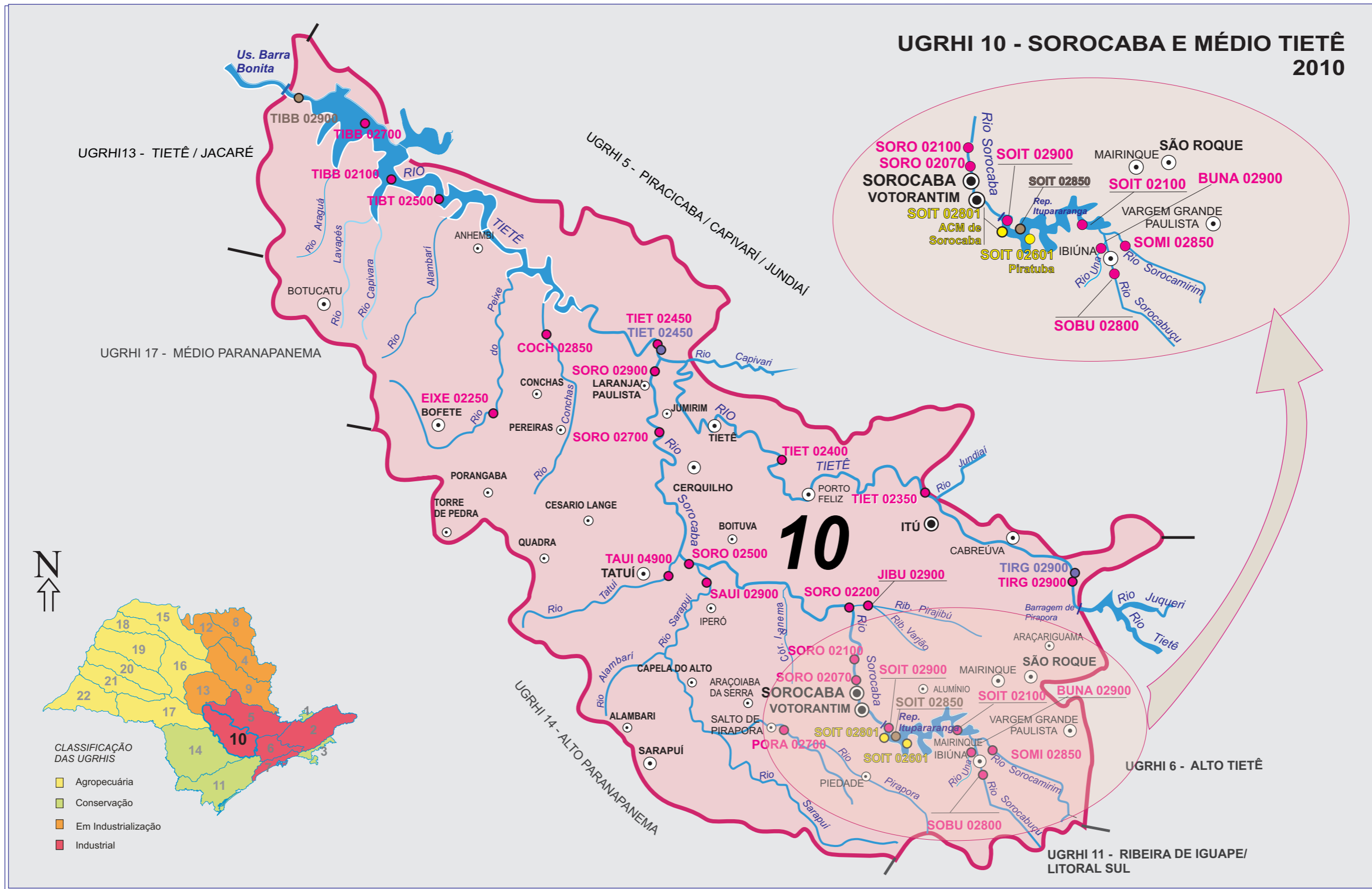


Mapa 4 – Localização dos pontos de amostragem da UGRHI 09 – 2010.





Mapa 5 – Localização dos pontos de amostragem da UGRHI 10 – 2010.



Setor de Águas Superficiais

LEGENDA:

- PRINCIPAIS CIDADES
- SEDE MUNICIPAL
- ▬ LIMITE DE UGRHI
- ▬▬ LIMITE INTERESTADUAL
- ▬▬▬ CURSO D'ÁGUA

TIPOS DE MONITORAMENTO:

- REDE MONITORAMENTO - ÁGUA
- REDE MONITORAMENTO - SEDIMENTO
- REDE MONITORAMENTO - ÁGUA + MON. AUTOMÁTICO
- BALNEABILIDADE
- MONITORAMENTO AUTOMÁTICO
- REDE MONITORAMENTO - ÁGUA + SEDIMENTO





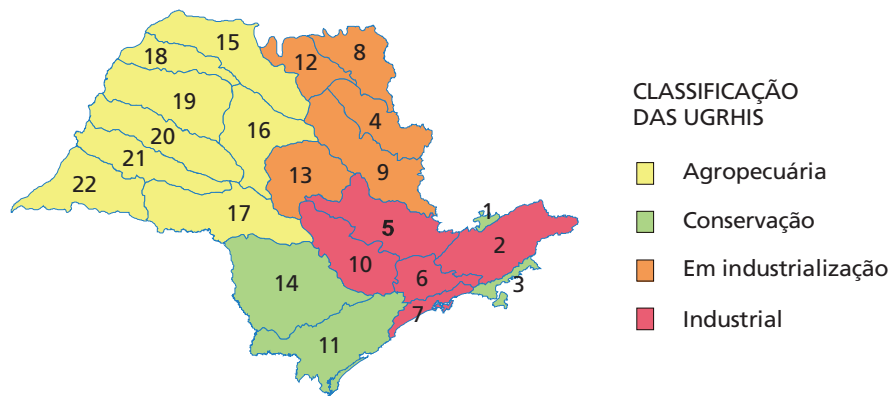
Dentre os 344 pontos da Rede Básica, 14 ou 4% deles encontram-se próximos – isto é, a uma distância de até 1 km – a postos fluviométricos operados pelo CTH-DAEE.

Quando se considera uma distância de até 5 km do ponto de qualidade a coincidência abrange 22 pontos (6% da Rede). No Apêndice D são apresentados os pontos de qualidade e postos fluviométricos coincidentes.

### 3.1.6.1 Por UGRHI

Considerando as 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos que compõem o Estado de São Paulo e a classificação das mesmas por vocação (Figura 3), conforme designado pelo Anexo III da Lei Estadual n.º 9.034 de 1.994 – Plano Estadual de Recursos Hídricos, serão apresentadas, nos itens a seguir, as distribuições percentuais das faixas de qualidade dos índices por UGRHI e por vocação.

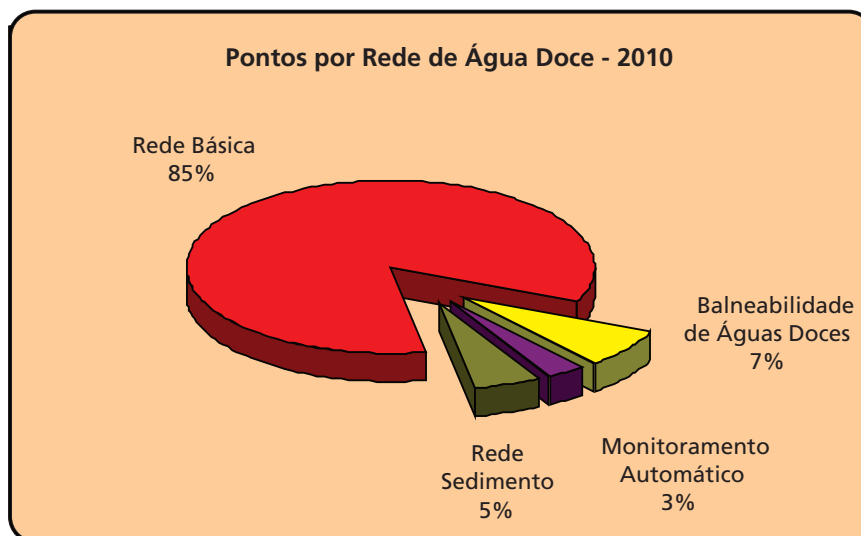
**Figura 3** – Classificação das 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos por vocação.



Segundo o IBGE, a área do Estado de São Paulo corresponde a 248.209,4 km<sup>2</sup>. A Rede Básica da CETESB operou com 344 pontos, perfazendo uma densidade média de 1,39 por 1.000 km<sup>2</sup>. Com os 13 pontos do monitoramento automático, chega-se a 1,41 e, com os 30 do programa de balneabilidade de rios e reservatórios, atinge-se uma densidade de 1,56. Dentre os 338 pontos da Rede Básica em atividade, 77 já possuem 30 anos de monitoramento.

Portanto, os monitoramentos de água totalizaram, em 2010, 387 pontos. Dentro desse grupo, 80 são coincidentes com captações superficiais ou com sistemas de transferência de água para mananciais de abastecimento público, permitindo à CETESB, dessa forma, acompanhar a qualidade da água bruta para abastecimento para cerca de 22 milhões de habitantes.

Com a rede de sedimento, a CETESB totalizou, em 2010, 408 pontos de amostragem e uma densidade de monitoramento total de 1,64 pontos por 1.000 km<sup>2</sup>. No gráfico 3, é apresentada a relação de números de pontos de amostragem por tipo de monitoramento.

**Gráfico 3** – Distribuição dos pontos de amostragem por tipo de monitoramento.

A tabela 13 mostra um resumo da quantidade de pontos por UGRHI. Também informa a respectiva área de drenagem em território paulista (km<sup>2</sup>), bem como os dados de estimativa populacional (IBGE, 2010), a densidade de população, o total de pontos por tipo de monitoramento e as respectivas densidades.

Nas UGRHIs, onde o processo de industrialização já se encontra consolidado, as denominadas UGRHIs Industriais: 2 – Paraíba do Sul, 5 – Piracicaba/Jundiaí/Capivari, 6 – Alto Tietê, 7 – Baixada Santista e 10 – Sorocaba/Médio Tietê, estão concentradas as três maiores Regiões Metropolitanas do Brasil com elevada atividade industrial e que juntas somam quase 30 milhões de habitantes. A Rede Básica concentra, nessa área, 55% do total dos seus 344 pontos. Considerando os demais programas de monitoramento, essa categoria de UGRHI apresenta 244 pontos de monitoramento de águas e sedimento, fornecendo uma densidade de 4,8 pontos por 1.000 km<sup>2</sup>. A UGRHI 6 – Alto Tietê, que inclui a cidade de São Paulo, possui uma população de 18,5 milhões de habitantes e apresenta uma densidade total de pontos de 13,4 por 1.000 km<sup>2</sup>.

A UGRHI 5 – Piracicaba / Capivari / Jundiaí, a segunda mais populosa, com quase 5 milhões de habitantes, tem densidade de 6,4 pontos por 1.000 km<sup>2</sup>. As UGRHI 2 – Paraíba do Sul, com 1,59, 7 – Baixada Santista, com 5,68 e 10 – Sorocaba/Médio Tietê com 2,54 também se mantêm todas acima do critério adotado pela Comunidade Européia de 1 ponto por 1.000 km<sup>2</sup>.

Nas UGRHIs com vocação Industrial, concentram-se 61 dos 80 pontos utilizados para avaliar o abastecimento público.

**Tabela 13** – Resumo dos pontos por tipo de UGRHI; área de drenagem; população total; densidade populacional; total de pontos por tipo de monitoramento e respectivas densidades.

UGRHI	UGRHI / Tipo	Área em Km <sup>2</sup> (PERH)	População Estimada IBGE-2010	Dens. Pop. 2010	Rede Básica	Monit. Autom.	Baln. Águas Doces	Mon. Total Água	Rede Sedim.	Monit. Total	Pontos Água / 1.000 km <sup>2</sup>	Pontos Total / 1.000 km <sup>2</sup>
15	Turvo / Grande	15.925	1.228.939	77,17	9	0	0	9	0	9	0,57	0,57
16	Tietê / Batalha	13.149	511.153	38,87	5	0	1	6	1	7	0,46	0,53
17	Médio Paranapanema	16.749	663.053	39,59	4	0	0	4	1	5	0,24	0,30
18	São José dos Dourados	6.783	223.912	33,01	1	0	0	1	1	2	0,15	0,29
19	Baixo Tietê	15.588	749.069	48,05	8	0	0	8	0	8	0,51	0,51
20	Aguapeí	13.196	363.783	27,57	6	0	0	6	0	6	0,45	0,45
21	Peixe	10.769	445.638	41,38	3	0	0	3	0	3	0,28	0,28
22	Pontal do Paranapanema	12.395	475.578	38,37	5	0	0	5	0	5	0,40	0,40
UGHRIs Agropecuárias (08)		104.554	4.661.125	44,58	41	0	1	42	3	45	0,40	0,43
1	Mantiqueira	675	64339	95,32	2	0	0	2	0	2	2,96	2,96
3	Litoral Norte	1.948	276171	141,77	30	0	0	30	1	31	15,40	15,91
11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul	17.068	361224	21,16	10	0	0	10	1	11	0,59	0,64
14	Alto Paranapanema	22.689	719850	31,73	8	0	0	8	0	8	0,35	0,35
UGHRIs Conservação (04)		42.380	1.421.584	33,54	50	0	0	50	2	52	1,18	1,23
4	Pardo	8.993	1.085.458	120,70	4	0	0	4	0	4	0,44	0,44
8	Sapucaí / Grande	9.125	668.856	73,30	13	0	0	13	0	13	1,42	1,42
9	Mogi-Guaçu	15.004	1.443.863	96,23	32	0	2	34	0	34	2,27	2,27
12	Baixo Pardo / Grande	7.239	332.683	45,96	4	0	0	4	1	5	0,55	0,69
13	Tietê / Jacaré	11.779	1.464.964	124,37	8	0	2	10	1	11	0,85	0,93
UGHRIs em Industrialização (05)		52.140	4.995.824	95,82	61	0	4	65	2	67	1,25	1,29
2	Paraíba do Sul	14.444	1.946.746	134,78	20	0	3	23	0	23	1,59	1,59
5	Piracicaba, Capivari e Jundiá	14.178	4.933.098	347,94	84	1	6	91	5	96	6,42	6,77
6	Alto Tietê	5.868	18.571.749	3164,92	49	10	14	73	6	79	12,44	13,46
7	Baixada Santista	2.818	1.589.460	564,04	15	0	0	15	1	16	5,32	5,68
10	Sorocaba / Médio Tietê	11.829	1.804.505	152,55	24	2	2	28	2	30	2,37	2,54
UGHRIs Industriais (05)		49.137	28.845.558	587,04	192	13	25	230	14	244	4,68	4,97
22 UGRHIs		248.209	39.924.091	161	344	13	30	387	21	408	1,56	1,64

Nas UGRHI classificadas como Agropecuárias, residem cerca de 4,6 milhões. Quando somadas as áreas de suas 8 unidades, verifica-se que são as maiores em termos de extensão territorial e ocupam uma área equivalente a 42% do Estado. A UGRHI 18 - São José dos Dourados possui o mais baixo índice do Estado, com apenas 0,15 pontos de monitoramento de água por 1.000 km<sup>2</sup>. Com a inclusão de um ponto de sedimento neste ano passou a 0,29 e juntamente com a UGRHI 21- Peixe apresentaram as mais baixas densidades do Estado. Com uma densidade média de 0,43, as UGRHIs Agropecuárias ainda necessitam ampliar a sua rede com mais pontos de água.

Na classe das UGRHIs destinadas a Conservação, com uma população de 1.421.584 habitantes, em 2010, estão os dois extremos em termos de extensão territorial: a maior de todas, a UGRHI 14 – Alto Paranapanema, com 22.689 km<sup>2</sup>, que possui 8 pontos e a menor delas, a UGRHI 1 – Mantiqueira, com 675 km<sup>2</sup>, que apresenta atualmente 2 pontos. Nessa categoria, apenas as UGRHI 1 – Mantiqueira e 3 – Litoral Norte atendem ao índice. A UGRHI 3 – Litoral Norte possui 31 pontos de monitoramento em rios exorrécicos, sendo que 4 deles estão em sistemas hídricos onde estão localizadas as captações dos 4 municípios pertencentes a esta UGRHI, onde

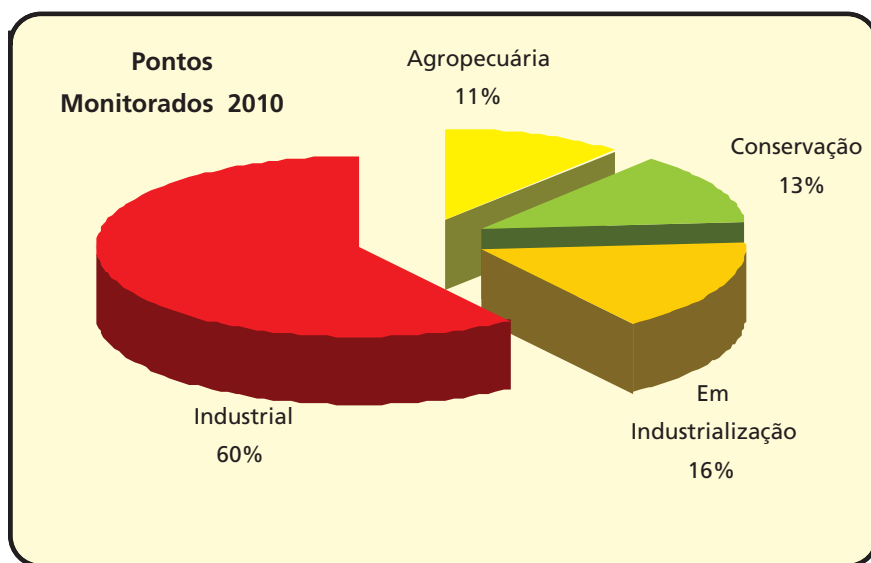
residem cerca de 276 mil habitantes, mostrando o maior índice de densidade do Estado, com 15,9 pontos por 1.000 km<sup>2</sup>. O índice médio da Classe de Conservação foi de 1,23 pontos por 1.000 km<sup>2</sup>.

As UGRHI 4 – Pardo, 8 – Sapucaí/Grande, 9 – Mogi-Guaçu, 12 – Baixo Pardo / Grande e 13 – Tietê / Jacaré, distribuídas geograficamente na região nordeste do Estado, ocupando cerca de 1/5 de sua área, são classificadas como em processo de industrialização. Nesse grupo, encontra-se a cidade de Ribeirão Preto com 583.842 habitantes representando aproximadamente 11,5 % dos cerca de 4,9 milhões de habitantes presentes nesse grupo de UGRHI. Estas unidades contam com a presença de um total de 67 pontos, sendo 4 de balneabilidade e 2 de sedimento.

Em 2010, o conjunto de UGRHI Em Industrialização manteve a densidade média de 1,29, e com isto atendeu ao índice de 1 ponto por 1.000 km<sup>2</sup>. Entretanto, individualmente, só as UGRHI 8 e 9 atingiram o índice. As UGRHI 4, 12 e 13 continuam abaixo da média. A UGRHI 9, que engloba cidades como Mogi-Guaçu, Araras e Pirassununga, com importante atividade industrial, manteve o maior índice da categoria, com 2,27 pontos por 1.000 km<sup>2</sup>, devido ao monitoramento também incluir alguns principais tributários do trecho de nascentes do Rio Mogi Guaçu e da manutenção dos pontos de balneabilidade nas cidades de Santa Cruz da Conceição e Pirassununga. A UGRHI 13 aumentou a Rede Básica em 2 pontos, manteve os 2 de balneabilidade e incluiu um ponto de sedimento no Rio Jacaré-Guaçu. Com isto obteve 0,93 pontos por 1.000 km<sup>2</sup>.

No gráfico 4, são apresentadas as porcentagens referentes ao número de ponto de amostragem por tipo de classe de UGRHI.

**Gráfico 4** – Distribuição de pontos de amostragem por tipo de UGRHI.



### 3.1.6.2 Por Corpo d'Água

A rede de monitoramento de águas doces esteve presente em 203 corpos hídricos, distribuídos pelas 22 UGRHIs do Estado de São Paulo.

O Rio Tietê é um dos mais importantes do Estado e, ao longo de seus 1.100 km de extensão, possui o maior número de pontos de monitoramento. Entre os 32 pontos monitorados, 4 pertencem à rede de sedimento, 4 ao monitoramento automático e 2 à balneabilidade de praias de reservatórios (tabela 16). Estes se distribuem desde a cabeceira, na região de Salesópolis, até a sua foz, localizado depois de Pereira Barreto.

Ao longo desse percurso, o Rio Tietê atravessa 6 UGRHs, destacando-se a do Alto Tietê, que devido a sua intensa urbanização e industrialização, contribui com uma carga de poluentes orgânicos e inorgânicos acima de sua capacidade de assimilação.

**Tabela 14** – Número de pontos de amostragem no Rio Tietê.

Sistema Hídrico	Rede Básica	Praias	Monit. Aut.	Sed.	Total
Rio Tietê	13	1	3	1	18
Reservatório Edgard de Souza	1				1
Reservatório de Pirapora	1			1	2
Braço do Rio Tietê	1				1
Reservatório de Rasgão	1		1		2
Reservatório de Barra Bonita	2			1	3
Reservatório de Ibitinga		1			1
Reservatório de Promissão	1			1	2
Reservatório de Três Irmãos	2				2
Rio Tietê + Braços + Reservatórios	22	2	4	4	32

A bacia do Rio Paraíba do Sul, que atravessa a porção sudeste do Estado de São Paulo, drena também parte dos territórios de Minas Gerais e Rio de Janeiro. Esse rio possui 11 pontos de água; seis servem para monitorar captações de abastecimento público de importantes municípios que se desenvolveram às suas margens e os demais para verificar os impactos das fontes de poluição de origem doméstica e industrial. Nas suas cabeceiras, estão localizados os Reservatórios Santa Branca e do Jaguari, utilizados para abastecimento público e os Reservatórios de Paraibuna e Paraitinga, que geram energia elétrica e regularizam a vazão do Paraíba, além de atividades de lazer. Na tabela 15, é apresentado o total de pontos presentes na calha do Rio Paraíba do Sul, bem como nos reservatórios de suas cabeceiras.

**Tabela 15** – Número de pontos de amostragem no Rio Paraíba do Sul.

Sistema Hídrico	Rede Básica	Praias	Monit. Aut.	Sed.	Total
Rio Paraíba do Sul	11				11
Reservatório do Jaguari - UGRHI 02	2				2
Reservatório Santa Branca	1				1
Braço do Rio Palmital		1			1
Braço do Paraibuna	1				1
Braço do Paraitinga	1				1
Rio Paraíba do Sul + Reservatórios	16	1	0	0	17

O Rio Mogi Guaçu e seu Reservatório de Cachoeira de Cima é o terceiro corpo hídrico com mais pontos de amostragem, possuindo 14 pontos de amostragem concentrados no trecho crítico em termos de lançamentos de esgoto doméstico e efluentes industriais tratados, conforme descrito na tabela 16.

**Tabela 16** – Número de pontos de amostragem no Rio Mogi Guaçu.

Sistema Hídrico	Rede Básica	Praias	Monit. Aut.	Sed.	Total
Rio Mogi-Guaçu	13	1			14
Reservatório Cachoeira de Cima	1				1
Rio Mogi-Guaçu + Reservatório	14	1	0	0	15

Na UGRHI 5 – Piracicaba/Capivari/Jundiá o rio com maior número de pontos é o Atibaia (10 pontos de amostragem). Levando-se em conta os pontos dos reservatórios formadores do Rio Atibaia existentes em sua cabeceira e próximo à sua foz, respectivamente, Atibainha e Salto Grande, esse sistema hídrico contabiliza 15 pontos de monitoramento. O Rio Jaguari possui 9 pontos de amostragem no curso principal, dentre os quais 5 são utilizados para captação de água. Com os pontos de seus reservatórios formadores, totalizam 13 pontos. (tabela 17).

**Tabela 17** – Número de pontos de amostragem no Rio Atibaia e Rio Jaguari.

Sistema Hídrico	Rede Básica	Praias	Monit. Aut.	Sed.	Total
Rio Atibaia	8			2	10
Rio Atibainha	1				1
Represa do Rio Atibainha		3			3
Reservatório Salto Grande- UGRHI 05				1	1
Rio Atibaia + Reservatórios	9	3	0	3	15
Rio Jaguari - UGRHI 05	9				9
Reservatório do Rio Jacareí- UGRHI 05		2			2
Reservatório Jaguari - UGRHI 05	1			1	2
Rio Jaguari + Reservatórios	10	2	0	1	13

Os principais mananciais urbanos da RMSP apresentaram todos os tipos de monitoramento, destacando-se o Reservatório Billings com 12 pontos de amostragem, o Sistema do Rio Grande com 10 e o Reservatório do Guarapiranga também com 10, sendo 6 destinados ao Programa de Balneabilidade. Neste conjunto, conforme tabela 18, somam 32 pontos.

**Tabela 18** – Número de pontos de amostragem no Res. Billings, Guarapiranga e Rio Grande.

Sistema Hídrico	Rede Básica	Praias	Monit. Aut.	Sed.	Total
Reservatório Billings	4	4	1	1	10
Braço do Taquacetuba	1		1		2
Reservatório Billings + Braço	5	4	2	1	12
Reservatório do Guarapiranga	2	6	1	1	10
Rio Grande ou Jurubatuba-UGRHI 06	1			1	2
Reservatório do Rio Grande	2	4	1	1	8
Rio Grande + Reservatório	3	4	1	2	10
Billings, Guarapiranga e Rio Grande	10	14	4	4	32

O Rio Sorocaba e o Reservatório de Itupararanga contam com 11 pontos de amostragem, sendo 2 deles de Balneabilidade e um de sedimento.

**Tabela 19** – Número de pontos de amostragem no Rio Sorocaba e Reservatório Itupararanga.

Sistema Hídrico	Rede Básica	Praias	Monit. Aut.	Sed.	Total
Rio Sorocaba	6				6
Reservatório Itupararanga	2	2		1	5
Rio Sorocaba + Reservatório	8	2	0	1	11

Os Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá que cruzam a Região Metropolitana de Campinas, apresentam também uma quantidade expressiva de pontos de monitoramento, possuindo cada um em torno de 9.

**Tabela 20** – Número de pontos de amostragem nos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.

Sistema Hídrico	Rede Básica	Praias	Monit. Aut.	Sed.	Total
Rio Jundiá - UGRHI 05	9				9
Rio Piracicaba	6		1	1	8
Braço do Rio Piracicaba	1				1
Rio Piracicaba + Braços	7	0	1	1	9
Rio Capivari	8				8

Na UGRHI 8, o Rio Sapucaí tem 7 pontos de monitoramento. Para os demais corpos hídricos, consultar tabela do Apêndice E.

### 3.1.6.3 Por Município

Os 408 pontos de amostragem distribuem-se em cerca de 28 % dos municípios paulistas (185 dos 645 municípios), estando as concentrações mais expressivas nos municípios industriais e em processo de industrialização.

Na Região Metropolitana de São Paulo, os municípios com maior número de pontos são: São Paulo (29 pontos) e São Bernardo do Campo (14 pontos) e Cotia (4). A Baixada Santista também possui, no município de Cubatão, sete pontos de amostragem em função do seu complexo industrial e três em Bertioga. O mapa 3 detalha os pontos nas UGRHIs 6 e 7.

No interior do Estado, as cidades, onde se observam problemas de estresse hídrico e compartilhamento dos recursos hídricos, têm-se uma maior quantidade de pontos. Na UGRHI 5 – Piracicaba / Capivari / Jundiá, enquadram-se nesta categoria: Piracicaba com 8 pontos, Bragança Paulista com 7; Paulínia com 6 e Americana com 5. Na UGRHI 9 - Mogi Guaçu, Em Industrialização, destacam-se Pirassununga com 7 e Mogi-Guaçu com 6 pontos.

No Litoral Norte - Ubatuba (11) e São Sebastião (8) possuem quantidade expressiva de pontos, uma vez que existem muitos corpos hídricos que nascem na Serra do Mar e drenam diretamente para as praias. Na tabela 21, são apresentados os municípios em ordem crescente com as respectivas quantidades de pontos de amostragem.

**Tabela 21** – Pontos por Município. (continua)

Município	Total	Município	Total	Município	Total
Aguaí	1	Ilhabela	4	Pitangueiras	1
Altinópolis	1	Indaiatuba	2	Pontal	1
Alvares Machado	1	Iperó	1	Porto Ferreira	1
Americana	5	Ipiguá	1	Promissão	4
Amparo	2	Iporanga	2	Queluz	1
Analandia	1	Itanhaém	2	Rafard	1
Angatuba	3	Itaoca	1	Redenção da Serra	1
Aparecida	1	Itapecerica da Serra	1	Reginópolis	1
Araçatuba	2	Itapetininga	1	Registro	1
Araraquara	1	Itapeva	1	Restinga	2
Araras	1	Itaporanga	1	Ribeirão Pires	3
Arealva	1	Itatiba	1	Ribeirão Preto	1
Atibaia	2	Itupeva	3	Rio Claro	5
Avaré	2	Ituverava	1	Rio Grande da Serra	2
Barra Bonita	2	Jaborandi	2	Rosana	1

Tabela 21 – Pontos por Município. (conclusão)

Município	Total	Município	Total	Município	Total
Barretos	2	Jaboticabal	2	Sabino	2
Barrinha	1	Jacarei	2	Salto	3
Batatais	2	Jacupiranga	1	Salto de Pirapora	1
Bauru	1	Jaguariuna	3	Salto Grande	1
Bertioga	3	Jambeiro	1	Santa Barbara D'Oeste	1
Birigui	1	Jarinu	1	Santa Branca	2
Biritiba Mirim	2	Jundiaí	4	Santa Cruz da Conceição	1
Bocaina	1	Junqueirópolis	1	Santa Cruz do Rio Pardo	1
Bom Jesus dos Perdoes	2	Juquia	1	Santa Gertrudes	2
Botucatu	2	Juquitiba	1	Santa Isabel	1
Bragança Paulista	7	Laranjal Paulista	3	Santa Maria da Serra	1
Cabreúva	5	Leme	2	Sta. Rita do Passa Quatro	1
Caçapava	1	Lençóis Paulista	1	Santana do Parnaíba	1
Cajamar	2	Limeira	4	Santo Antonio do Pinhal	1
Cajati	1	Lorena	1	Santópolis do Aguapeí	1
Campinas	4	Louveira	1	São Bernardo do Campo	14
Campo Limpo Paulista	3	Luis Antonio	2	São Caetano do Sul	1
Campos do Jordao	1	Mairiporã	2	São Joaquim da Barra	1
Cananeia	1	Marília	5	São José da Bela Vista	2
Caraguatatuba	8	Miguelópolis	1	São José do Rio Pardo	1
Carapicuíba	2	Mococa	1	São José do Rio Preto	1
Castilho	1	Mogi das Cruzes	3	São José dos Campos	4
Catanduva	1	Mogi-Guaçu	6	São Manuel	1
Catiguá	1	Mogi-Mirim	1	São Miguel Arcanjo	1
Cerquilha	1	Monte Alegre do Sul	2	São Paulo	29
Charqueada	1	Monte Alto	1	São Roque	1
Conchal	2	Monte Aprazível	1	São Sebastião	8
Conchas	2	Monte Mor	1	São Vicente	2
Cosmópolis	1	Nazaré Paulista	3	Socorro	1
Cotia	4	Nova Granada	1	Sorocaba	4
Cubatão	7	Ourinhos	2	Sumaré	2
Dourado	1	Palestina	1	Suzano	4
Dracena	1	Palmares Paulista	1	Tabapuã	1
Dumont	1	Paraibuna	2	Taciba	1
Embu-Guaçu	3	Paulínia	6	Tatuí	2
Espírito Santo do Pinhal	1	Pederneiras	1	Taubaté	1
Franca	2	Pedreira	1	Teodoro Sampaio	1
General Salgado	1	Penápolis	1	Tietê	2
Guaira	2	Pereira Barreto	1	Tremembé	1
Guapiaçu	1	Peruibe	1	Ubatuba	11
Guaranta	1	Piedade	1	Valinhos	2
Guaratingueta	1	Pindamonhangaba	3	Vargem	1
Guarulhos	5	Piquerobi	1	Várzea Paulista	1
Ibitinga	3	Piracaia	2	Vinhedo	2
Ibiuna	4	Piracicaba	8	Votorantim	2
Igaraçu do Tietê	2	Pirapora do Bom Jesus	4	Est. São Paulo	184
Iguape	2	Pirassununga	7	Est. Minas Gerais	1

## 3.2 Rede Costeira (2010)

A rede de monitoramento das águas salinas e salobras, denominada Rede Costeira, foi criada com a definição de 18 áreas no litoral cuja qualidade da água será monitorada continuamente com o objetivo de se fazer um diagnóstico e um acompanhamento dessa qualidade. Essas áreas foram definidas em 2010 a partir dos pontos de monitoramentos anteriores com inclusão de novos locais de importância ambiental e em função dos usos e atividades potencialmente poluidoras nessas regiões. Na tabela 22 encontra-se a distribuição dessas áreas por município.

**Tabela 22** – Pontos de monitoramento das águas salinas e salobras por UGRHI e município.

UGRHI	Município	Balneabilidade	Cursos d'água	Monitoramento Costeiro	Emissários submarinos
3	Ubatuba	26	56	5	-
	Caraguatatuba	15	25	-	-
	São Sebastião	13	82	-	-
	Ilhabela	29	33	-	11
	Total	83	196	5	11
7	Bertioga	9	77	5	-
	Guarujá	11	43	-	11
	Cubatão	1	-	-	-
	Santos	7	8	3	-
	São Vicente	5	9	5	-
	Praia Grande	12	156	-	21
	Mongaguá	6	26	-	-
	Itanhaém	10	42	-	-
	Peruibe	6	30	-	-
Total	67	391	13	32	
11	Iguape	2	-	-	-
	Ilha Comprida	3	18	-	-
	Cananéia	-	-	5	-
	Total	5	18	5	0

Para esse monitoramento foram selecionadas áreas que apresentassem impactos derivados do uso ou que requeressem certo nível de qualidade para algum uso específico, como: ocupação urbana com geração de esgoto doméstico, marinas, atividades portuárias, áreas de preservação e a maricultura e que pudessem ter alguma influência nas águas marinhas. Muitos dos locais escolhidos encontram-se na foz dos principais rios litorâneos, cujo objetivo é detectar alguma influência negativa da poluição destes rios na região costeira. As distâncias dos locais de amostragens variam de um a três quilômetros da costa, exceção feita aos emissários de Santos e do Guarujá, há aproximadamente 4 km da costa. Elas distribuem-se ao longo do litoral do Estado de São Paulo, conforme mostrado nas figuras 4, 5 e 6.

Os locais de amostragens foram definidos seguindo critérios de necessidade e importância de cada local e baseados em monitoramentos anteriores (tabela 23), considerando-se pontos que já faziam parte das campanhas realizadas pela CETESB e definindo-se outros considerados relevantes para um estudo sistemático e abrangente da qualidade da água costeira.

**Figura 4** – Áreas do monitoramento da rede costeira no Litoral Norte.



**Figura 5** – Áreas do monitoramento da rede costeira na Baixada Santista.



Figura 6 – Áreas do monitoramento da rede costeira no Litoral Sul.



Tabela 23 – Locais de amostragem.

UGRHI	Município	Local	Justificativa	Pontos
3	Ubatuba	Pinguaba	Área de preservação ambiental	3
		Baía de Itaguá	Área de influência de ocupação urbana contínua, com predomínio de população fixa e atividades de comércio e serviços	3
		Saco da Ribeira	Existência de marinas	3
	Caraguatatuba	Tabatinga	Uso intenso da água por banhistas e para ancoragem de embarcações	3
		Cocanha	Área de maricultura	3
	São Sebastião	Barra do Una	Área de influência do Rio Una	3
São Sebastião e Ilhabela	Canal de São Sebastião	Área portuária e efluentes de emissários submarinos	3	
7	Bertioga	Foz do Rio Itaguapé	Área de influência do Rio Itaguapé; preservação ambiental	3
		Canal de Bertioga	Área de manguezal e de influência da região portuária de Santos	3
	Guarujá	Emissário submarino do Guarujá	Área de influência do emissário	3
	Santos e Guarujá	Canal de Santos	Área de influência da região portuária de Santos	3
	Santos	Baía de Santos	Área de mistura da água do mar com as águas salobras dos Canais de Santos e São Vicente; efluente de emissário submarino	3
	São Vicente	Canal de São Vicente	Área de manguezal e de influência de ocupação urbana desordenada	3
	Praia Grande	Emissário submarino Praia Grande I	Área de influência do emissário	3
	Itanhaém	Foz do Rio Itanhaém	Área de influência do Rio Itanhaém	3
	Peruíbe	Foz do Rio Preto	Área de influência do Rio Preto	3
11	Iguape e Ilha Comprida	Mar Pequeno	Área de influência do Valo Grande	3
	Cananéia	Mar de Cananéia	Área de preservação ambiental	3

### 3.2.1 Picinguaba

Distante aproximadamente 25 km do centro de Ubatuba, esta praia está inserida no Parque Estadual da Serra do Mar (PESM) - Núcleo Picinguaba. Esta é uma vila de pescadores tombada pelo patrimônio histórico que tem apresentado significativa importância turística. É o único trecho do PESM a atingir o mar e incorpora ecossistemas associados à Mata Atlântica, além de núcleos caiçaras, quilombolas e indígenas. Nos últimos anos, a praia de Picinguaba (que faz parte do programa de balneabilidade da CETESB), apresentou alguns eventos de impropriedade o que mostra certa contaminação das águas por efluentes domésticos. Fez-se então necessário seu monitoramento sistemático para acompanhamento da qualidade da água marinha. A figura 6 (a) mostra os três pontos de coleta, há aproximadamente 2,5 km da praia.

### 3.2.2 Baía de Itaguá

A Baía de Itaguá situa-se defronte à sede do município de Ubatuba, entre a Ponta Grossa ao sul e a Ponta do Alegre ao norte. Suas águas abrigam as praias de Itaguá, Iperoig, Prainha do Matarazzo, Perequê-Açu e Barra Seca. Trata-se de praias urbanas, com ocupação contínua predominante de população fixa e atividades de comércio e serviços. No seu interior, estão localizados o Farol da Ponta Grossa e o cais do porto de Ubatuba. Nela deságuam os rios Acaraú, Lagoa (ou Tavares), Grande e Indaiá. As praias que fazem parte do programa de balneabilidade da CETESB apresentam-se bastante comprometidas quanto à qualidade sanitária das águas. Fez-se então necessário o monitoramento sistemático para acompanhamento da qualidade da água marinha. A figura 6 (b) mostra os locais de amostragem há aproximadamente 2,5 km da costa.

### 3.2.3 Saco da Ribeira – Marinas

A Marina Píer do Saco da Ribeira é pública, administrada pela Fundação Florestal e oferece serviços de garagem náutica, atracação para carga e descarga, pesca e transporte para o Parque Estadual da Ilha Anchieta, além de postos de abastecimento flutuantes para embarcações; abriga também uma base do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. Está localizada no interior da Baía do Flamengo, no trecho sul do município de Ubatuba, onde predomina uma ocupação descontínua por população flutuante; apresenta grande concentração de estabelecimentos voltados para o turismo e atividade náutica, devido à instalação de píeres e atracadouros. Em decorrência do intenso uso e ocupação, sua praia foi praticamente destruída, reduzida a poucos metros de faixa de areia. A figura 6 (c) mostra a localização dos pontos de amostragem; nessa figura também é possível ver a grande quantidade de embarcações ancoradas.

### 3.2.4 Tabatinga

Localizada a 18 km ao norte do centro de Caraguatatuba, na divisa com Ubatuba, Tabatinga é uma praia de águas calmas e rasas, muito utilizada por banhistas e para a prática de esportes náuticos como mergulho livre. A praia possui também intenso tráfego de embarcações como lanchas, jet-skis, caiaques, esqui-aquáticos, windsurfes que podem gerar poluição por óleo e graxas. Ao norte, há ainda a foz do Rio Tabatinga que corre por uma área de crescente urbanização, podendo carrear para o mar efluentes sanitários; o ponto de monitoramento mais próximo

a essa área é o ponto 3. Nos últimos anos, a praia de Tabatinga (que faz parte do programa de balneabilidade da CETESB com dois pontos de amostragem), apresentou alguns eventos de impropriedade o que mostra certa contaminação das águas por efluentes domésticos. Fez-se então necessário monitoramento sistemático para acompanhamento da qualidade da água marinha. A figura 6 (d) apresenta os pontos de monitoramento, há aproximadamente 800 m da costa e também é possível ver inúmeras embarcações ancoradas.

### 3.2.5 Cocanha

Esta praia é localizada na região norte do município de Caraguatatuba, em área de ocupação urbana de baixa a média, intensificada em períodos de férias, com fontes de poluição originada principalmente de efluentes domésticos de esgotos e da intensa atividade de maricultura desenvolvida na área principalmente próximo às Ilhas da Cocanha Grande (Massaguaçu), da Cocanha Pequena e do Tamanduá. A criação de mexilhões desenvolvida na Cocanha é feita pelo sistema de "long lines", onde os mexilhões, da espécie *Perna perna*, ficam pendurados em linhas presas perpendicularmente ao cabo principal, em profundidade equivalente ao meio da coluna d'água ( $\pm 2$  m). A figura 6 (e) mostra os pontos de amostragem.

### 3.2.6 Canal de São Sebastião

O Canal de São Sebastião (CSS) está localizado na costa nordeste do Estado de São Paulo. O canal separa o continente da Ilha de São Sebastião, que abriga o município de Ilhabela. Este canal limita-se, ao norte, pela Ponta das Canas e, ao sul, pela Ponta da Sela, ambas situadas na Ilha de São Sebastião; a extensão é de aproximadamente 25 km e a largura varia entre 6 km na entrada norte, 7 km na entrada sul e 2 km no ponto central. O CSS localiza-se entre duas serras, nas margens continental e insular, sendo abrigado do Oceano Atlântico, funcionando como um funil para os ventos. A porção do litoral onde se situa o canal, saliente em relação à linha da costa, faz com que este seja um obstáculo para as correntes marinhas costeiras. Já a profundidade é variável e aumenta das desembocaduras para o centro, de 23 m na parte sul e 25 m na parte norte, chegando a mais de 40 metros próximo ao terminal petrolífero Tasse da Petrobras na região central do canal. A água do canal recebe efluentes de quatro emissários submarinos: três de efluentes doméstico e um de efluente industrial (Tasse), além da existência do Porto de São Sebastião. A figura 6 (f) mostra a localização dos pontos de amostragem. Por se tratar de um local abrigado e de grande profundidade, nele localiza-se além do terminal aquaviário da Petrobras, o Porto de São Sebastião.

### 3.2.7 Barra do Una

A praia da Barra do Una, distante 56 km a sul do centro de São Sebastião, localiza-se numa enseada formada entre a Ponta do Una a leste e o Morro do Engenho a oeste. Com extensão aproximada de 1.800 m é um local bastante procurado por banhistas e a população local tem aumentado. O principal curso d'água afluente é o Rio Una, de porte considerável, que tem apresentado níveis elevados de contaminação por esgotos. O rio é navegável e nas suas margens há inúmeras marinas e atracadouros para barcos de pequeno porte. O objetivo do monitoramento sistemático é observar se há influência das águas do Rio Una na área costeira. A figura 6 (g) apresenta os pontos de monitoramento.

### 3.2.8 Foz do Rio Itaguapé

A praia de Itaguapé é considerada a única praia totalmente preservada da região e é muito procurada por surfistas; por sua vez o Rio Itaguapé, cuja foz é nessa praia, é bastante procurado para a prática de canoagem e também para banhos e pesca de arremesso. A praia tem aproximadamente 3,5 km de extensão de mar aberto, a vegetação é formada por mangue, restinga e Mata Atlântica. É uma região confinada entre duas áreas com ocupação urbana: São Lourenço ao sul e Guaratuba ao norte e sofre com a pressão imobiliária. Na figura 6 (h), que mostra os pontos de amostragem, é possível ver também essas áreas ao redor do rio. Com o intuito de proteger os ecossistemas locais foi criado, em dezembro de 2010, por meio do Decreto Estadual 56.500, o Parque Estadual Restinga de Bertioga, que abriga áreas de restinga em todo o município de Bertioga, e toda a extensão do Rio Itaguapé.

### 3.2.9 Canal de Bertioga

O Canal de Bertioga é o maior canal da Baixada Santista (24 km de extensão) e tem seus principais limites nas suas duas desembocaduras, localizando-se entre o continente e a Ilha de Santo Amaro. A desembocadura sul faz a ligação com o sistema estuarino de Santos e a desembocadura norte faz a ligação com o Oceano Atlântico (região também conhecida por Barra de Bertioga). Em todo o seu percurso, o canal recebe aporte de vários rios, sendo o maior deles o Rio Itapanhaú (próximo à Barra de Bertioga). Outros rios que deságuam no canal, são o Rio Crumaú (na Ilha de Santo Amaro) e o Rio Trindade (na porção Continental), ambos localizados junto ao Largo do Candinho, na porção central do canal, região em que este atinge até 1 km de largura e onde as correntes de maré divergentes, provenientes das duas desembocaduras, se encontram. O ecossistema predominante no canal é o manguezal. Há várias marinas no canal incluindo postos de abastecimento para embarcações. A figura 6 (i) mostra os pontos de amostragem.

### 3.2.10 Área de influência do emissário do Guarujá

A enseada do Guarujá, de geometria alongada, é um ambiente costeiro de plataforma continental aberta. Em 1998 foi iniciada a operação do sistema de disposição final dos esgotos sanitários do Guarujá composto por uma EPC, Estação de Pré Condicionamento, na qual o efluente é submetido ao gradeamento, depois por peneiras finas (ambos visando à remoção de sólidos) e posterior cloração (para a redução dos coliformes) sendo posteriormente eliminado por meio do Emissário Submarino, localizado na praia da Enseada, atendendo a uma população de 445.858 hab.

Cabe ressaltar que este emissário é o que apresenta a maior extensão do litoral paulista (4.500m) e o emissário que atinge a maior profundidade na Baixada Santista (14m). Possui a segunda maior vazão em todo o litoral (1,447 m<sup>3</sup>/s). A figura 6 (j) mostra os pontos de amostragem.

### 3.2.11 Canal de Santos

O Canal de Santos tem cerca de 15 km de extensão, com profundidade média entre 12 e 14 metros. Localiza-se a leste da Ilha de Santo Amaro, interligando a parte interna do Estuário de Santos à Baía. A principal atividade nessa área é representada pelo Porto de Santos, que ocupa mais de 7 milhões de m<sup>2</sup>. O Canal

recebe a drenagem dos municípios de Cubatão, Santos e Guarujá, além do Canal de Bertioga. Área intensamente impactada pela atividade portuária e pela presença, nas adjacências, de parque industrial, além de esgotos domésticos. Para manutenção da atividade portuária, há a necessidade de dragagem periódica do canal de navegação e, dada a natureza desse material, é necessário o monitoramento do ambiente.

Os pontos de amostragem foram selecionados com o objetivo de englobar as diversas fontes potenciais de poluição que afluem para essas águas. Na margem esquerda (Guarujá), além de terminais portuários, há também moradias de baixa renda, representada por favelas (ponto 1). No ponto 2 predominam as atividades portuárias e drenagem urbana. Encontram-se, ainda, algumas manchas de manguezal, principalmente na margem esquerda e próximo ao terminal de granéis líquidos (ponto 3). A figura 6 (k) mostra a localização dos pontos de amostragem.

### **3.2.12 Canal de São Vicente**

O Canal de São Vicente, localizado na Baixada Santista, juntamente com o Canal de Santos é destinatário das águas provindas dos rios da região estuarina de Santos, como, o Cubatão, o Perequê, o Piaçaguera e o Casqueiro. O Canal recebe também as águas dos rios Santana, Mariana e Piabuçu, todos estes na margem direita do Canal, que se encontra em melhor Estado de conservação, composta por manguezais, que ocupam 16 km<sup>2</sup> no município de São Vicente; em contraposição na margem esquerda a Ilha de São Vicente é uma região densamente ocupada. O processo de ocupação nessa margem foi, em muitos locais, desorganizado, sendo frequente, a presença de habitações do tipo palafitas, que possuem pouca ou nenhuma condição de saneamento, incrementando o canal com uma carga considerável de efluentes domésticos. Nesta mesma margem, encontra-se o Rio dos Bagres, na divisa com o município de Santos, onde desde a década de 50 existia o "Dique de Sambaiatuba" (originalmente um manguezal) que funcionou como um lixão. Atualmente, programas de habitação e de plantio de mudas de mangue vêm sendo realizados na região. A figura 6 (l) mostra os pontos de amostragem.

### **3.2.13 Baía de Santos - Emissário**

A baía de Santos têm cerca de 7 km de largura na parte central e 11 km na parte final, entre as Pontas de Itaipu à oeste e do Monduba à leste e uma profundidade média de 5 a 10 metros. Ao norte, é delimitada pelas praias de Santos e São Vicente. Recebe águas dos estuários de Santos e São Vicente, constituindo-se numa área de mistura da água do mar com as águas salobras vindas do continente. Além da poluição produzida pelo Porto de Santos e pelas indústrias da região de Cubatão, uma outra fonte de poluição são os esgotos domésticos despejados tanto nos estuários quanto através do emissário submarino cuja saída do efluente está localizada a 4 km da costa, no centro da baía. Todos esses fatores fazem deste um local bastante impactado. A figura 6 (m) mostra os pontos de amostragem.

### **3.2.14 Área de Influência do Emissário de Praia Grande 1**

A Praia Grande é uma região de plataforma continental aberta e está sob influência direta das massas de águas costeiras da plataforma continental adjacente. Possui uma topografia do fundo submarino uniforme, onde as isóbatas entre 10 e 30 metros são, aproximadamente paralelas à linha de costa. A porcentagem de

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

O primeiro deles, o subsistema Praia Grande 1 (PG1), localizado no Canto do Forte, serve a uma população de 253.775 habitantes. O segundo subsistema, Praia Grande 2 (PG2), está localizado na Vila Tupy e atende a uma população de 348.635 habitantes. Ambos os subsistemas realizam o gradeamento e desinfecção do esgoto. A figura 6 (n) mostra os pontos de amostragem.

### *3.2.15 Área de influência da foz do Rio Itanhaém*

O Rio Itanhaém é formado pelas águas dos rios Preto e Branco no município de Itanhaém e é considerado um criadouro natural para peixes e aves aquáticas. Os ecossistemas envolvidos são os manguezais, com área de aproximadamente 278 ha, dos quais 30% encontra-se em área urbana, além de mata de restinga e mata atlântica. Por ser navegável, abriga inúmeras marinhas. É um rio ainda bastante preservado em suas margens, contudo, sofre a pressão de áreas de expansão urbana. Recebe o efluente de uma estação de tratamento de esgotos sanitários. A figura 6 (o) mostra os pontos de amostragem.

### *3.2.16 Área de Influência da Foz do Rio Preto*

Distante 138 km da capital, Peruíbe é um município tipicamente turístico, com 321 km<sup>2</sup> de área entre a planície litorânea onde se encontram as praias e as serras, entre elas, a de Serra de Peruíbe e a Serra do Mar. A vegetação predominante é a de Mata Atlântica dividida entre o Parque Estadual da Serra do Mar e a Estação Ecológica da Juréia (na verdade há uma sobreposição entre a Estação Ecológica e a Área de Proteção Ambiental Cananéia – Iguape – Peruíbe), ou seja, grande parte do município pertence a áreas sob proteção legal. Há poucas áreas de manguezais no município. O Rio Preto recebe efluente de estação de tratamento de esgoto sanitário. A figura 6 (p) mostra os pontos de amostragem.

### *3.2.17 Mar Pequeno*

O Mar Pequeno separa a Ilha Comprida do município de Iguape na parte continental. É uma área rica em manguezais e berço para várias espécies marinhas e aves aquáticas. A área é localizada próximo a diversas unidades de conservação como a Estação Ecológica Juréia Itatins e Áreas de Proteção Ambiental de Ilha Comprida. Recebe as águas do Rio Ribeira de Iguape, por meio do Valo Grande, no centro urbano de Iguape.

O Valo Grande é um canal artificial inaugurado em 1855 com o objetivo de encurtar o caminho das canoas que traziam arroz para carregamento no porto marítimo de Iguape, bastante importante para a economia local. Originalmente com 4 metros de largura, foi sofrendo forte e rápida erosão provocada pelas águas do Rio Ribeira. Os sedimentos carreados para o Mar Pequeno assorearam o porto marítimo inutilizando-o para operações no final do século XIX. O aumento da água doce provocou sensíveis mudanças no ambiente local tanto na temperatura quanto na salinidade, turbidez e mesmo na comunidade aquática, fonte de renda para muitos ribeirinhos. Por sua vez, o Rio Ribeira com apenas 1/3 de suas águas chegando até a foz, também sofreu assoreamento e grandes mudanças no

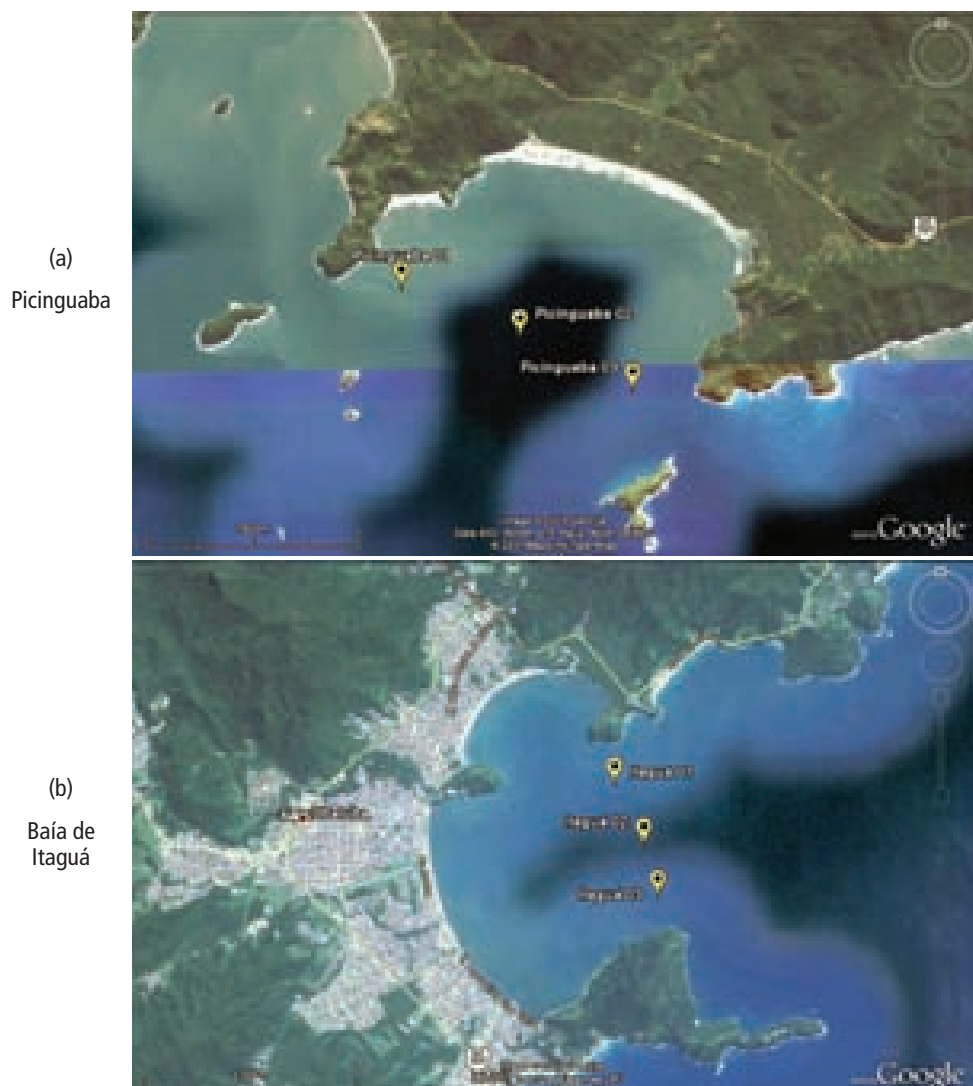
sistema hídrico. Obras para contenção da erosão provocada pelo Valo Grande foram realizadas, contudo nenhuma delas teve o sucesso esperado e outras nem chegaram ao término por alegada falta de recursos financeiros. Hoje, o Valo Grande possui mais de 200 metros de largura em alguns trechos, recebe 2/3 das águas do Rio Ribeira e é uma grande influência no ambiente aquático do Mar Pequeno. A figura 6 (q) mostra os pontos de amostragem.

### 3.2.18 Mar de Cananéia

O município de Cananéia situa-se no extremo sul do litoral paulista, e é formado por inúmeras ilhas: Cananéia (sede), Cardoso, Bom Abrigo, Filhote, Cambriú, Castilho, Figueira, Casca e Pai do Mato.

Em toda a região, a principal atividade das populações é a pesca artesanal, praticada na sua extensão, e envolve principalmente a captura dos camarões sete-barbas, branco e rosa, além da utilização de armadilhas principalmente para a pesca da tainha. Para as populações locais o recurso natural é de grande importância econômica e cultural. Segundo o Instituto de Pesca de Cananéia, a economia da região baseia-se na pesca artesanal e industrial, no ecoturismo e na prestação de serviços. A figura 6 (r) mostra os pontos de amostragem.

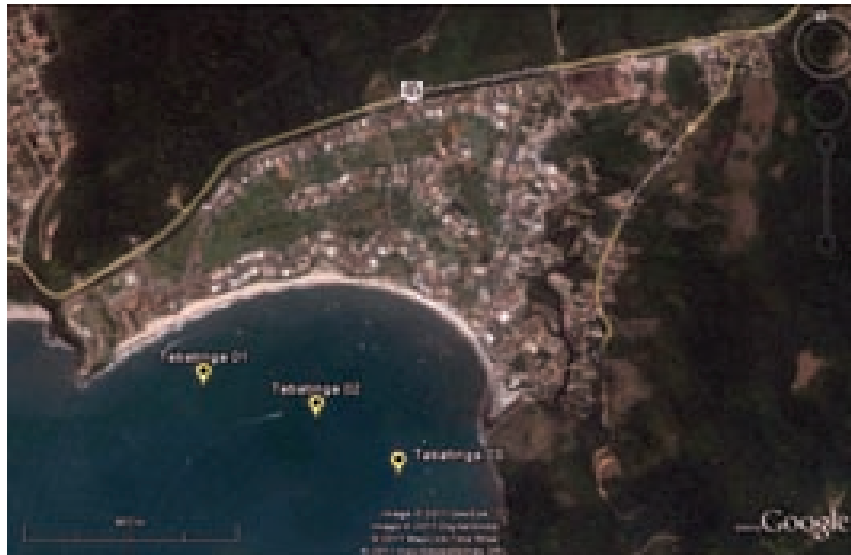
Figura 7 – Localização dos pontos de amostragem da rede costeira.



(c)  
Saco da  
Ribeira



(d)  
Tabatinga



(e)a  
Cocanha



(f)  
Canal de São Sebastião



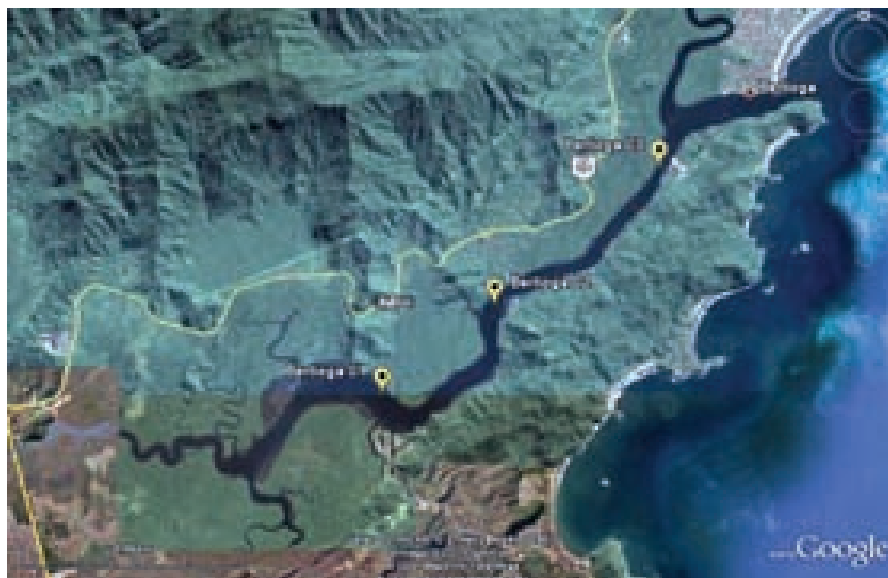
(g)  
Barra do Una



(h)  
Foz do Rio Itaguapé



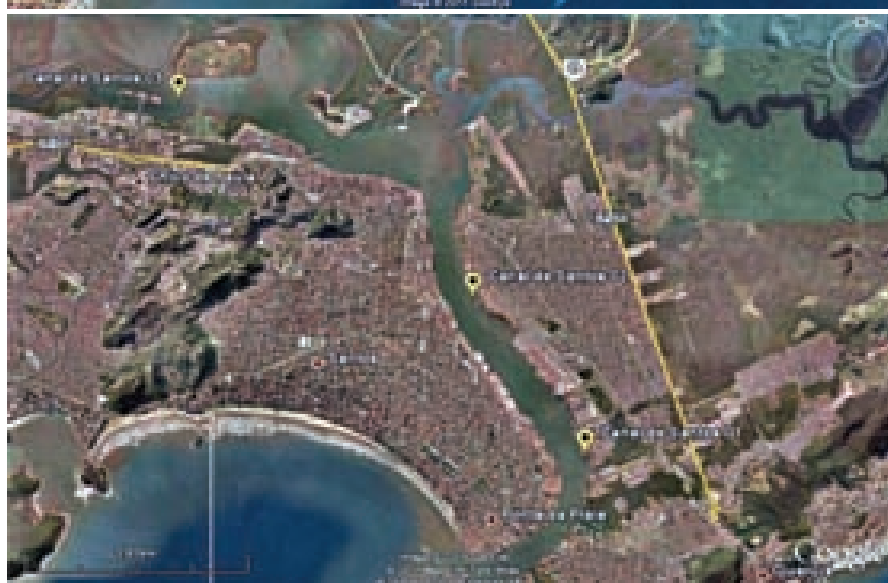
(i)  
Canal de Bertioga



(j)  
Emissário do Guarujá



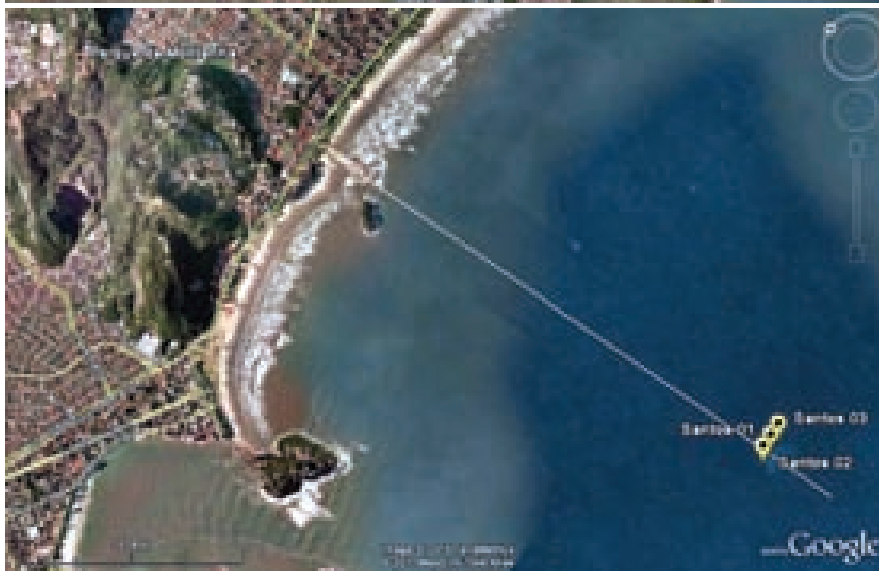
(k)  
Canal de Santos



(l)  
Canal de  
São Vicente



(m)  
Emissário de  
Santos



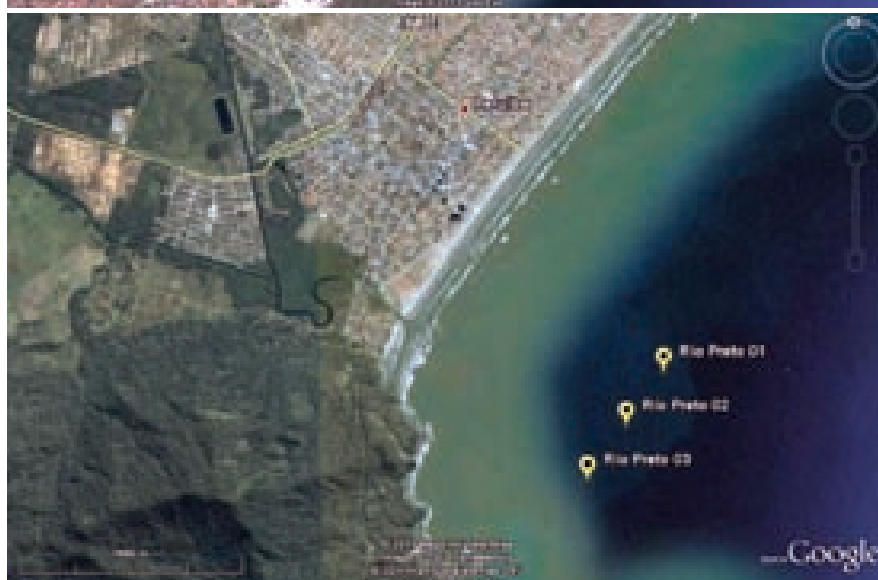
(n)  
Emissário  
de Praia  
Grande I



(o)  
Foz do Rio  
Itanhaém



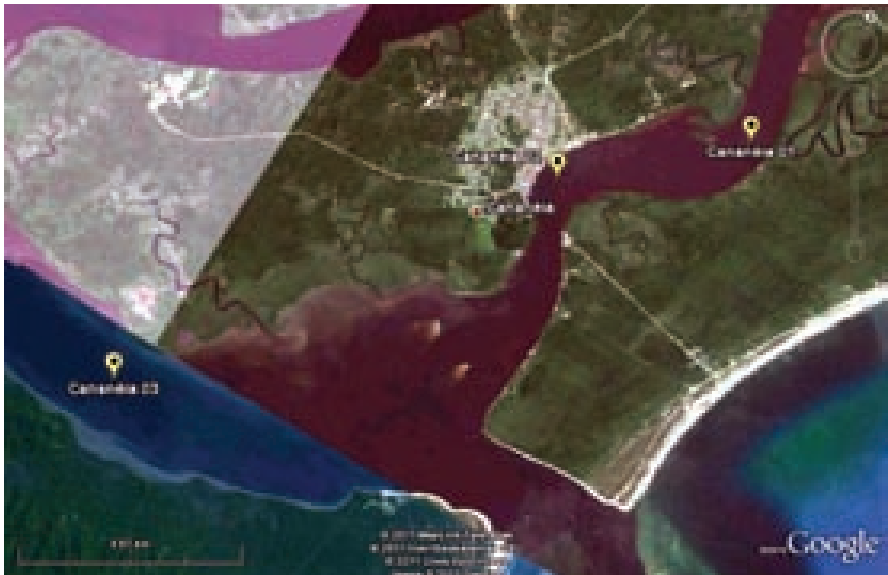
(p)  
Foz do Rio  
Preto



(q)  
Mar Pequeno



(r)  
Mar de Cananéia





# 4 • Resultados do Monitoramento

## 4.1 Águas Doces

Os dados básicos das variáveis de qualidade das águas, obtidos ao longo de 2010, constam do Apêndice F, contendo as tabelas com os resultados de cada ponto de monitoramento da Rede Básica, divididas por UGRHI.

Neste capítulo, são apresentadas as médias e as porcentagens de resultados em desconformidade com os padrões de qualidade, de 2010, das principais variáveis e sua comparação com a média histórica (2005 a 2009). Os índices de qualidade das águas, o critério de qualidade de sedimentos e o Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município também são apresentados.

Com relação ao monitoramento automático, apresentam-se os números de resultados não conformes para as principais variáveis de qualidade determinadas nas Estações Automáticas: pH, Oxigênio Dissolvido e Turbidez.

Os Perfis de Temperatura e de Oxigênio, realizados nos principais reservatórios do Estado de São Paulo com amostragem de barco, constam no Apêndice G.

Os dados relacionados às ocorrências de mortandades de peixes no Estado de São Paulo foram compilados ao final deste item.

### 4.1.1 Rede Manual

A partir da reunião dos resultados obtidos pela rede manual, que monitora, seis vezes ao ano, a qualidade dos principais corpos d'água do Estado de São Paulo, são apresentados:

- as estatísticas das principais variáveis de qualidade (médias e porcentagens),
- os índices de qualidade das águas ao longo de 2010, além da média anual e
- os perfis de Temperatura e de Oxigênio.

#### 4.1.1.1 Estatísticas

A qualidade das águas pode ser afetada tanto por lançamentos de efluentes de origem doméstica quanto industrial. Dessa forma, os impactos causados pelos esgotos domésticos e industriais podem ser avaliados através de variáveis de qualidade específicas. Assim, são apresentadas, na tabela 24, as médias de 2010 e as históricas (2005 a 2009), das variáveis de qualidade que indicam, principalmente, o lançamento de esgotos domésticos e de efluentes industriais, como: Condutividade, Turbidez, Nitrato, Nitrogênio Amoniacal, Oxigênio Dissolvido, DBO, Fósforo Total, Coliformes Termotolerantes e Clorofila *a*.

Tabela 24 – Médias de 2010 e para o período 2005 a 2009, das principais variáveis de qualidade. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Condutividade		Turbidez		Nitrato		Nitrogênio Amoniacal		OD		DBO(5,20)		Fósforo Total		Coliformes Termotolerantes		Clorofila	
			Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09
			1	Rio da Prata	PRAT02400	52	58	29	25	0,33	0,21	0,18	0,36	6,6	6,7	7,7	4,7	0,178	0,102	1,6E+4
	Rio Sapucaí Guaçu	SAGU02100	61	72	174	50	0,44	0,16	0,25	1,28	6,0	6,6	6,2	4,6	0,223	0,181	1,5E+4	1,8E+4		
	Rio Guaratinguetá	GUAT02800	32		18		0,10		0,17		7,4		2,2		0,034		4,5E+2		0,69	
	Braço do Paraitinga	INGA00850	31	32	4	2	0,11	0,06	0,17	0,01	7,4	7,4	2,0	2,0	0,027	0,018	1,6E+0	1,0E+0	0,99	0,57
	Braço do Paraíba	IUNA00950	26	29	3	2	0,09	0,13	0,17	0,02	7,0	7,3	2,3	2,0	0,020	0,024	2,4E+0	1,0E+0	0,43	0,36
	Rio Jaguari	JAGI02900	47	51	13	42	0,26	0,62	0,17	0,07	4,7	5,2	4,0	1,7	0,037	0,043	4,0E+3	5,8E+3		
	Res. do Jaguari	JAGJ00200	40	45	2	2	0,10	0,09	0,17	0,05	5,4	4,9	3,7	1,9	0,033	0,020	1,0E+1	6,7E+1	38,12	7,73
		JAGJ00900	29	33	2	2	0,13	0,08	0,17	0,06	6,7	7,0	2,3	2,5	0,020	0,030	2,6E+0	8,4E+0	0,61	0,13
	Rio Paraíba do Sul	PARB02050	31	34	16	7	0,20	0,12	0,17	0,02	5,2	5,2	2,0	1,7	0,025	0,013	3,1E+1	1,2E+2	0,37	0,37
		PARB02100	31	34	13	7	0,17	0,11	0,17	0,03	5,2	5,1	2,0	1,5	0,022	0,012	5,4E+1	8,1E+1		
		PARB02200	64	101	23	19	0,20	0,14	0,17	0,08	6,5	6,1	2,5	1,9	0,033	0,042	1,9E+3	1,1E+3	0,27	0,41
		PARB02300	69	114	47	26	0,21	0,19	0,17	0,14	6,2	4,3	2,0	1,9	0,047	0,069	4,0E+3	4,5E+3		
		PARB02310	67	117	24	18	0,20	0,19	0,17	0,11	6,3	5,1	2,0	1,9	0,047	0,061	2,7E+3	2,9E+3	2,69	4,75
		PARB02400	75	98	35	35	0,37	0,31	0,19	0,23	4,5	3,3	4,8	2,8	0,077	0,078	8,5E+3	1,9E+3		
		PARB02490	75	95	26	25	0,49	0,35	0,17	0,16	5,9	4,6	2,0	1,7	0,080	0,078	1,8E+3	3,2E+3	1,20	0,61
		PARB02530	72	92	75	42	0,55	0,34	0,17	0,15	5,7	4,9	2,3	1,9	0,095	0,075	1,7E+3	6,3E+3	0,62	0,51
		PARB02600	76	96	40	40	0,50	0,33	0,17	0,17	5,4	4,2	3,0	2,0	0,087	0,093	4,3E+3	1,8E+4	0,99	0,50
		PARB02700	77	94	40	53	0,54	0,35	0,17	0,12	5,5	4,5	2,3	1,9	0,106	0,081	1,8E+3	3,9E+3		
	PARB02900	75	86	59	72	0,63	0,37	0,17	0,09	6,9	6,6	2,5	1,9	0,234	0,073	2,5E+3	2,0E+3			
	Rio Paratei	PTEI02900	146	155	75	75	1,67	0,70	0,21	0,78	6,7	6,0	3,7	3,0	0,055	0,055	3,6E+3	2,6E+3		
	Res. Santa Branca	SANT00100	31	33	4	3	0,11	0,05	0,17	0,02	7,2	7,3	2,0	1,7	0,027	0,012	7,3E+0	1,7E+1	0,98	1,50
	Rio Una	UNNA02800	84	89	87	230	0,29	0,17	0,17	0,03	7,6	7,2	2,0	1,7	0,095	0,023	4,5E+3	2,8E+3	1,15	0,61
	Rib. Água Branca	ABRA02950	1903	1884	7	11	0,41	0,13	0,17	0,09	6,9	8,0	3,3	2,2	0,067	0,019	5,9E+2	1,0E+3		0,53
	Rio Acaraú	ARAU02950	164	219	14	34	0,37	0,37	1,11	1,82	1,4	2,5	4,0	4,0	0,327	0,410	2,5E+3	7,3E+3		0,53
	Vala de Escoamento à direita na Praia da Baleia	BALD02700	65	84	10	19	0,08	0,15	0,17	0,11	1,9	0,9	2,8	2,8	0,032	0,020	4,6E+1	9,0E+1		
	Vala de Escoamento à esquerda na Praia da Baleia	BALE02700	117	124	23	16	0,08	0,11	0,23	0,42	1,9	2,0	3,3	2,8	0,052	0,037	1,1E+2	2,1E+2		
	Rio Boiçucanga	BOIC02950	43	44	38	15	0,24	0,18	0,17	0,12	8,0	7,8	2,2	2,4	0,067	0,038	2,2E+2	6,1E+2		0,01
	Rio Camburi	BURI02950	103	278	4	7	0,19	0,12	0,17	0,12	7,3	7,2	2,2	1,9	0,037	0,026	2,4E+2	1,9E+3		0,01
	Rio Claro	CARO02800	41	45	36	13	0,38	0,19	0,17	0,06	7,9	8,0	2,3	1,7	0,048	0,035	2,1E+2	2,3E+2		
	Rio Escuro	CURO02900	29690	13363	4	8	1,44	0,10	0,17	0,05	6,4	7,1	2,5	2,2	0,020	0,075	6,4E+1	3,4E+2		0,27
	Rio Indaiá	DAIA02900	691	1342	2	9	0,29	0,09	0,17	0,04	8,0	8,0	2,7	2,3	0,020	0,026	1,2E+2	4,7E+2		0,01
	Rio Maranduba	DUBA02900	9126	8203	4	6	1,17	0,07	0,17	0,09	7,0	7,2	2,7	2,1	0,020	0,037	2,7E+2	6,0E+2		0,27
	Rio Lagoinha	GOIN02900	41	43	7	7	0,15	0,10	0,18	0,11	6,8	7,1	2,3	2,1	0,032	0,026	4,6E+2	2,0E+3		0,27
	Rio Grande	GRAN02400	24	26	2	2	0,31	0,77	0,17	0,02	8,6	8,6	2,5	2,3	0,023	0,015	8,3E+1	2,0E+2		
		GRAN02800	31	36	4	4	0,32	0,17	0,17	0,10	8,4	8,3	2,3	1,8	0,035	0,021	4,8E+2	7,3E+2		
		GRAN02900	17560	14811	13	19	2,10	0,09	0,17	0,17	5,7	6,5	3,0	2,4	0,040	0,031	10,0E+2	1,2E+3		0,53
	Rio Guaxinduba	GUAX02950	114	254	5	12	0,37	0,25	0,19	0,41	7,1	6,9	2,2	2,1	0,077	0,094	1,6E+2	1,8E+3		0,27
	Rio Itamambuca	ITAM02950	1263	1513	2	4	0,27	0,08	0,17	0,11	7,1	7,0	2,5	2,2	0,020	0,022	1,9E+2	2,6E+2		0,27
	Rio Maresias	MARE02900	63	71	6	9	0,33	0,19	0,17	0,17	7,6	7,3	2,2	2,7	0,037	0,037	2,8E+2	1,5E+3		0,53
	Rio Mocooca	MOCO02900	992	3971	4	11	0,32	0,09	0,19	0,08	7,4	6,9	2,2	2,0	0,057	0,019	1,2E+3	2,3E+3		0,27
	Rio Nossa Senhora da Ajuda	NSRA02900	367	396	5	23	0,60	0,33	0,25	0,16	8,1	7,9	3,2	2,3	0,080	0,100	3,5E+3	1,2E+4		0,01
	Rio Perequê-Mirim	PEMI02900	56	300	4	30	0,37	0,25	0,17	0,12	7,0	7,1	2,5	2,6	0,033	0,057	1,2E+3	4,6E+3		0,01
	Rio Quilombo	QLOM02950	1072	3200	21	29	0,34	0,08	0,33	1,60	3,4	3,2	4,5	5,3	0,142	0,264	8,8E+2	8,4E+3		0,80

Tabela 24 – Médias de 2010 e para o período 2005 a 2009, das principais variáveis de qualidade. (continuação)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Condutividade		Turbidez		Nitrito		Nitrogênio Amoniacal		OD		DBO(5,20)		Fósforo Total		Coliformes Termotolerantes		Clorofila		
			Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	
3	Rio Lagoa	RGOA02900	360	5732	17	17	0,08	0,13	1,48	1,98	1,5	2,8	3,8	3,1	0,298	0,238	2,6E+3	1,9E+3		3,74	
	Rio Juqueriquerê	RIJU02900	444	108	12	12	0,25	0,15	0,10	0,22	6,1	5,9	2,0	2,0	0,038	0,042	4,6E+2	9,5E+2		1,60	
	Rio Una	RUNA02950	3216	3099	4	5	0,35	0,08	0,17	0,18	7,1	7,0	2,7	2,2	0,092	0,024	1,4E+3	6,9E+2		0,53	
	Rio São Francisco	SAFO00300	55	54	15	7	0,46	0,60	0,17	0,02	8,4	8,4	2,3	1,6	0,038	0,020	4,3E+1	1,2E+2			
	Rio Sai	SAHI02950	224	831	4	5	0,14	0,11	0,17	0,06	6,2	6,0	2,2	2,1	0,042	0,023	3,6E+2	4,5E+2		0,01	
	Rio Santo Antonio	SATO02900	877	5650	11	17	0,33	0,08	0,17	0,36	7,8	7,4	2,2	2,2	0,047	0,068	4,1E+3	2,9E+3		1,07	
	Rio Tabatinga	TABA02900	655	3896	8	7	0,24	0,08	0,17	0,13	2,6	3,6	3,0	2,0	0,040	0,032	4,0E+2	1,1E+3			
	Rio Lagoa ou Tavares	TAVE02950	56	74	11	40	0,28	0,23	0,18	0,27	6,0	6,2	3,0	3,1	0,068	0,086	4,3E+3	6,0E+3		0,36	
	Córrego das Tocas	TOCA02900	35	36	3	2	0,31	0,14	0,17	0,03	8,5	8,5	2,5	1,9	0,028	0,020	1,3E+2	3,8E+2			
4	Rio Pardo	PARD02010	54	52	19	29	0,49	0,31	0,08	0,08	7,8	7,6	2,7	2,3	0,047	0,062	2,0E+2	3,1E+2			
		PARD02100	59	73	23	18	0,54	0,40	0,08	0,41	7,2	7,4	2,2	2,2	0,047	0,054	3,3E+2	9,5E+1	0,82	0,64	
		PARD02500	69	63	17	24	0,53	0,33	0,21	0,16	6,9	6,6	2,2	2,2	0,058	0,066	5,3E+3	1,6E+3			
		PARD02600	73	61	19	28	0,71	0,41	0,19	0,13	6,0	5,8	5,2	2,2	0,086	0,103	1,4E+3	3,8E+3			
5	Rio Atibaia	ATIB02010	46	59	32	31	0,25	0,78	0,33	0,32	5,1	4,7	2,8	2,2	0,168	0,306	6,9E+2	7,0E+2	0,57	0,46	
		ATIB02030	64	70	34	35	0,70	1,23	0,25	0,37	6,3	6,4	2,0	2,3	0,350	0,358	3,8E+3	6,0E+3			
		ATIB02035	76	77	74	53	0,78	1,25	0,25	0,25	8,1	7,3	2,0	2,4	0,650	0,335	2,1E+3	2,7E+3			
		ATIB02065	97	106	96	85	0,67	1,42	0,62	1,17	8,0	7,2	2,3	3,8	0,417	0,387	4,0E+3	7,5E+3	0,61	1,30	
		ATIB02300	144	122	58	82	1,68	1,68	0,20	0,24	7,0	6,4	2,0	2,3	0,300	0,617	1,6E+3	1,3E+3			
		ATIB02605	258	276	96	114	1,88	3,51	1,27	1,42	6,4	5,6	4,5	6,6	0,433	0,574	9,5E+3	1,0E+4			
		ATIB02800	275	282	96	88	1,58	2,64	1,60	1,60	5,4	4,8	6,2	6,3	0,533	0,528	1,0E+4	4,8E+4			
		ATIB02900	236	234	10	17	1,42	1,23	0,38	0,28	5,1	4,4	4,5	3,7	0,197	0,232	1,9E+2	9,4E+1			
	Rio Atibainha	BAIN02950	46	62	14	36	0,26	0,49	0,37	0,75	5,2	2,6	2,3	4,8	0,168	0,310	7,3E+3	1,4E+4			
	Rio Cachoeira	CAXO02800	44	64	81	33	0,32	0,88	0,18	0,43	6,3	6,1	2,0	2,2	0,258	0,349	1,8E+3	3,6E+3			
	Rio Camanducaia	CMDC02050	48	44	81	102	0,23	0,60	0,43	0,21	6,8	7,3	2,0	2,0	0,953	0,283	3,0E+3	6,0E+3			
		CMDC02100	54	50	134	124	0,32	0,43	0,42	0,20	7,9	7,7	2,3	2,2	0,253	0,600	1,1E+4	2,8E+4			
		CMDC02300	70	69	108	105	0,47	1,14	0,25	0,31	6,1	6,3	7,5	5,9	0,377	0,443	4,4E+3	1,1E+4			
		CMDC02400	125	100	102	126	0,45	1,32	1,72	1,10	6,7	6,5	5,8	4,7	0,490	0,419	1,2E+4	5,4E+3			
		CMDC02900	112	103	198	169	0,85	1,87	1,50	0,65	6,9	6,8	5,0	4,7	0,370	0,363	1,5E+3	1,3E+3			
	Rio Capivari	CPIV02030	71	70	59	49	0,57	0,67	0,24	0,50	7,4	7,1	2,2	2,4	0,350	0,427	1,6E+4	1,8E+4			
		CPIV02060	116	127	135	64	1,40	1,77	0,84	0,32	7,0	7,1	2,5	2,8	0,632	0,262	1,3E+4	2,0E+4			
		CPIV02100	224	218	175	113	0,50	0,75	3,28	3,17	2,7	2,9	26,2	21,5	0,933	0,717	7,0E+5	7,2E+5			
		CPIV02130	206	211	161	95	0,87	1,82	2,35	2,24	6,8	5,9	6,7	7,1	1,467	0,592	7,4E+3	5,7E+3	1,38	3,09	
		CPIV02160	364	346	222	95	0,83	1,50	7,83	5,51	3,1	3,1	9,2	11,9	0,783	1,043	1,2E+5	5,4E+4			
		CPIV02200	360	332	155	191	0,63	1,43	7,33	5,65	3,2	2,5	9,8	14,0	1,083	1,128	2,8E+4	3,1E+4			
CPIV02700		263	302	118	54	0,82	0,95	4,17	2,53	2,4	2,5	19,0	10,2	0,500	0,900	7,8E+4	7,4E+4				
CPIV02900		264	275	120	156	1,38	3,16	3,45	2,22	4,8	5,5	6,3	10,2	0,783	0,453	1,6E+3	1,1E+3				
Rio Corumbataí	CRUM02050	24	23	19	23	0,28	0,62	0,25	0,37	7,5	7,5	2,7	2,3	0,190	0,190	6,5E+2	3,9E+2				
	CRUM02080	50		87		0,68		0,31		6,5		2,8		0,240		4,8E+3		1,70			
	CRUM02100	44	46	89	62	0,65	0,77	0,31	0,27	6,6	6,9	2,8	2,5	0,155	0,517	2,7E+3	6,8E+3				
	CRUM02200	196	217	76	67	0,37	1,14	1,63	1,80	4,2	5,0	6,5	7,0	0,433	0,790	2,3E+4	5,0E+4				
	CRUM02300	148	146	80	69	0,50	0,93	1,00	0,58	5,2	5,4	6,3	4,6	0,387	0,617	1,4E+4	1,4E+4				
	CRUM02500	166	143	129	56	0,63	1,30	1,00	0,65	5,4	5,4	6,0	4,5	0,187	0,326	3,0E+3	3,5E+3	1,34	2,02		
CRUM02900	152	153	132	71	0,83	1,48	0,70	0,63	5,0	5,1	5,2	6,0	0,500	0,300	1,8E+4	3,7E+4					
Rib. do Caxambu	CXBU02900	72		42		0,25		0,54		7,2		2,0		0,515		2,7E+3		0,86			

Tabela 24 – Médias de 2010 e para o período 2005 a 2009, das principais variáveis de qualidade. (continuação)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Condutividade		Turbidez		Nitrito		Nitrogênio Amoniacal		OD		DBO(5,20)		Fósforo Total		Coliformes Termotolerantes		Clorofila		
			Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	
5	Córrego Santa Gertrudes	GERT02200	67	63	84	44	0,16	0,30	0,83	0,33	6,2	4,7	2,7	2,3	0,450	0,413	2,9E+2	4,7E+2			
		GERT02500	55	52	36	32	0,11	0,19	0,76	0,35	5,9	5,7	2,7	2,8	0,337	0,733	2,2E+2	2,9E+2			
	Rio Pirai	IRISO2100	40	41	7	18	0,22	0,88	0,23	0,17	7,3	7,4	2,0	2,0	0,130	0,172	1,2E+3	8,2E+2			
		IRISO2200	101	100	13	26	0,60	0,28	1,02	0,23	6,2	6,0	5,0	19,8	0,382	0,567	7,2E+3	1,3E+4			
		IRISO2250	143	142	19	29	0,55	0,33	2,02	1,44	5,2	3,1	9,3	9,3	0,467	1,183	5,3E+3	4,4E+4			
		IRISO2400	153	127	34	33	1,20	1,40	2,67	1,02	4,7	4,9	8,3	6,0	0,550	0,561	1,7E+3	2,0E+3			
		IRISO2600	136	109	31	45	1,82	0,88	1,71	0,64	6,1	6,6	6,5	3,6	0,800	1,133	2,0E+3	2,0E+3			
		IRISO2900	85	79	65	53	1,80	1,35	0,25	0,24	7,2	6,3	2,5	2,3	0,583	0,354	3,2E+2	2,1E+2	0,62	2,59	
	Rio Jaguari	JAGRO0002	38	39	139	105	0,27	0,92	0,35	0,29	8,2	7,9	2,0	2,1	1,540	0,282	3,8E+3	5,3E+3			
		JAGRO0005	37	48	19	12	0,57	0,89	0,34	0,39	8,9	7,3	2,0	2,3	0,263	0,161	1,8E+1	3,1E+1			
		JAGRO2010	43	49	50	26	0,32	1,09	0,20	0,14	6,5	3,1	2,0	2,7	0,140	0,213	3,9E+2	3,6E+2			
		JAGRO2100	70	97	54	41	0,21	0,84	1,33	1,11	3,3	1,8	2,8	4,5	0,323	0,441	2,6E+3	4,5E+3			
		JAGRO2200	60	78	38	27	0,59	2,69	0,23	0,23	8,1	7,7	2,0	2,2	0,263	0,257	2,7E+3	7,9E+3			
		JAGRO2300	68	90	39	45	0,92	1,98	0,24	0,53	6,6	6,6	2,0	2,5	0,448	0,361	7,9E+3	1,4E+4			
		JAGRO2400	72	105	45	54	0,92	0,93	0,42	0,33	6,4	5,8	2,0	3,6	0,267	0,867	1,6E+4	3,3E+4			
		JAGRO2500	92	103	88	146	1,13	2,50	0,65	0,49	6,1	5,3	2,0	3,0	0,450	0,387	5,8E+3	1,6E+3	0,32	1,38	
	JAGRO2800	89	98	76	45	1,16	2,19	0,52	0,52	6,3	5,8	3,7	2,8	1,167	0,316	3,4E+3	2,3E+3	0,44	0,65		
	Res. Jaguari	JARIO0800	34	35	5	17	0,20	0,23	0,12	0,20	8,4	8,8	3,2	3,6	0,022	0,030	4,4E+0	6,4E+0	7,47	17,70	
	Rib. Jundiá-Mirim	JUMIO0100	70	70	18	57	0,90	1,09	0,15	0,25	7,7	7,2	2,0	2,2	0,193	0,309	1,6E+3	6,1E+3			
		JUMIO0250	68	66	54	120	0,38	0,24	0,15	0,30	7,4	7,1	2,0	2,1	0,357	0,250	7,1E+2	1,2E+3			
		JUMIO0500	78	76	55	147	0,75	0,47	0,22	0,13	7,6	7,2	2,3	2,3	0,203	0,387	9,2E+3	9,8E+3			
		JUMIO0800	83	81	24	45	0,48	0,71	0,13	0,17	7,8	7,4	2,0	2,0	0,308	0,176	8,7E+1	5,7E+1			
	Rio Jundiá	JUNA02010	86	92	120	213	0,63	1,06	0,48	0,42	6,7	6,9	4,7	3,6	0,400	0,429	5,8E+4	4,4E+4			
		JUNA02020	120	148	119	160	0,68	1,10	0,93	1,63	6,5	5,2	10,0	13,6	0,617	0,563	6,5E+4	1,1E+5			
		JUNA02100	133	159	165	248	0,68	0,58	1,32	1,65	5,5	3,8	13,7	19,9	0,533	0,800	1,2E+5	2,8E+5			
		JUNA04150	217	328	248	105	0,47	0,62	4,17	5,00	3,1	1,4	24,0	63,5	1,967	1,417	1,2E+6	3,3E+6			
		JUNA04190	264	372	205	61	0,65	1,61	4,17	5,14	4,4	2,4	11,3	22,8	1,167	1,020	1,2E+5	4,5E+5			
		JUNA04200	323	362	211	85	0,56	1,88	5,67	5,39	3,9	2,6	11,2	15,5	0,883	1,057	2,8E+5	2,1E+5			
		JUNA04270	317	308	274	124	0,65	2,45	6,00	3,65	4,9	5,3	14,5	14,3	1,067	0,763	1,5E+5	3,3E+4			
		JUNA04700	246	274	133	115	0,80	1,23	4,07	3,30	6,1	5,0	8,0	11,7	0,925	1,233	3,2E+4	8,6E+4			
	JUNA04900	257	291	115	132	0,65	1,73	4,38	3,31	4,2	2,6	29,2	35,3	1,050	0,776	7,0E+4	1,3E+5				
	Rio Jundiázinho	JUZIO2400	92		85		0,75		0,50		7,5		3,5		0,172		1,2E+4				
	Rib. Lavapés	LAPE04900	188	202	113	45	0,30	1,30	6,83	3,68	2,9	2,8	12,7	18,8	0,683	1,000	3,2E+5	5,2E+5			
Rio Claro	LARO02500	57		31		0,33		1,41		6,0		2,7		0,282		3,5E+2		0,36			
	LARO02900	382	318	44	38	0,28	0,45	2,90	4,33	5,1	4,3	9,2	12,3	0,617	1,167	7,7E+4	1,7E+4				
Rib. Anhumas	NUMA04900	316	357	110	94	0,62	0,72	5,58	9,33	5,5	4,1	9,5	16,7	0,817	1,067	1,7E+4	2,8E+5				
Rio Piracicaba	PCAB02100	166	173	26	48	0,97	1,73	0,47	0,39	4,9	4,6	5,2	3,5	1,280	0,650	9,9E+2	1,4E+3	6,24	3,04		
	PCAB02135	273	259	30	57	0,82	1,76	1,27	1,23	2,7	2,9	6,3	6,5	0,520	0,464	6,4E+4	1,5E+5				
	PCAB02192	236	270	57	63	0,85	2,06	0,98	1,51	2,3	1,9	6,0	5,1	0,383	0,643	1,2E+4	2,0E+4				
	PCAB02220	220	281	85	63	0,83	1,86	1,07	1,42	2,9	2,4	7,7	5,9	2,245	0,807	1,2E+4	1,7E+4	10,99	6,03		
	PCAB02300	221	283	78	52	0,77	1,15	1,32	1,17	6,4	6,2	8,0	6,8	0,617	0,867	4,0E+4	6,4E+4				
	PCAB02800	216	267	83	55	0,96	2,23	1,22	1,09	4,5	3,5	8,5	7,3	0,433	0,606	1,7E+4	1,4E+4				
Braço do Rio Piracicaba	PCBP02500	192	202	39	26	1,16	2,63	0,40	0,29	5,0	6,8	2,7	3,4	0,400	0,210	2,3E+1	5,2E+0	1,66	26,40		
Rib. do Pinhal	PIALO2900	66	65	31	38	0,53	1,06	0,45	0,35	6,0	5,3	2,7	2,4	0,715	0,241	2,5E+2	6,8E+1				
Rib. Piracicamirim	PIMIO2900	349	357	68	30	0,49	2,18	5,17	7,00	6,1	6,0	9,2	10,7	1,133	2,167	1,3E+4	4,5E+4				

Tabela 24 – Médias de 2010 e para o período 2005 a 2009, das principais variáveis de qualidade. (continuação)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Condutividade		Turbidez		Nitrato		Nitrogênio Amoniacoal		OD		DBO(5,20)		Fósforo Total		Coliformes Termotolerantes		Clorofila	
			Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09
			5	Rib. Pinheiros	PINO02100	187	201	18	28	2,65	2,63	5,13	2,26	9,3	9,3	10,3	9,4	0,467	1,667	5,5E+4
		PINO03900	316	334	91	77	0,78	1,43	4,67	4,33	4,8	4,2	15,3	9,2	0,500	0,900	4,6E+4	7,4E+4		
	Rib. Quilombo	QUILO3200	317	364	74	68	0,45	1,17	8,00	7,17	0,5	0,8	30,8	24,7	1,150	4,333	2,8E+5	1,8E+6		
	Rib. Quilombo	QUILO3900	399	356	66	91	0,32	1,03	5,18	4,00	4,7	5,7	37,8	22,9	0,864	1,833	4,5E+5	3,2E+5		
	Rib. Tatu	TATU04850	446	492	67	61	0,23	1,90	7,67	6,49	2,6	0,9	50,3	51,8	1,100	1,661	2,2E+6	1,0E+7		
	Rib. Tijuco Preto	TJU02900	356	389	41	47	0,80	1,08	9,17	8,33	0,7	1,0	43,2	49,6	1,920	3,167	7,5E+5	5,5E+6		
	Rib. dos Toledos	TOLE03900	342	446	41	62	0,36	1,14	2,40	3,42	3,1	2,8	10,8	18,6	0,780	1,767	2,1E+4	4,0E+5		
	Rib. Três Barras	TREB02950	226	260	52	50	0,32	1,76	6,83	6,62	1,0	0,5	33,0	38,7	1,167	1,832	5,7E+5	8,7E+5		
6	Res. Billings	BILLO2030	183	276	30	13	0,70	0,85	0,72	2,67	5,7	4,2	18,0	8,3	0,205	0,128	4,1E+2	1,4E+3	138,76	7266
		BILLO2100	178	227	36	12	0,88	1,36	0,37	0,56	8,5	6,0	13,2	6,3	0,167	0,087	1,2E+2	8,7E+1	182,98	57,43
		BILLO2500	162	214	9	9	0,59	0,74	0,18	0,18	7,4	8,7	4,7	4,7	0,045	0,050	8,6E+0	4,3E+0	37,76	48,65
		BILLO2900	148	182	7	10	0,40	0,29	0,18	0,22	8,1	8,7	4,5	3,9	0,042	0,039	5,6E+0	3,2E+0	30,79	34,15
		Braço do Taquacetuba	BITQ00100	160	206	17	10	0,43	0,53	0,12	0,14	8,5	8,7	5,7	4,0	0,036	0,067	3,4E+0	2,7E+0	89,72
	Rio Biritiba-Mirim	BMIRO2800	64	73	11	12	0,31	0,57	0,17	0,17	6,6	6,7	3,0	3,3	0,067	0,101	2,2E+2	1,7E+2		
	Rio Baquirivu-Guaçu	BQGU03200	490	425	71	50	0,54	1,44	12,88	10,73	3,8	4,0	44,8	30,0	1,567	1,838	5,7E+5	2,4E+5		
	Rio Cabuçu	CABU04700	412	471	80	61	0,24	0,26	11,46	21,73	1,1	1,3	34,8	47,5	1,922	1,410	1,9E+6	1,3E+6		
	Rib. do Cipó	CIPO00900	99	107	74	15	0,24	0,21	1,52	1,86	4,6	3,6	5,3	5,0	0,187	0,125	6,6E+4	1,9E+4		
	Res. das Graças	COGR00900	64	30	6	7	0,20	0,22	0,13	0,16	7,4	7,6	3,0	3,8	0,027	0,057	1,1E+2	7,1E+1	4,79	6,30
	Rio Cotia	COTI03800	129	183	16	25	0,33	0,44	2,32	4,23	3,2	2,5	7,2	7,8	0,268	0,294	2,3E+4	6,6E+4		
		COTI03900	185	310	29	23	0,31	0,32	3,78	6,52	4,3	3,8	13,0	20,3	0,458	0,318	1,0E+5	5,6E+4	2,48	3,19
	Rib. dos Cristais	CRIS03400	134	60	50	33	0,27	0,28	0,21	0,25	7,5	6,8	3,7	3,2	0,082	0,074	1,1E+4	7,8E+3	1,07	1,14
	Rio Aricanduva	DUVA04900	359	447	64	54	0,45	0,64	11,14	15,16	1,6	1,0	61,2	51,9	1,537	1,600	2,1E+6	1,8E+6		
	Rio Embu-Guaçu	EMGU00800	40	38	54	19	0,23	0,24	0,26	0,24	6,5	6,4	3,0	3,2	0,075	0,047	7,6E+3	1,2E+3		
	Rio Embu-Mirim	EMMI02900	154	178	36	19	0,58	0,89	2,23	2,91	4,1	4,5	5,5	3,9	0,208	0,184	7,5E+4	1,2E+4		
	Rio Grande ou Jurubatuba	GADE02900	77	341	8	7	0,32	0,32	0,47	1,24	5,2	4,2	3,0	4,2	0,058	0,101	3,6E+3	4,6E+3		
		GUAR00100	119	163	12	5	0,33	0,40	1,25	0,93	5,7	5,9	5,3	4,2	0,128	0,234	2,4E+3	7,2E+2	33,49	22,77
		GUAR00900	100	129	3	3	0,62	0,48	0,25	0,17	7,1	7,6	3,5	3,6	0,043	0,053	4,3E+2	2,4E+1	23,05	23,01
	Res. do Rio Jundiá	JNDI00500	42	47	5	4	0,20	0,21	0,12	0,19	7,4	7,6	3,7	3,7	0,033	0,047	1,6E+1	3,7E+1	13,39	17,87
	Res. do Juqueri ou Paiva Castro	JQU00900	35	36	6	5	0,20	0,22	0,15	0,13	7,8	7,8	3,0	4,5	0,028	0,039	9,0E+1	6,3E+1	3,71	3,97
	Rio Juqueri	JQRI03800	269	281	155	87	0,36	0,37	5,66	7,46	1,6	1,5	23,2	15,8	1,060	0,729	1,7E+5	1,4E+5		
	Rib. Itaquera	KERA04990	443	486	80	31	0,90	0,41	14,64	26,11	1,0	0,7	78,3	43,3	2,325	1,190	2,2E+6	2,0E+6		
	Rib. Moinho Velho	MOVE03500	218	315	22	28	0,39	0,34	4,42	6,05	4,5	4,2	15,8	112,7	0,470	0,557	9,3E+4	8,3E+4		
	Rib. dos Meninos	NINO04900	565	558	90	37	0,26	0,79	13,27	17,29	1,7	1,3	67,2	58,4	1,860	1,748	2,1E+6	2,2E+6		
	Res. Taiapuê	PEBA00900	57	56	5	5	0,20	0,26	0,21	0,12	6,5	7,2	3,3	3,1	0,033	0,032	1,8E+1	1,1E+1	8,57	7,51
	Rib. das Pedras	PEDA03900	349	330	25	19	0,67	0,55	11,87	10,51	3,1	3,1	27,3	16,2	1,347	0,810	3,1E+5	1,2E+5		
	Rio Pinheiros	PINH04100	235	344	41	34	0,48	0,64	4,27	8,02	3,2	1,9	36,0	20,8	0,623	0,524	7,5E+4	6,4E+4		
		PINH04250	306	327	35	42	0,28	0,35	8,18	10,40	1,4	1,0	39,5	31,6	1,163	1,082	3,5E+5	7,4E+5		
		PINH04500	346	345	48	40	0,43	1,05	10,68	9,36	1,6	0,9	44,3	29,3	1,250	1,094	4,8E+5	8,8E+5		
PINH04900		425	440	56	66	0,20	0,60	13,92	15,27	0,5	0,3	61,8	51,6	1,865	1,885	8,7E+5	1,1E+6			
Rib. Pires	PIRE02900	186	275	22	17	0,33	0,45	5,30	7,85	2,5	2,1	10,7	11,3	0,540	0,547	8,3E+4	1,4E+5			
Res. do Cabuçu	RCAB 00900	38		4		0,20		0,50		8,3		3,0		0,030		4,4E+1		8,10		
Res. do Rio Grande	RGDE02200	119	228	6	6	0,22	0,37	0,42	0,71	7,3	8,5	3,5	4,7	0,057	0,055	5,4E+1	7,2E+1			
	RGDE02900	93	211	4	2	0,26	0,39	0,26	0,20	7,6	7,7	3,0	3,2	0,035	0,037	4,3E+1	1,9E+1	23,52	12,99	
Rio Taiapuê-Açu	TAIA02800	56	62	4	9	0,20	0,20	0,20	0,18	7,1	7,8	4,2	3,0	0,040	0,037	8,1E+1	1,3E+2			
Rio Taiapuê-Mirim	TAIM00800	123	143	24	21	0,28	0,27	1,54	2,76	3,8	3,5	4,8	5,3	0,153	0,147	2,2E+4	6,0E+4			

Tabela 24 – Médias de 2010 e para o período 2005 a 2009, das principais variáveis de qualidade. (continuação)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Condutividade		Turbidez		Nitrato		Nitrogênio Amoniacal		OD		DBO(5,20)		Fósforo Total		Coliformes Termotolerantes		Clorofila	
			Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09
6	Rio Tamanduateí	TAMT04500	592	605	107	39	0,50	0,43	17,17	15,06	1,0	0,5	69,3	66,1	2,025	1,560	2,9E+6	2,3E+6		
		TAMT04900	534	528	80	55	0,43	0,38	13,41	16,37	0,7	0,5	101,0	83,9	1,947	2,326	4,4E+6	3,2E+6		
	Res. de Tanque Grande	TGDE00900	52	64	7	9	0,20	0,26	0,18	0,10	7,3	7,0	3,3	3,0	0,025	0,045	1,0E+2	1,7E+2	1,01	2,22
	Res. Edgard de Souza	TIESO4900	437	467	32	51	0,20	0,51	12,46	13,44	0,3	0,5	45,3	40,3	1,340	1,508	1,3E+6	9,8E+5		
	Rio Tietê	TIET02050	37	46	12	9	0,20	0,26	0,45	0,34	4,9	4,6	3,2	3,0	0,045	0,072	8,7E+1	7,7E+1		
		TIET02090	47	59	7	19	0,28	0,39	0,25	0,13	4,8	5,0	3,0	3,0	0,088	0,121	3,1E+2	2,6E+2	0,51	1,24
		TIET03120	285	469	15	26	0,20	0,39	3,17	5,30	0,9	0,6	5,8	11,5	0,292	0,444	3,9E+4	8,5E+4		
		TIET04150	449	570	24	40	0,26	0,40	7,42	9,99	0,5	0,3	27,3	36,0	0,867	1,216	1,2E+6	6,4E+5		
		TIET04170	465	591	37	56	0,57	0,46	8,06	11,63	1,5	1,3	31,7	35,8	1,167	1,349	1,8E+5	9,9E+5		
		TIET04180	491	574	29	57	0,32	0,29	9,58	11,22	0,8	0,6	36,8	36,3	1,030	1,167	1,4E+6	1,0E+6		
TIET04200	477	519	37	83	0,24	0,55	10,94	14,61	0,9	0,3	40,8	44,2	1,087	1,478	2,5E+6	1,3E+6				
Res. de Pirapora	TIPI04900	426	471	34	43	0,20	0,38	13,64	13,51	0,5	0,4	33,2	27,9	1,477	1,414	6,5E+5	5,1E+5			
7	Rio Branco	ANCO02900	15087	15103	6	7	0,27	4,25	0,58	0,48	4,3	3,4	8,5	6,9	0,118	1,359	1,0E+3	1,5E+3	6,13	3,22
	Rio Branco	BACO02950	39	63	13	9	0,24	0,24	0,41	0,10	8,4	6,8	8,5	3,5	0,058	0,225	6,2E+2	3,4E+2		
	Res. Capivari-Monos	CAMO00900	33	25	36	12	0,24	0,22	0,18	0,10	6,8	6,6	3,0	3,2	0,040	0,086	2,4E+3	1,5E+2		2,33
	Canal de Fuga II da UHE Henry Borden	CFUG02900	133	163	4	21	0,25	0,45	0,66	0,16	7,7	7,4	10,7	5,8	0,038	0,091	3,4E+1	7,7E+1	19,90	29,85
	Rio Cubatão	CUBA02700	48	47	5	7	0,32	0,60	0,61	0,15	7,0	6,7	10,5	4,8	0,040	0,131	1,6E+3	2,0E+3		0,87
		CUBA03900	384	1576	5	7	0,43	0,65	0,74	0,35	8,7	6,7	11,7	6,2	0,060	0,192	2,7E+3	6,3E+3		
	Rio Itapanhaú	IPAU02900	13327	13908	7	9	0,20	4,15	0,41	0,30	7,0	4,9	5,5	5,8	0,047	0,395	6,9E+2	8,6E+2	5,95	3,98
	Rio Itaguaré	ITAE02900	10599	7225	3	4	0,20	2,81	0,42	0,24	6,5	5,3	5,2	8,0	0,032	0,333	3,0E+2	3,3E+2	2,15	1,40
	Rio Moji	MOJI02800	157	220	6	14	4,90	3,97	3,14	6,25	7,2	6,5	12,0	5,1	0,540	1,525	1,3E+3	2,4E+3		
	Rio Itanhaém	NAEM02900	7751	19887	6	8	0,24	4,69	0,49	0,30	6,0	5,7	9,2	10,8	0,048	0,128	1,5E+3	1,8E+3	1,44	1,55
	Rio Perequê	PERE02900	46	73	4	5	0,81	0,84	0,62	0,12	6,9	6,8	10,7	5,5	0,033	0,096	7,2E+2	6,5E+2		
	Rio Preto	PETO02900	10260	11378	9	18	0,40	0,79	0,64	0,68	4,8	4,6	10,2	7,4	0,107	0,162	2,7E+3	6,8E+3	2,27	4,20
	Rio Piaçaguera	PIAC02700	969	2881	17	49	3,68	3,03	3,44	4,18	6,1	5,2	11,3	6,8	3,438	9,974	3,0E+3	5,2E+3		
	Rio Canal Barreiros	REIS02900	32033	35300	5	7	0,22	7,69	0,67	0,68	5,9	5,1	9,2	32,8	0,160	0,144	1,8E+3	1,3E+3	7,02	4,18
Rio Guaratuba	TUBA02900	20742	14953	3	4	0,20	2,87	0,41	0,25	6,5	5,2	5,0	15,2	0,034	0,304	1,9E+2	2,6E+2	0,88	4,02	
8	Rib. dos Bagres	BAGRO4020	127	126	14	32	2,73	2,11	0,25	0,48	6,3	7,0	2,0	5,0	0,067	0,179	1,6E+2	2,1E+3		
		BAGRO4500	160	153	25	120	3,92	2,19	0,77	1,87	7,8	6,9	2,8	6,9	0,072	0,332	2,8E+4	8,0E+4		
		BAGRO4600	338	370	24	22	0,81	0,56	6,75	7,93	6,9	6,8	5,0	7,0	0,105	0,140	1,4E+4	2,8E+4		
		BAGRO4950	317	239	74	72	1,55	1,30	4,83	3,82	6,2	6,7	13,7	8,8	0,217	0,402	3,2E+3	1,0E+4		
	Rio do Carmo	CARM04400	44	38	14	106	0,29	0,34	0,17	0,13	7,2	7,6	2,2	2,4	0,075	0,163	2,5E+3	5,4E+3		
	Rio Grande	GRDE02300	35	39	1	3	0,14	0,16	0,06	0,06	7,5	7,4	2,2	2,9	0,044	0,025	1,5E+0	4,0E+0	0,52	0,61
	Rio Sapucaí	SAPU02050	50	34	13	14	0,30	0,16	0,27	0,06	8,0	7,9	2,0	2,0	0,053	0,193	4,0E+2	4,5E+2		
		SAPU02200	42	38	26	35	0,30	0,24	0,06	0,09	7,1	7,5	2,0	2,1	0,064	0,188	7,3E+2	1,4E+3		
		SAPU02250	40	38	33	34	0,35	0,25	0,10	1,44	7,4	7,3	2,0	3,1	0,069	0,161	9,3E+2	2,2E+3		
		SAPU02270	121	72	46	42	0,74	0,42	1,39	0,66	7,3	7,5	7,6	3,2	0,089	0,151	1,1E+3	9,1E+2		
		SAPU02300	65	64	37	55	0,54	0,33	0,32	0,24	7,8	7,8	2,0	2,5	0,045	0,108	2,3E+2	6,2E+2		
		SAPU02400	67	49	37	48	0,67	0,43	0,24	0,18	8,1	7,7	2,0	2,4	0,052	0,207	9,2E+2	1,4E+3		
	SAPU02800	57	50	20	53	0,68	0,42	0,08	0,11	7,7	7,4	2,2	2,4	0,054	0,091	8,7E+1	6,2E+2			
	Rio das Araras	ARAS02900	236	254	23	31	0,38	0,12	3,54	5,30	2,7	1,9	28,8	22,5	1,095	1,332	2,3E+5	1,5E+5		
Rib. Ferraz	ERAZ02700	48	42	20	17	0,23	0,31	0,12	0,27	5,4	5,4	2,8	2,6	0,117	0,337	1,9E+3	2,1E+3			
	ERAZ02990	62	52	18	20	0,25	0,18	0,47	0,46	4,8	3,9	5,3	3,7	0,232	0,158	10,0E+3	1,5E+4			
Rio Jaguarí-Mirim	JAMI02500	86	81	40	61	1,33	0,59	0,10	0,10	5,9	5,8	2,5	2,5	0,178	0,146	6,6E+2	1,0E+3			

Tabela 24 – Médias de 2010 e para o período 2005 a 2009, das principais variáveis de qualidade. (continuação)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Condutividade		Turbidez		Nitrato		Nitrogênio Amoniacoal		OD		DBO(5,20)		Fósforo Total		Coliformes Termotolerantes		Clorofila	
			Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09
			9	Rib. do Meio	MEIO02900	143	140	18	20	0,14	0,16	2,67	3,16	3,1	2,3	17,3	7,3	0,584	0,671	2,4E+4
	Res. Cachoeira de Cima	MOCA02990	74	61	37	51	0,53	0,27	0,17	0,13	6,0	4,2	3,3	2,2	0,052	0,122	2,0E+2	2,7E+2		2,14
	Rio Mogi-Guaçu	MOGU02100	47	49	48	57	0,47	0,31	0,15	0,10	8,3	6,9	2,2	2,3	0,058	0,094	1,4E+3	1,0E+3		
		MOGU02160	93	69	24	48	0,58	0,30	0,26	0,16	4,6	4,8	3,0	2,1	0,094	0,147	1,3E+4	1,8E+4		
		MOGU02180	120	101	23	47	0,67	0,30	0,18	0,21	4,3	4,9	2,5	2,3	0,159	0,136	2,5E+3	8,6E+3		
		MOGU02200	109	114	45	48	0,72	0,45	0,19	0,19	6,4	5,1	3,0	3,1	0,114	0,115	1,9E+3	9,5E+2		
		MOGU02210	110	68	20	31	0,60	0,42	0,22	0,25	3,8	4,4	3,6	2,9	0,190	0,147	1,3E+3	1,1E+4		
		MOGU02250	121	109	28	43	0,90	1,98	0,33	0,12	4,7	4,3	5,2	2,7	0,155	0,178	5,5E+2	10,0E+2		
		MOGU02260	120	104	25	41	0,85	0,53	0,49	0,13	4,5	4,7	4,3	2,6	0,154	0,159	4,4E+3	9,8E+2		
		MOGU02300	101	98	39	37	0,84	1,67	0,17	0,11	6,2	5,1	3,2	2,6	0,100	0,115	8,1E+2	4,1E+2	0,58	0,30
		MOGU02350	98	92	24	48	0,86	0,47	0,15	0,11	6,2	6,1	3,3	2,5	0,191	0,175	1,7E+3	6,8E+2		
		MOGU02450	104	92	26	45	0,82	0,54	0,23	0,17	5,9	5,7	4,3	2,6	0,154	0,168	1,3E+4	9,6E+3		
	MOGU02490	95	89	26	43	1,16	0,57	0,13	0,13	5,9	5,5	2,8	2,3	0,126	0,197	3,1E+3	2,8E+3			
	MOGU02800	79		27		0,72		0,08		6,6		2,0		0,116		4,8E+2				
	MOGU02900	74	79	36	32	0,57	0,43	0,08	0,08	6,1	5,8	2,2	2,5	0,058	0,088	1,4E+3	1,7E+3			
	Rio Mogi Mirim	MOMI03800	192	198	33	52	0,13	0,15	3,60	5,31	1,4	1,2	21,8	34,7	0,770	1,362	7,4E+5	3,7E+6		
	Rib. do Roque	OQUE02900	46	42	20	48	0,52	0,40	0,11	0,07	6,2	6,0	2,5	2,3	0,142	0,075	1,3E+3	7,0E+2		
	Rio Oriçanga	ORIZ02900	80	71	18	26	0,50	0,43	0,66	0,66	4,7	4,1	4,8	4,1	0,211	0,182	1,4E+3	1,2E+3		
	Rio da Itupeva	PEVA02900	46	33	14	16	0,25	0,20	0,22	0,10	5,3	6,0	3,2	2,5	0,209	0,130	3,7E+2	3,0E+2		
	Rio do Peixe	PEXE02150	51	38	61	108	0,40	0,23	0,34	0,14	5,6	7,3	4,7	3,5	0,253	0,120	3,0E+4	1,1E+4		
	Rib. dos Porcos	PORCO3900	160	144	55	58	0,65	1,70	2,63	1,18	4,5	5,4	6,8	7,2	0,443	0,357	1,9E+4	6,0E+3		
	Córrego Rico	RICO02200	100		14		0,14		0,07		5,9		2,0		0,137		1,1E+2			
		RICO02600	83		20		0,50		0,11		7,4		2,0		0,072		2,7E+2		0,96	
		RICO03900	77		33		0,48		0,47		7,5		2,0		0,142		3,4E+3			
	Rib. das Onças	RONCO2030	54		45		0,21		0,26		6,6		2,3		0,069		2,2E+2			
		RONCO2400	47		17		0,12		0,08		7,2		2,0		0,057		2,6E+2			
		RONCO2800	47		21		0,17		0,08		6,8		2,0		0,055		2,1E+2			
	Córrego Batistela	TELA02900	23	22	7	6	0,08	0,07	0,08	0,14	4,5	4,0	2,2	3,8	0,040	0,172	6,9E+2	7,1E+2		
	Rio Una	BUNA02900	179	227	14	26	0,59	0,56	0,26	0,37	2,4	2,4	3,5	2,8	0,173	0,234	3,5E+3	2,1E+3		
	Rio das Conchas	COCHO2850	521		53		0,29		6,15		1,8		20,3		1,467		1,2E+5			
	Rio do Peixe	EIXE02225	88		60		0,32		0,17		7,5		5,0		0,098		3,5E+2			
	Rio Pirajibú	JIBU02900	232	260	23	26	0,78	1,17	2,54	1,41	2,3	2,6	4,2	4,8	0,253	0,221	5,3E+3	5,8E+3		
	Rio Pirapora	PORA02700	150		67		0,89		0,40		5,5		3,7		0,170		2,9E+4			
	Rio Sarapuí	SAUI02900	94	83	28	48	0,72	0,50	0,32	0,13	6,0	6,3	2,8	2,3	0,100	0,090	3,2E+2	1,7E+2		
	Rio Sorocabuçu	SOBU02800	51	52	18	33	0,32	0,36	0,11	0,20	6,2	6,3	3,5	2,4	0,045	0,070	1,2E+3	1,6E+3		
	Res. Itupararanga	SOIT02100	67	77	4	4	0,20	0,22	0,10	0,11	7,0	7,3	2,3	2,5	0,032	0,034	1,3E+0	2,7E+0	16,40	8,39
		SOIT02900	65	77	5	4	0,20	0,21	0,16	0,09	7,5	7,4	2,7	2,4	0,033	0,030	2,3E+0	6,7E+0	12,61	5,36
	Rio Sorocamirim	SOMI02850	79	89	15	22	0,46	0,95	0,12	0,25	5,0	5,2	3,3	2,9	0,062	0,068	6,2E+2	4,4E+2	1,61	1,06
	Rio Sorocaba	SORO02070	103	117	9	16	0,20	0,32	0,73	0,61	7,0	6,8	5,2	5,9	0,133	0,120	5,9E+4	4,5E+4		
		SORO02100	116	141	36	83	0,30	0,35	0,95	1,44	4,9	4,8	18,0	8,6	0,230	0,261	1,2E+5	2,5E+5		
		SORO02200	148	169	16	31	0,41	0,43	1,48	1,58	2,5	1,6	7,7	4,7	0,197	0,203	2,2E+4	2,1E+4		
		SORO02500	148	130	20	41	0,82	0,78	0,95	1,12	6,4	5,4	4,5	4,1	0,167	0,199	2,3E+2	3,4E+2		
		SORO02700	144	142	25	50	1,33	1,49	0,68	0,75	4,6	4,2	6,8	4,8	0,188	0,221	4,7E+2	2,3E+2	2,74	1,34
	SORO02900	146	169	31	50	1,65	1,49	0,26	1,07	7,3	6,0	4,3	4,2	0,227	0,264	5,0E+3	4,5E+3			
	Rio Tatuí	TAUI04900	578	433	57	53	0,33	0,78	4,37	3,64	2,7	3,0	14,2	6,4	1,032	0,598	5,2E+4	7,5E+3		

Tabela 24 – Médias de 2010 e para o período 2005 a 2009, das principais variáveis de qualidade. (continuação)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Condutividade		Turbidez		Nitrato		Nitrogênio Amoniacal		OD		DBO(5,20)		Fósforo Total		Coliformes Termotolerantes		Clorofila	
			Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09
10	Res. de Barra Bonita	TIBB02100	239	253	23	40	3,18	2,30	1,15	1,12	5,9	6,7	12,0	6,4	0,162	0,235	1,8E+0	1,2E+0	52,17	83,03
		TIBB02700	205	244	19	24	2,79	2,73	0,26	0,31	6,4	6,9	4,5	5,6	0,098	0,177	3,6E+0	1,1E+0	19,11	97,58
	Braço do Rio Tiete	TIBT02500	314	317	25	14	1,19	2,82	5,13	3,56	2,1	3,7	19,2	14,3	0,383	0,379	1,2E+1	7,1E+0	37,18	37,77
	Rio Tietê	TIET02350	432	475	71	893	0,47	2,73	10,00	9,11	7,0	6,0	17,2	17,7	1,717	1,404	4,9E+4	4,7E+4		
		TIET02400	353	415	134	88	0,84	1,98	8,47	10,42	1,7	2,1	26,3	20,8	1,212	1,215	1,1E+4	7,2E+3	6,06	5,61
		TIET02450	313	354	120	82	1,17	2,33	5,88	8,50	2,2	2,8	22,7	20,1	0,688	0,816	8,1E+3	4,5E+3		
	Res. de Rasgão	TIRG02900	445	470	27	61	0,20	0,32	13,52	12,81	1,3	1,5	26,3	25,7	1,423	1,630	4,2E+5	2,7E+5		
11	Rio Betari	BETA02900	163	160	3	4	0,40	0,69	0,40	0,29	8,8	6,8	8,0	4,9	0,423	0,123	2,7E+2	2,3E+2		
	Rio Jacupiranguinha	JAIN02800	232	236	43	31	0,29	0,57	0,43	0,28	6,9	6,2	12,0	5,5	5,407	1,839	2,0E+3	2,7E+3		
	Rio Jacupiranga	JAPI02100	135	180	37	24	0,31	0,57	0,41	0,17	7,8	6,4	11,3	5,7	3,702	4,066	2,4E+3	1,9E+3		
	Rio Juquiá	JUQI00800	21	22	9	10	0,27	0,50	0,40	0,12	8,0	6,7	10,7	6,6	0,228	0,124	3,4E+2	3,3E+2		
		JUQI02900	35	37	25	19	0,32	2,40	0,40	0,15	7,9	6,4	11,0	5,4	0,243	0,108	1,3E+3	2,1E+3		
	Mar de Dentro	MADE21700	35517	34600	66	7	0,20	8,58	0,46	0,28	6,0	5,6	8,5	5,2	0,358	0,033	1,7E+1	6,2E+1		
	Rio Ribeira	RIBE02500	122	115	84	46	0,23	0,24	0,10	0,09	8,6	8,2	2,0	2,2	0,097	0,083	1,6E+3	6,0E+2		
	Rio Ribeira de Iguape	RIIG02500	92	71	49	24	0,29	0,50	0,45	0,13	6,7	6,1	7,7	5,9	0,542	0,138	2,7E+3	4,0E+3		
		RIIG02900	73	71	41	33	0,26	0,50	0,41	0,12	7,0	5,5	8,0	5,7	0,535	0,285	4,1E+2	3,4E+2		
		RIIG02995	2336	3838	27	44	0,22	0,37	0,41	0,14	6,1	5,0	8,3	4,1	0,380	0,123	2,0E+2	2,6E+2	2,20	0,69
12	Rib. das Palmeiras	PALM03800	65		21		0,86		0,36		6,1		2,7		0,206		2,8E+2			
	Rio Pardo	PAR02750	66	65	28	42	0,71	0,57	0,10	0,11	7,5	6,9	2,2	2,2	0,071	0,115	5,1E+2	6,3E+2	0,87	0,17
		PAR02800	67	69	29	32	0,70	0,49	0,07	0,08	6,8	6,7	2,2	2,1	0,075	0,087	3,1E+2	5,9E+2	0,94	0,66
Rib. das Pitangueiras	PITAO4800	171		46		0,17		4,80		3,2		6,8		0,961		2,9E+4				
13	Rio Jacaré-Guaçu	JCGU03400	67	71	19	32	0,73	0,84	0,14	0,30	5,8	5,2	2,2	3,8	0,075	0,152	6,3E+2	2,5E+3		
		JCGU03900	70	72	19	27	0,81	0,95	0,12	0,17	5,4	5,5	2,0	2,3	0,103	0,121	8,2E+2	1,2E+3		
	Rio Jacaré-Pepira	JPEP03500	46		16		0,37		0,10		6,9		2,0		0,050		2,4E+2			
		JPEP03600	56	45	20	23	0,39	1,41	0,10	0,14	7,4	6,8	2,5	2,3	0,068	0,069	2,3E+2	7,7E+2		
	Rio Lençóis	LENS02500	100	79	17	38	0,27	0,43	0,12	0,15	6,7	6,2	2,0	2,1	0,132	0,148	3,3E+3	1,7E+3		
		LENS03950	164	174	59	63	0,69	0,82	0,40	0,36	6,9	6,7	5,0	6,3	0,210	0,273	1,4E+4	8,5E+3		
	Rib. Grande	RGRA02990	205	190	54	63	0,42	0,57	4,11	3,33	4,7	4,9	8,3	8,0	0,460	0,416	1,5E+5	3,1E+4		
Rio Tietê	TIET02500	207	243	16	6	2,75	2,63	0,36	0,31	4,6	4,8	3,8	3,8	0,077	0,102	1,6E+1	8,8E+0			
14	Rib. Guareí	GREI02700	122	113	49	57	0,42	0,46	0,37	0,18	6,5	6,5	3,3	2,9	0,092	0,090	5,0E+2	4,6E+2		
	Rio Itapetininga	ITAP02800	40	50	53	45	0,41	0,45	0,27	0,09	6,4	6,8	2,8	2,3	0,077	0,074	5,7E+2	8,4E+2		
	Rio Itararé	ITAR02500	61	67	157	42	0,40	0,39	0,27	0,10	7,1	7,2	3,8	2,1	0,147	0,056	5,0E+2	3,1E+2		
	Res. Jurumirim	JURU02500	48	52	11	5	0,20	0,21	0,26	0,09	7,4	7,3	3,8	2,0	0,038	0,026	6,6E+0	5,7E+0	1,73	1,08
	Rib. Ponte Alta	PALT04970	112	121	33	36	0,82	1,19	2,27	2,45	4,0	4,8	8,0	6,6	0,230	0,188	2,7E+4	1,9E+4		
	Rio Paranapanema	PARP02100	40	59	46	42	0,31	0,33	0,40	0,08	6,5	7,0	3,0	2,2	0,068	0,059	3,9E+2	3,5E+2		
	Rio São Miguel Arcanjo	SMIG02800	76	75	38	48	0,81	0,66	0,60	0,35	5,3	5,1	8,7	4,6	0,182	0,142	7,1E+3	3,6E+3	35,56	24,60
	Rio Taquari	TAQR02400	114	129	179	69	0,34	0,31	0,29	0,12	7,3	7,1	3,3	2,4	0,137	0,066	5,0E+3	1,8E+3		
15	Rib. da Onça	ONCA02500	118	134	35	35	0,23	0,21	0,18	0,52	5,2	4,4	13,8	5,2	0,046	0,115	2,9E+3	7,6E+4		
	Rio Preto	PRET02300	201	256	74	59	1,12	0,12	3,37	4,87	3,5	0,9	6,5	36,6	0,683	1,303	1,6E+4	2,4E+6		
		PRET02800	109	125	22	29	1,14	0,26	0,34	1,31	4,7	3,7	2,8	5,0	0,131	0,202	1,6E+2	4,2E+2		
Res. do Rio Preto	RPRE02200	111	109	13	34	0,27	0,15	0,31	0,23	5,1	5,3	2,3	2,6	0,047	0,060	3,7E+2	3,4E+2	8,68	10,30	

Tabela 24 – Médias de 2010 e para o período 2005 a 2009, das principais variáveis de qualidade. (conclusão)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Condutividade		Turbidez		Nitrato		Nitrogênio Amoniacal		OD		DBO(5,20)		Fósforo Total		Coliformes Termotolerantes		Clorofila	
			Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09	Média 2010	Média 05-09
15	Rib. São Domingos	SDOM03900	169	163	18	42	0,39	0,20	1,68	1,69	3,3	3,2	5,8	5,8	0,231	0,307	4,8E+2	9,2E+2		
		SDOM04300	156		22		0,24		0,38		4,6	2,3			0,079		1,4E+4			
		SDOM04500	211	264	38	42	0,10	0,13	2,78	3,80	1,0	0,8	10,2	17,1	0,338	0,955	1,1E+5	3,8E+5		
	Rio Turvo	TURV02500	124	125	26	43	0,57	0,37	0,29	0,40	6,0	5,6	3,0	3,7	0,091	0,133	3,7E+2	7,8E+2		
		TURV02800	109	128	51	42	0,67	0,52	0,12	0,17	6,0	6,0	2,4	3,2	0,170	0,158	4,4E+2	1,8E+2		
16	Rio Batalha	BATA02050	200	209	12	14	0,16	0,44	0,13	0,10	5,4	5,1	2,0	2,1	0,037	0,034	2,2E+2	1,9E+2		
		BATA02800	91	90	19	32	0,29	1,51	0,11	0,12	7,3	6,9	2,0	2,4	0,227	0,055	3,7E+2	4,2E+2		
	Córrego do Esgotão	ESGT02050	131		23		0,49		0,25		8,0		4,0		0,062		1,3E+1		99,01	
	Rio Tietê	TIET02600	170	203	10	7	1,83	1,45	0,10	0,16	6,5	6,2	2,0	2,7	0,060	0,065	2,9E+0	5,3E+0	11,90	11,59
	Res. de Promissão	TIPR02990	130	311	50	26	0,82	0,45	0,18	0,12	7,6	7,9	5,7	5,6	0,070	0,048	1,7E+0	2,4E+0	76,76	82,56
17	Rio Novo	NOVO02450	40		26		0,25		0,32		7,6		5,3		0,042		5,0E+2			
	Rio Pardo	PADO02500	51	50	33	47	0,30	0,45	0,17	0,16	7,6	7,9	2,0	2,2	0,063	0,086	9,2E+2	7,1E+2		
		PADO02600	55	62	31	32	0,32	0,49	0,10	0,17	7,7	7,4	2,0	2,8	0,063	0,074	3,0E+3	5,8E+3	0,61	0,56
	Rio Paranapanema	PARP02500	54	59	9	6	0,20	0,32	0,12	0,14	7,7	7,4	2,0	2,3	0,032	0,027	1,9E+2	3,1E+2		
18	Rio São José dos Dourados	SJDO02500	122	124	30	38	0,43	0,69	0,10	0,11	7,1	6,8	2,0	2,5	0,070	0,116	3,5E+2	5,8E+2		
19	Rib. Bagaçu	BAGU02700	109	103	23	49	0,45	0,52	0,12	0,15	5,8	5,2	2,0	3,1	0,068	0,106	4,5E+3	7,7E+3		0,94
	Rib. Lageado	LAGE02500	76	138	35	27	0,40	0,53	0,18	0,12	5,8	5,3	2,0	2,1	0,043	0,043	2,3E+2	1,8E+2		0,80
	Rio Paraná	PARN02100	69	63	3	5	0,24	0,57	0,10	0,09	7,0	7,0	2,0	2,2	0,023	0,028	1,3E+0	4,9E+0	0,48	0,52
	Rib. dos Patos	PATO02900	115	123	23	17	0,72	0,84	2,26	2,25	4,6	3,5	5,2	5,1	0,298	0,359	1,4E+2	1,1E+2		
	Rio Tietê	TIET02700	131	187	4	4	0,86	0,91	0,17	0,11	6,3	6,7	2,0	2,3	0,033	0,028	1,9E+0	4,4E+0		
	Res. de Três Irmãos	TITR02100	132	180	4	5	0,62	0,53	0,10	0,10	7,5	7,1	2,0	2,5	0,023	0,031	2,0E+1	4,1E+0		
		TITR02800	139	161	3	2	0,53	0,45	0,12	0,10	7,0	7,0	2,0	2,4	0,020	0,035	1,1E+0	4,2E+0		2,54
Córrego do Baixote	XOTE02500	50	54	21	22	0,14	0,47	0,19	0,10	4,3	2,5	2,0	2,1	0,035	0,034	3,2E+2	1,2E+2		0,67	
20	Rio Aguapeí	AGUA02010	185	181	17	23	0,34	0,40	0,17	0,10	6,6	6,4	2,0	2,1	0,037	0,058	2,0E+2	2,8E+2		0,80
		AGUA02100	130	132	53	55	0,77	1,10	0,10	0,10	6,4	6,5	2,0	2,2	0,080	0,073	3,6E+2	4,4E+2		
		AGUA02800	126	127	51	78	0,75	0,96	0,10	0,10	6,7	6,8	2,0	2,2	0,087	0,103	3,4E+2	3,3E+2		
	Córrego Água do Norte	ANOR02300	161	176	21	20	0,54	0,86	0,40	0,17	8,2	5,3	5,2	15,1	0,080	0,068	1,4E+2	4,4E+2	36,45	31,61
	Res. Cascata	CASC02050	94	111	19	26	0,14	0,55	0,29	0,37	8,6	7,5	6,7	6,2	0,070	0,076	1,5E+2	3,0E+2	75,42	52,15
	Rio Tibiriçá	TBIRO3300	261	287	29	17	0,39	0,62	1,07	2,01	5,8	4,7	6,8	6,2	0,152	0,184	6,3E+4	2,6E+4		3,87
21	Res. do Arrependido	ARPE02800	191	201	2	4	0,05	0,71	0,17	0,09	5,7	5,3	2,0	2,1	0,022	0,029	1,7E+1	1,0E+1	2,32	5,00
	Rio do Peixe	PEIX02100	222	211	48	130	1,49	1,71	0,15	0,25	7,0	6,1	3,3	6,6	0,145	0,188	2,0E+4	3,7E+4	1,23	3,27
		PEIX02800	129	121	82	147	0,91	1,54	0,10	0,09	6,4	6,7	2,7	2,4	0,130	0,148	6,5E+2	1,1E+3		
22	Rio Paraná	PARN02900	57	56	3	3	0,19	1,29	0,28	0,08	7,4	7,2	2,0	3,9	0,023	0,038	1,1E+0	3,1E+0		
	Rio Paranapanema	PARP02750	61	70	15	10	0,37	1,39	0,10	0,15	7,5	6,9	2,0	2,3	0,033	0,031	2,7E+0	9,6E+0	1,07	0,97
		PARP02900	61	69	27	6	0,43	0,47	0,25	0,09	7,7	7,4	2,0	2,2	0,028	0,034	2,1E+0	4,1E+0		
	Rio Santo Anastácio	STAN02700	170	319	64	219	1,15	0,99	0,59	4,08	7,2	6,2	4,2	10,1	0,254	0,282	7,8E+2	2,2E+3		
		STAN04400	665	1559	33	131	0,52	1,89	5,82	22,47	6,1	2,1	8,5	31,7	0,394	1,209	2,4E+3	2,2E+4		

Nota: célula em branco = variável não realizada para o ponto ou ponto novo, que não apresenta média histórica.

Com relação ao lançamento de efluentes industriais, a tabela 25 mostra as porcentagens de atendimento à legislação das seguintes variáveis de qualidade: Cádmi Total, Chumbo Total, Cobre Dissolvido, Mercúrio Total, Níquel Total, Zinco Total e Toxicidade (Ensaio Ecotoxicológico com *Ceriodaphnia dubia*). Ressalta-se que a Toxicidade é utilizada para avaliar, de forma indireta, a presença de substâncias tóxicas. As variáveis Alumínio Dissolvido, Ferro Dissolvido e Manganês Total podem indicar também a intensificação de processos erosivos. Apresenta-se, também, o número de células de Cianobactérias, pois a constatação desses organismos pode indicar a presença de toxinas liberadas para o meio aquático.

**Tabela 25** – Porcentagem de resultados não conformes (NC) com os padrões de qualidade, para 2010 e para o período 2005 a 2009. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Manganês Total		Níquel Total		Zinco Total		Ens. Ecotoxic. c/ <i>Ceriodaphnia dubia</i>		Cádmi Total		Mercúrio Total		Chumbo Total		Número de Células de Cianobactérias		Alumínio Dissolvido		Ferro Dissolvido		Cobre Dissolvido		
			% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	
1	Rio Sapucaí Guaçu	SAGU02100	33	50					0	21									50	76	67	78			
	Rio Guaratinguetá	GUAT02800	0		0		0		40		0		0						17		67		0		
	Braço do Paraitinga	INGA00850	0	11					0										83	33	33	11			
	Braço do Paraíba	IUNA00950	0	0					0										50	22	17	11			
	Rio Jaguari	JAGI02900	17	47	0	0	0	0	33	17	0	0	0	0	0	0	5			0	25	33	21	0	0
	Res. do Jaguari	JAGJ00200	0	3	0	0	0	0	33	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4
		JAGJ00900	0	11					0	67	44									17	0	0	11		
	2	Rio Paraíba do Sul	PARB02050	0	20	0	0	0	0	33	40	0	0	0	0	0	0			33	38	17	21	0	4
			PARB02100	0	20	0	0	0	0	17	43	0	0	0	0	0	5			33	38	33	25	0	0
			PARB02200	0	20	0	0	0	0	33	27	0	0	0	3	0	5			50	25	17	33	0	0
PARB02300			33	23	0	0	0	0	50	4	0	0	0	0	0				33	42	33	47	0	0	
PARB02310			0	20	0	0	0	0	50	4	0	0	0	0	0				33	40	33	45	0	4	
PARB02400			33	37	0	0	0	0	17	23	0	0	0	0	0				33	38	40	25	0	0	
PARB02490			17	10	0	0	0	0	100	10	0	0	0	0	0	5			17	46	0	50	0	0	
PARB02530			17	20	0	0	0	0	50	12	0	0	0	0	0				50	50	17	50	0	0	
PARB02600			0	20	0	0	0	0	50	10	0	0	0	0	0				50	54	33	63	20	0	
PARB02700			33	20	0	0	0	0	50	11	0	0	0	0	0	5			67	58	50	54	0	0	
PARB02900	17	27	0	0	0	0	100	10	0	0	0	0	0	11			67	67	33	63	0	0			
Rio Paratei	PTEI02900	50	60	0	0	0	0	100	8	0	0	0	3	0	10			33	42	83	78	0	4		
Res. Santa Branca	SANT00100	0	0	0	0	0	0	17	30	0	0	0	0	0	16	0	2	17	17	17	17	0	0		
Rio Una	UNNA02800	83	72	0	3	0	0	20	14	0	0	0	0	0	16			17	67	33	88	0	8		
3	Vala de Escoamento à direita na Praia da Baleia	BALD02700	50	93	0	0	0	0	67	27	0	7	17	0	0				0	57	83	100	0	10	
	Vala de Escoamento à esquerda na Praia da Baleia	BALE02700	83	93	0	0	0	0	67	20	0	0	33	0	0				0	23	100	93	0	11	
	Rio Claro	CARO02800	17	0	0		0		33	41	0		0		0				17	53	17	9	0		
	Rio Grande	GRAN02400	0	0	0		0		33	64	0		0		0					0	42	0	0	0	
		GRAN02800	0	0	0	3	0	3	50	25	0	6	0	3	0	0				17	8	0	0	0	18
	Rio São Francisco	SAFO00300	17	0	0	0	0	0	17	21	0		0		0					33	46	0	0	0	
Córrego das Tocas	TOCA02900	0	3	0		0		67	37	0		0		0					17	38	0	0	0		

**Tabela 25** – Porcentagem de resultados não conformes (NC) com os padrões de qualidade, para 2010 e para o período 2005 a 2009. (continuação)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Manganês Total		Níquel Total		Zinco Total		Ens. Ecotoxic. <i>Ceriodaphnia dubia</i>		Cádmio Total		Mercúrio Total		Chumbo Total		Número de Células de Cianobactérias		Alumínio Dissolvido		Ferro Dissolvido		Cobre Dissolvido		
			% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	
4	Rio Pardo	PARD02010	0	40	0	0	0	0	17	17	0	0	0	0	0	0	0	0	50	68	67	47	0	0	
		PARD02100	0	0	0	0	0	0	17	10	0	0	17	0	0	6	0	0	50	60	67	45	0	0	
		PARD02500	0	10	0	0	0	0	17	15	0	0	0	0	0	0	0	0	33	65	67	65	0	0	
		PARD02600	0	7	0	0	0	0	0	8	0	8	33	0	0	8	0	0	33	65	83	75	0	0	
5	Rio Atibaia	ATIB02010	50	43	0	0	0	0	9	0	4	0	0	0	4	0	0	0	100	45	100	77	0	24	
		ATIB02030	67	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	65	100	65	0	0	
		ATIB02035	83	53	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	83	59	83	65	0	0	
		ATIB02065	100	77	0	0	0	0	10	0	12	0	3	0	4	0	0	0	100	68	67	59	0	16	
		ATIB02605	67	47	0	7	0	0	10	0	12	0	4	0	0	0	0	0	0	100	50	67	45	0	17
		ATIB02800	67	53	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	59	50	47	0	0
	Rio Camanducaia	CMDC02050	83	64	17	0	0	0	33	18	0	0	0	0	0	0	0	0	83	64	100	91	0	9	
		CMDC02300	67	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	75	83	63	0	0	
		CMDC02900	100	83	0	14	0	3	50	9	0	5	0	0	0	10	0	0	83	68	100	63	0	18	
	Rio Capivari	CPIV02060	50	60	0	10	0	0	0	0	0	17	10	0	0	0	0	0	83	70	83	50	0	0	
		CPIV02130	100	97	0	3	0	0	50	0	0	8	17	3	0	9	0	0	100	32	100	32	0	24	
		CPIV02160	100	100	0	0	0	8	33	25	0	17	33	0	0	0	0	0	67	42	67	25	17	8	
CPIV02200		100	100	0	3	33	40	0	0	4	17	0	0	14	0	0	0	83	38	100	10	0	20		
CPIV02900		100	100	0	10	0	3	50	10	0	5	50	0	0	9	0	0	100	43	83	38	17	15		
Rio Corumbataí	CRUM02080	50	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	83	0	0	0		
	CRUM02100	33	47	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	100	40	100	60	0	7		
	CRUM02200	100	60	0	3	0	0	67	7	0	0	0	0	8	0	0	0	100	38	100	45	0	0		
	CRUM02500	100	57	17	3	0	3	50	10	0	0	0	0	0	0	0	0	83	43	83	50	0	6		
Rib. do Caxambu	CXBU02900	67	0	0	0	17	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	83	0	0	0		
Córrego Santa Gertrudes	GERT02200	83	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	83	83	83	0	0		
	GERT02500	50	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	60	67	67	0	0		
Rio Pirai	IRIS02100	50	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	18	50	35	0	0		
	IRIS02900	67	33	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	8	0	0	0	83	32	83	48	0	11		
Rio Jaguari	JAGR02010	33	27	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	40	67	33	0	0		
	JAGR02100	50	40	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	57	67	57	0	11		
	JAGR02200	33	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	40	100	67	0	17		
	JAGR02300	33	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	44	83	69	0	0		
	JAGR02500	50	52	0	13	0	7	17	21	0	9	0	0	17	9	0	0	100	57	100	67	0	16		
	JAGR02800	50	7	0	0	0	0	0	20	0	4	0	0	0	13	0	0	83	50	67	45	0	14		
Res. Jaguari	JARI00800	0	0	0	0	0	0	40	18	0	0	0	0	0	0	0	4	33	50	0	17	0	0		
Res. Jaguari	JUMI00800	17	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	88	83	59	0	0		
Rio Jundiá	JUNA02010	67	65	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	100	35	83	41	0	0		
	JUNA02020	100	93	0	3	0	10	50	10	0	4	17	7	0	13	0	0	100	45	83	18	0	16		
Rio Jundiázinho	JUIZ02400	50	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	0	100	0	0	0		

**Tabela 25 –** Porcentagem de resultados não conformes (NC) com os padrões de qualidade, para 2010 e para o período 2005 a 2009. (continuação)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Manganês Total		Níquel Total		Zinco Total		Ens. Ecotoxic. c/ <i>Ceriodaphnia dubia</i>		Cádmio Total		Mercúrio Total		Chumbo Total		Número de Células de Cianobactérias		Alumínio Dissolvido		Ferro Dissolvido		Cobre Dissolvido	
			% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009
5	Rio Claro	LARO02500	67		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100		83		0	
		LARO02900	100	62	0	0	0	0		0	0	0	0	0	4				100	33	100	67	17	6
	Rio Piracicaba	PCAB02100	67	53	0	3	0	3	50	14	0	5	17	3	0	0	0	0	83	57	67	50	0	11
		PCAB02135	100	60	0	3	0	3	17	4	0	4	0	3	0	0		0	100	65	50	48	17	28
		PCAB02192	100	53	0	17	0	0	0	11	0	8	0	0	0	0			100	55	83	33	17	14
		PCAB02220	67	50	0	3	0	3	0	0	0	8	0	4	0	4	0	0	100	60	67	47	0	17
		PCAB02800	83	40	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	4			100	52	67	30	0	17
		Braço do Rio Piracicaba	PCBP02500	0	10	0	0	0	0	17	14	0	4	0	0	0	0			100	71	83	35	0
	Rib. do Pinhal	PIAL02900	17	50	0		0				0		0						100	100	100	100	0	
	Rib. Quilombo	QUIL03900	17	4	0	7	0	0			0	0	0	0	0	0			83	32	0	0	17	0
6	Res. Billings	BILLO2030	0	33	0	0	0	0	20	0	0	0	0	14	0	0	83	8	0	0	0	7	0	0
		BILLO2100	0	23	0	0	0	0	20	29	0	0	0	7	17	0	83	26	33	13	0	0	0	10
		BILLO2500	0	0	0	0	0	0	60	85	0	0	17	0	0	4			17	18	0	0	0	15
		BILLO2900	0	0	0	0	0	0	100	93	0	0	0	3	0	0	83	10	0	18	0	0	0	15
	Braço do Taquacetuba	BITQ00100	0	0	0	3	0	0	60	64	0	0	17	0	0	4	100	24	33	17	0	0	0	14
	Rio Biritiba-Mirim	BMIRO2800	0	7	0	0	0	0	17	3			0	0					33	29	100	76	0	0
	Rio Baquirivu-Guaçu	BQGU03200	17	10	83	50	0	0	40	53	0	3	0	0	17	8			33	5	0	0	67	48
	Rib. do Cipó	CIPO00900	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			17	33	100	100	0	0
	Res. das Graças	COGR00900	0	3	0	0	0	3	67	66	0	0	0	3	0	0	0	0	67	62	17	5	0	5
	Rio Cotia	COTI03800	0	10	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0			0	5	0	0	0	0
		COTI03900	0	13	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			17	0	0	0	0	0
	Rib. dos Cristais	CRIS03400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			17	10	0	0	0	5
	Rio Embu-Guaçu	EMGU00800	0	10	0	0	0	3	33	24	0	8	0	3	0	0			50	57	100	76	0	6
	Rio Embu-Mirim	EMMI02900	83	93	0	0	0	0	0	0	0	8	0	3	0	4			33	33	100	71	0	6
	Rio Grande ou Jurubatuba	GADE02900	0	57	0	0	0	0	0	11	17	0	0	4	0	4			17	36	100	73	0	11
	Res. do Guarapiranga	GUAR00100	33	13	0	3	0	3	0	7	0	8	0	3	0	0	67	12	17	19	0	0	0	16
		GUAR00900	0	7	0	0	0	3	17	3	0	0	0	0	0	4	83	16	0	14	0	0	83	90
	Res. do Rio Jundiá	JNDI00500	17	17	0	7	0	3	17	36	0		0	0	0		50	30	0	5	17	0	17	35
	Res. do Juqueri ou Paiva Castro	JQU00900	17	3	0	3	0	0	17	48	0	0	0	0	0	9	0	1	17	10	0	0	0	5
	Rio Juqueri	JQRI03800	50	23	0	3	0	0	100	0	0	0	0	0	17	0			17	29	0	0	0	10
	Rib. Moinho Velho	MOVE03500	0	0					0	28									0	10	0	0		
	Res. Taiaçupeba	PEBA00900	83	25	0		0	0	33	18	0		0			17	0	33	18	50	9	100		
	Rib. das Pedras	PEDA03900	0	0					0	31									0	5	0	0		
	Rib. Pires	PIRE02900	100	93	0	3	0	0	17	24	0	0	17	0	0	4			33	14	100	50	17	6
	Res. do Cabuçu	RCAB 00900	17		0		0		0		0		0		0		0		0		17		0	
	Res. do Rio Grande	RGDE02200	0	13	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0			0	14	17	5	17	30
RGDE02900		17	23	0	3	0	0	0	25	17	0	0	0	17	0	17	4	0	23	0	0	33	64	

**Tabela 25** – Porcentagem de resultados não conformes (NC) com os padrões de qualidade, para 2010 e para o período 2005 a 2009. (continuação)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Manganês Total		Níquel Total		Zinco Total		Ens. Ecotoxic. <i>Ceriodaphnia dubia</i>		Cádmio Total		Mercúrio Total		Chumbo Total		Número de Células de Cianobactérias		Alumínio Dissolvido		Ferro Dissolvido		Cobre Dissolvido		
			% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	
6	Rio Taiapuêba-Açu	TAIA02800	83	47	0	0	0	0			17	0	0	0	0	0			33	27	50	14	17	10	
	Rio Taiapuêba-Mirim	TAIM00800	100	100	0	0	0	0	17	0			0	0					33	33	100	100	0	0	
	Res. de Tanque Grande	TGDE00900	33	43	0	7	0	0	17	20	0	0	0	0	0	4	0	0	0	19	0	10	0	16	
	Rio Tietê	TIET02050	33	40	17	3	0	0	17	27			0	0					17	29	50	48	0	0	
		TIET02090	17	7	0	0	0	0	17	13	0		0	0	0				17	43	100	71	0	0	
		TIET03120	0	3	0	7	0	0			0	0	0	0	0	0			0	32	17	0	0	14	
Rio Branco	BACO02950	17	0	0		0		60	25	0		0		0				17	0	33	0	0			
Res. Capivari-Monos	CAMO00900	0	7	0	7	0	3	33	69	17	4	0	0	0	0	0	0	33	57	83	62	0	6		
Canal de Fuga II da UHE Henry Borden	CFUG02900	17	13	17	0	0	3	80	93	0	0	0	0	0	0	83	23	33	18	0	0	0	6		
Rio Cubatão	CUBA02700	17	0	0	3	0	3	20	33	0	4	0	0	0	8			17	32	0	0	0	6		
	CUBA03900	0	0	0	3	0	0			0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	5		
Rio Itaguapé	ITAE02900			0	0	0	0			0	0	0	13	0	7								0	0	
Rio Moji	MOJIO2800	100	93	0	7	0	3	80	48	0	0	0	0	0	0			67	82	33	5	0	11		
Rio Perequê	PERE02900	0	17	0	3	0	7	20	72	0	0	0	0	0	0			17	23	0	5	0	11		
Rio Piaçaguera	PIACO2700	83	90	50	47	0	0	80	45	17	0	17	0	0	0			50	32	17	5	17	11		
Rio Grande	GRDE02300	0	0	0	0	0	0	40	48	0	0	0	0	0	0			0	26	0	5	0	6		
8	Rio Sapucaí	SAPU02250										0	6												
		SAPU02300	17	20	0	3	0	0	0	14	0	8	17	12	0	0			17	39	100	89	0	12	
		SAPU02400											17	7											
		SAPU02800	0	40	0	7	0	0	25	21	0	0	20	5	0	0			20	68	80	95	0	6	
Res. Cachoeira de Cima	MOCA02990	50		0		0		50	0			0		0				0		100		0			
9	Rio Mogi-Guaçu	MOGU02100	33	27	0	0	0	0	20	21		0	17	0	20				67	82	83	88	17	13	
		MOGU02200	17	20	0	3	0	0	0	4		0	17	0	0				67	94	83	83	0	13	
		MOGU02300	33	20	0	0	0	0	0	3		0	50	7	0	17			83	95	100	84	0	22	
		MOGU02800							50																
		MOGU02900	0	0	0	0	0	0	0	10		0	0	0	0	0			50	75	100	85	0	0	
Córrego Ric	RICO02200	100		0		0				0		0		0				0		100		0			
	RICO02600	20		0		0		0		0		20		0		0		20		100		0			
	RICO03900	0						0										25		0					
Rib. das Onças	RONCO2030	100																							
	RONCO2400	17						0										25		100					
	RONCO2800	50						25										25		100					
10	Rio Una	BUNA02900	17	0			0	0	0	17								33	45	0	50	0	9		
	Rio das Conchas	COCH02850	83		0		0	50		0		0	0					33		0		0			
	Rio do Peixe	EIXE02225	33		0		0			0		0	0					33		17		0			
	Rio Pirajibú	JIBU02900	100	67														0	38	0	48				
	Rio Pirapora	PORA02700	83		0		0		0		0	0	0					33		0		0			
	Rio Sarapuí	SAUI02900	33	23	0		0		0	0	0		0	0				33	83	33	83	0			

**Tabela 25** – Porcentagem de resultados não conformes (NC) com os padrões de qualidade, para 2010 e para o período 2005 a 2009. (continuação)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Manganês Total		Níquel Total		Zinco Total		Ens. Ecotoxic. <i>Ceriodaphnia dubia</i>		Cádmio Total		Mercúrio Total		Chumbo Total		Número de Células de Cianobactérias		Alumínio Dissolvido		Ferro Dissolvido		Cobre Dissolvido	
			% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009
			10	Rio Sorocabuçu	SOBU02800	17	0	0		17	0	17	17	0		0		0				33	73	33
	Res. Itupararanga	SOIT02100	0	0	0	0	0	0	33	41	0	13	0	11	0	14	50	8	17	19	0	5	0	0
		SOIT02900	0	0	0	10	0	0	67	69	0	22	0	10	0	0	67	11	0	10	0	0	0	17
	Rio Sorocamirim	SOMI02850	17	10	0		0		0	0	0		0		0		0	0	33	59	0	68	0	
	Rio Sorocaba	SORO02070	17	17	0	3	0	3		6	0	8	0	3	0	0			0	14	0	0	0	6
		SORO02100	50	23	0	10	0	7	17	21	0	4	0	3	0	9			17	32	0	9	0	11
		SORO02200	83	63	0	7	0	3		0	8	0	0	0	4				0	41	0	9	0	21
		SORO02500	33	41	0	3	0	3	0	4	0	0	0	10	0	0			17	62	0	57	0	5
		SORO02700	67	73	0	3	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0			50	57	17	48	0	24
		SORO02900	50	38	0	4	0	3	0	0	0	0	0	7	0	9			17	64	17	50	0	5
	Res. de Barra Bonita	TIBB02100	33	7	0	3	0	0	0	37	0	0	0	3	0	4			33	27	33	5	0	10
		TIBB02700	0	10	0	0	0	0	0	33	0	0	17	3	0	4	33	19	33	27	33	5	0	10
	Braço do Rio Tiete	TIBT02500	100	37	0	0	0	0	0	3	0	8	0	0	0	0			100	48	17	15	0	6
	Rio Tietê	TIET02350	100	97	0	7	17	10	33	10	0	0	33	10	0	13			100	36	17	0	0	20
		TIET02400	100	100	33	31	17	10	0	0	20	17	0	10	17	21			0	27	0	5	40	5
		TIET02450	83	97	33	3	17	10	0	0	0	4	0	10	17	9			17	50	0	23	20	16
	Res. de Rasgão	TIRG02900	100	100	33	33	17	27		0	16	0	7	0	30			17	24	83	29	0	5	
11	Rio Betari	BETA02900	0	0			0	8	0	27	0	0	0	8	0	0			0	8	0	0	0	8
	Rio Jacupiranguinha	JAIN02800	83	100					0	18								17	0	17	0	0	8	
	Rio Jacupiranga	JAPI02100	33	33		6		0	0	7		0		0	8			17	23	17	5	0	16	
	Rio Juquiá	JUQI00800	0	0	0	3	0	3	50	89	0	0	0	0	0	4			17	64	50	73	0	26
		JUQI02900	0	0	0	3	0	0	17	25	0	0	0	0	0	0			33	41	33	32	0	16
	Rio Ribeira	RIBE02500	50	27	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	17	9			67	41	17	9	0	0
	Rio Ribeira de Iguape	RIIG02500	33	3	0	0	0	0	17	3	0	0	0	0	0	0			50	45	33	36	0	5
		RIIG02900	33	13	0	0	0	0	0	14	0	4	0	0	0	13			50	45	33	41	0	5
12	Rio Pardo	PARD02750	0	0	0	20	0	0	50	40	0	0	17	0	0	0			50	100	100	100	0	40
		PARD02800	0	10	0	3	0	3	33	20	0	4	0	0	0	4			50	77	100	59	0	16
	Rio Jacaré-Guaçu	JCGU03400	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0					0	18	0	0	0	0
		JCGU03900	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0					0	27	0	0	0	0
	Rio Jacaré-Pepira	JPEP03500	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0					17	14	0	0	0	0
		JPEP03600			0	0	0	0		0			0											
	Rio Lençóis	LENS02500	33	0	17	0	0	0			33	8	0	0	0	8			17	17	100	83	0	18
		LENS03950	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0					17	38	0	0	0	0
	Rib. Grande	RGRA02990	33	75	17	0	0	0					0	0	0	0			60	63	100	100	20	0
	Rio Tietê	TIET02500	17	24		13		0	17	23			0						33	18	33	0		0
14	Rib. Guareí	GREI02700	17	29				0	10										50	62	67	71		
	Rio Itapetininga	ITAP02800	17	27	0	0	0	7	33	23	0	0	0	7	0	0			67	73	67	64	0	6
	Rio Itararé	ITAR02500	50	13	0	0	0	3	0	14	0	4	17	13	17	4			67	50	33	36	0	0
	Res. Jurumirim	JURU02500	0	0	0	10	0	3	0	24	0	0	0	10	0	4			83	55	50	5	0	5
	Rio Paranapanema	PARP02100	17	20	0	0	0	3	50	0	0	0	0	13	0	0			67	73	50	59	0	11
	Rio São Miguel Arcanjo	SMIG02800	67	36				0	6									0	5	50	43	50	33	

**Tabela 25** – Porcentagem de resultados não conformes (NC) com os padrões de qualidade, para 2010 e para o período 2005 a 2009. (continuação)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Manganês Total		Níquel Total		Zinco Total		Ens. Ecotoxic. <i>C. Ceriodaphnia dubia</i>		Cádmio Total		Mercúrio Total		Chumbo Total		Número de Células de Cianobactérias		Alumínio Dissolvido		Ferro Dissolvido		Cobre Dissolvido	
			% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009	% NC 2010	%NC 2005-2009
			14	Rio Taquari	TAQR02400	50	50	0	0	0	0	0	0	0	4	33	10	17	17			50	57	17
15	Rib. da Onça	ONCA02500	83	30	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6			17	36	100	64	0	6
	Rio Preto	PRET02300	67	97	0	3	0	7	0	33	0	6	0	0	0	0			50	41	83	64	0	5
		PRET02800	67	73	0	0	0	0	17	3	0	0	0	0	0	0			17	36	100	64	0	5
	Res. do Rio Preto	RPRE02200	50	43	0	0	0	0	50	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	67	50	0	5
	Rib. São Domingos	SDOM03900	0	3	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0			0	18	0	0	0	0
	Rio Turvo	TURV02500	67	52	0	0	0	3	0	7	0	0	0	0	0	0			17	48	100	67	0	11
TURV02800		67	80	0	0	0	0	17	21	0	0	0	0	0	0			33	41	100	64	0	5	
Rio Batalha	BATA02050	33	43	0	0	0	0			33	0	0	0	0	8			0	0	100	50	0	27	
	BATA02800	33	37	0	0	0	6	0	10			0	0					17	18	100	68	0	0	
16	Córrego do Esgotão	ESGT02050							33								100							
	Rio Tietê	TIET02600	0	7	0	0	0	0	14			0	0						17	14	17	5	0	0
	Res. de Promissão	TIPR02990	0	0	0	0	0	50	55			0	0				83	9	0	0	0	0	0	0
17	Rio Novo	NOVO02450	0		0		0		0			0		0					17		17		33	
	Rio Pardo	PADO02500	17	14	17	0	0	0			33	0	0	7	0	0			17	42	100	83	17	18
		PADO02600	17	23	0	3	0	0	33	10	0	0	0	3	0	4			33	27	100	68	0	5
	Rio Paranapanema	PARP02500	0	0	0	0	0	0	33	13			0	3					67	14	17	5	0	11
18	Rio São José dos Dourados	SJDO02500	0	27	0	3	0	0	0	3		0		0					0	41	100	64	0	11
19	Rib. Baguaçu	BAGU02700	33	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0			17	45	100	91	0	0
	Rib. Lageado	LAGE02500	50	21	0	0	0	0			0	0	0	7	0	0			33	27	100	91	0	9
	Rio Paraná	PARN02100	0	0	0	0	0	0	0	43			0	13					17	32	0	18	0	7
	Rio Tietê	TIET02700	0	7		0		0	17	57			0	20						17	9	0	0	
Res. de Três Irmãos	TITR02100	0	0	0	0	0	0	0	50			20	6						0	14	0	0	0	0
	TITR02800	0	0		0	0	0	47					20						0	14	0	0		50
	Córrego do Baixote	XOTE02500	0	14	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0			33	27	67	82	0	9
20	Rio Aguapeí	AGUA02010	67	21	0	0	0	0			0	0	0	7	0	0			0	18	17	27	0	9
		AGUA02100	33	37	0	3	0	0	0	13	0	0	0	8	0	0			33	50	100	77	0	0
		AGUA02800	67	57	0	0	0	0	20	10	0	0	0	4	0	4			17	55	100	82	0	5
	Córrego Água do Norte	ANOR02300	50	42	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	27	0	9
	Res. Cascata	CASC02050	0	4	0	0	0	0	17	25	0	0	17	4	0	0	17	8	17	27	33	27	0	5
	Rio Tibiriçá	TBIR03300	17	0	0	0	0	0			0	7	0	0	0	0			0	9	0	0	0	9
21	Res. do Arrepêndido	ARPE02800	17	43	0	0	0	0			0	0	0	7	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0
	Rio do Peixe	PEIX02100	50	53	0	3	0	0	0	7	0	4	0	0	0	4			0	27	0	5	0	0
		PEIX02800	83	53	0	10	0	0	50	13	0	0	0	11	0	4			17	50	67	55	0	16
22	Rio Paraná	PARN02900	0	0	0	0	0	17	24			17	0						17	18	17	0	0	0
	Rio Paranapanema	PARP02750	0	0	0	0	0	0	17	31			0	0					67	36	33	18	0	0
		PARP02900	0	0	0	0	0	0	17	34			0	0					50	41	17	18	17	0
	Rio Santo Anastácio	STAN02700	50	66		0	0		0		0		0		0				17	32	33	45		0

#### 4.1.1.2 Índices de Qualidade das Águas

Os índices de qualidade das águas indicam uma classificação para a qualidade dos corpos hídricos a partir da integração de variáveis de qualidade específicas, de acordo com os seus múltiplos usos. Os resultados dos índices utilizados pela CETESB, ao longo de 2010, são apresentados, bem como a média anual de cada um, para os pontos da Rede Básica.

##### IQA – Índice de Qualidade de Água

Em 2010, foi possível o cálculo do IQA para todos os 344 pontos da Rede Básica da CETESB, conforme tabela 26.

Tabela 26 – Resultados mensais e média anual do IQA – 2010. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
1	Rio da Prata	PRAT02400	47		53		59		58		53		44		52
	Rio Sapucaí Guaçu	SAGU02100	42		54		55		45		40		37		45
2	Rio Guaratinguetá	GUAT02800		64		71		79		78				70	73
	Braço do Paraitinga	INGA00850		89		92		89		93		89		93	91
	Braço do Paraíbauna	IUNA00950		85		90		90		93		89		90	89
	Rio Jaguari	JAGI02900		50		72		50		66		60		48	58
	Res. do Jaguari	JAGJ00200		78		84		90		86		85		56	80
		JAGJ00900		88		89		86		88		92		84	88
	Rio Paraíba do Sul	PARB02050		58		74		87		79		81		77	76
		PARB02100		62		74		83		78		75		78	75
		PARB02200		63		63		71		70		70		61	66
		PARB02300		58		57		71		56		76		46	61
		PARB02310		66		65		70		64		61		66	65
		PARB02400		54		49		55		53		53		49	52
		PARB02490		54		63		69		68		68		59	63
		PARB02530		47		61		68		62		65		60	61
		PARB02600		54		54		71		60		53		53	57
		PARB02700		54		58		71		58				61	60
	PARB02900		48		62		69		65				53	59	
	Rio Paratei	PTEI02900		57		58		70		59		62		42	58
	Res. Santa Branca	SANT00100		88		92		85		86		86		86	87
Rio Una	UNNA02800		50		60		68		66		48		46	56	
3	Rib. Água Branca	ABRA02950	75		67		71		74		63			53	67
	Rio Acaraú	ARAU02950	33		44		42		41		43		44		41
	Vala de Escoamento à direita na Praia da Baleia	BALD02700	45		42		62		61		65		52		54
	Vala de Escoamento à esquerda na Praia da Baleia	BALE02700	45		38		58		59		65		50		53
	Rio Boiçucanga	BOIC02950	72		74		81		73		76		57		72
	Rio Camburi	BURI02950	71		68		79		82		77		74		75
	Rio Claro	CARO02800	75		78		79		68		63		70		72
	Rio Escuro	CURO02900	71		78		73		74		70		68		72
	Rio Indaiá	DAIA02900	79		67		74		71		86		75		75
	Rio Maranduba	DUBA02900	68		72		71		69		66		67		69
	Rio Lagoinha	GOIN02900	70		72		77		76		70		69		72
	Rio Grande	GRAN02400	83		80		88		80		84		62		80
		GRAN02800	78		72		79		75		71		69		74

Tabela 26 – Resultados mensais e média anual do IQA – 2010. (continuação)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
3	Rio Grande	GRAN02900	71		54		58		49		70		58		60
	Rio Guaxinduba	GUAX02950	73		83		74		75		74		75		76
	Rio Itamambuca	ITAM02950	79		66		74		63		75		78		72
	Rio Maresias	MARE02900	71		70		75		80		77		74		75
	Rio Mocooca	MOCO02900	56		72		68		73		72		70		68
	Rio Nossa Senhora da Ajuda	NSRA02900	69		63		68		72		64		56		65
	Rio Perequê-Mirim	PEMI02900	77		71		72		68		65		64		70
	Rio Quilombo	QLOM02950	39		51		53		56		57		48		51
	Rio Lagoa	RGOA02900	30		49		40		54		39		35		41
	Rio Juqueriquerê	RIJU02900	74		64		73		65		71		67		69
	Rio Una	RUNA02950	47		55		55		78		78		66		63
	Rio São Francisco	SAFO00300	82		82		88		81		85		63		80
	Rio Sai	SAHI02950	55		63		81		79		80		68		71
	Rio Santo Antonio	SATO02900	68		68		66		66		54		59		64
	Rio Tabatinga	TABA02900	58		50		58		58		58		43		54
	Rio Lagoa ou Tavares	TAVE02950	61		57		70		61		67		53		61
	Córrego das Tocas	TOCA02900	81		76		84		81		76		73		78
4	Rio Pardo	PARD02010		69		70		85		80		80		61	74
		PARD02100		67		70		83		79		79		56	72
		PARD02500		60		63		67		64		61		61	63
		PARD02600		54		60		75		57		65		60	62
5	Rio Atibaia	ATIB02010	55		44		65		67		71		67		62
		ATIB02030	59		50		59		67		55		59		58
		ATIB02035	48		41		57		60		72		66		57
		ATIB02065	45		40		60		64		67		61		56
		ATIB02300	47		52		64		70		68		58		60
		ATIB02605	40		48		59		57		62		31		49
		ATIB02800	39		48		49		57		46		29		45
		ATIB02900	53		42		69		70		73		72		63
	Rio Atibainha	BAIN02950	58		48		56		55		59		62		56
	Rio Cachoeira	CAXO02800	55		41		64		75		65		66		61
5	Rio Camanducaia	CMDC02050	42		56		65		47		56		64		55
		CMDC02100	41		53		66		53		60		60		56
		CMDC02300	44		54		51		53		55		41		50
		CMDC02400	43		48		55		43		51		52		49
		CMDC02900	39		42		63		60		63		64		55
5	Rio Capivari	CPIV02030		50		47		62		55		56		51	54
		CPIV02060		38		59		49		60		56		35	50
		CPIV02100		30		20		25		21		18		31	24
		CPIV02130		39		42		50		52		49		33	44
		CPIV02160		24		37		34		26		29		33	30
		CPIV02200		33		31		31		31		35		32	32
		CPIV02700		37		35		31		23		22		30	30
		CPIV02900		35		56		53		55		57		27	47
5	Rio Corumbataí	CRUM02050	65		51		72		75		64		75		67
		CRUM02080	33		51		61		65		62		70		57
		CRUM02100	37		55		60		65		69		73		60
		CRUM02200	39		42		45		44		38		37		41
		CRUM02300	42		39		48		58		31		56		46

Tabela 26 – Resultados mensais e média anual do IQA – 2010. (continuação)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Jan	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
5	Rio Corumbataí	CRUM02500	39		38		58		65		65		40		51
		CRUM02900	36		39		51		52		42		41		43
	Rib. do Caxambu	CXBU02900		53		45		65		64		62		60	58
	Córrego Santa Gertrudes	GERT02200	55		58		49		64		62		70		60
		GERT02500	44		65		70		77		73		63		65
	Rio Piraiá	IRIS02100		69		73		76		73		55		64	68
		IRIS02200		60		49		54		55		48		61	55
		IRIS02250		59		53		41		47		47		48	49
		IRIS02400		59		55		50		48		52		33	49
		IRIS02600		61		63		54		60		48		31	53
		IRIS02900		63		68		72		57		75		43	63
	Rio Jaguari	JAGR00002	44		47		65		49		65		65		56
		JAGR00005	70		70		83		73		88		87		78
		JAGR02010	42		75		70		69		76		72		67
		JAGR02100	38		55		55		39		60		50		49
		JAGR02200	50		62		66		58		69		61		61
		JAGR02300	40		52		61		65		68		45		55
		JAGR02400	37		51		54		62		61		55		53
		JAGR02500	42		52		61		62		61		44		54
		JAGR02800	44		49		61		47		61		53		52
	Res. Jaguari	JARI00800	84		82		91		91		82		81		85
	Rib. Jundiá-Mirim	JUMI00100		68		64		67		57		74		66	66
		JUMI00250		66		60		73		71		73		44	65
		JUMI00500		51		54		61		55		67		50	56
		JUMI00800		69		76		79		63		77		72	73
	Rio Jundiá	JUNA02010		38		35		50		51		50		39	44
		JUNA02020		38		38		43		35		49		37	40
		JUNA02100		39		32		39		32		39		31	35
		JUNA04150		31		28		22		17		19		28	24
		JUNA04190		33		29		30		26		50		26	32
		JUNA04200		36		32		34		21		33		25	30
		JUNA04270		34		30		40		28		35		19	31
		JUNA04700		41		35		37		40		48		37	40
	JUNA04900		38		22		26		20		27		28	27	
	Rio Jundiázinho	JUZI02400	45		63		59		62		56		39		54
	Rib. Lavapés	LAPE04900	32		35		35		25		22		28		29
	Rio Claro	LARO02500	48		64		61		73		75		68		65
		LARO02900	41		48		43		34		37		32		39
	Rib. Anhumas	NUMA04900	33		56		39		40		39		36		41
	Rio Piracicaba	PCAB02100	48		56		45		54		68				54
PCAB02135		43		46		39		36		23				37	
PCAB02192		36		43		42		29		34		37		37	
PCAB02220		41		45		41		21				40		38	
PCAB02300		40		45		44		37		38		44		41	
PCAB02800		36		48		50		36		33		38		40	
Braço do Rio Piracicaba	PCBP02500	48		68		78		63		65		79		67	
Rib. do Pinhal	PIAL02900	66		55		64		69		53		74		63	
Rib. Piracicamirim	PIMI02900	34		49		46		42		56		31		43	

Tabela 26 – Resultados mensais e média anual do IQA – 2010. (continuação)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média	
5	Rib. Pinheiros	PINO02100	39		44		52		38		35		41		41	
		PINO03900	35		39		39		35		40		23		35	
	Rib. Quilombo	QUIL03200	26		29					14		13				20
		QUIL03900	34		39					31		17				30
	Rib. Tatu	TATU04850	36		45		16		13		14		26		25	
	Rib. Tijuco Preto	TIJU02900	32		21				12		15				20	
	Rib. dos Toledos	TOLE03900	43		37		38		37		31				37	
Rib. Três Barras	TREB02950	27		31		21		14		15		15		20		
6	Res. Billings	BILL02030	52		52		54		44		56		51		51	
		BILL02100	67		53		63		55		68		30		56	
		BILL02500	61		85		79		87		82		64		76	
		BILL02900	77		82		84		83		83		78		81	
	Braço do Taquacetuba	BITQ00100	78		85		85				82		85		83	
	Rio Biritiba-Mirim	BMIR02800	62		73		78		76		75		75		73	
	Rio Baquirivu-Guaçu	BQGU03200	40		38		19		17		21		17		26	
	Rio Cabuçu	CABU04700	23		18		15		17		21		12		18	
	Rib. do Cipó	CIPO00900	39				46		45		37		51		44	
	Res. das Graças	COGR00900	64		77		83		71		80		80		76	
	Rio Cotia	COTI03800	46		47		44		60		33		25		43	
		COTI03900	54				42		43		31		20		38	
	Rib. dos Cristais	CRIS03400	59		61		61		42		57		57		56	
	Rio Aricanduva	DUVA04900	30		18		17		16		16		16		19	
	Rio Embu-Guaçu	EMGU00800	41				63		66		57		56		57	
	Rio Embu-Mirim	EMMI02900	42				41		46		35		38		41	
	Rio Grande ou Jurubatuba	GADE02900	49		58		61		63		60		47		56	
	Res. do Guarapiranga	GUAR00100	54				73		77		49		38		58	
		GUAR00900	73				86		77		53		75		73	
	Res. do Rio Jundiá	JNDI00500	76		84		81		85		88		81		83	
	Res. do Juqueri ou Paiva Castro	JQJU00900	72		82				77		81		83		79	
	Rio Juqueri	JQRI03800	29		22		31		21		22		11		23	
	Rib. Itaquera	KERA04900	36		16		12		13		15		15		18	
	Rib. Moinho Velho	MOVE03500	45		42		44		38		24		27		37	
	Rib. dos Meninos	NINO04900	23		17		17		13		19		13		17	
	Res. Taiapuêba	PEBA00900	61		82		85		86		87		86		81	
	Rib. das Pedras	PEDA03900	41		36		18				16		15		25	
	Rio Pinheiros	PINH04100	32		40		48		15		51		16		34	
		PINH04250	46		17		15		16		19		17		22	
		PINH04500	30		17		17		28		14		13		20	
PINH04900		23		18		16		14		13		14		16		
Rib. Pires	PIRE02900	50		35		33		26		34		23		33		
Res. do Cabuçu	RCAB00900	81		82		81		82		81		81		81		
Res. do Rio Grande	RGDE02200	73		58		79		84		76		73		74		
	RGDE02900	79		81		68		77		83		78		78		
Rio Taiapuêba-Açu	TAIA02800	75		79		75		82		77		81		78		
Rio Taiapuêba-Mirim	TAIM00800	48		49		45		44		43		49		46		
Rio Tamandateí	TAMT04500	29		15		14		12		15		14		16		
	TAMT04900	21		14		17		13		15		12		15		
Res. de Tanque Grande	TGDE00900	74		79		86		64		80		78		77		
Res. Edgard de Souza	TIES04900	24		19		16		15		14		15		17		

Tabela 26 – Resultados mensais e média anual do IQA – 2010. (continuação)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Jan	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
6	Rio Tietê	TIET02050	50		57		78		76		78		71		68
		TIET02090	49		59		64		69		72		73		64
		TIET03120	39		31		38		32		29		28		33
		TIET04150	22		23				16		17		16		19
		TIET04170	38		23				16		15		17		22
		TIET04180	34		19		22		15		15		15		20
		TIET04200	28		19		23		15		14		14		19
Res. de Pirapora	TIPI04900	32		21		15		15		14		13		19	
7	Rio Branco	ANCO02900	60		41		51		62		44		55		52
	Rio Branco	BACO02950	67		35		72		73		59		70		63
	Res. Capivari-Monos	CAMO00900	45				68		68		59		65		61
	Canal de Fuga II da UHE Henry Borden	CFUG02900		63		83		78		65		65		79	72
	Rio Cubatão	CUBA02700		55		70		66		67		52		63	62
		CUBA03900		45		69		60		57		58		59	58
	Rio Itapanhaú	IPAU02900	63		64		68		62		58		65		63
	Rio Itaguapé	ITAE02900	61		64		62				69		69		65
	Rio Moji	MOJI02800		37		55		57		56		44		53	50
	Rio Itanhaém	NAEM02900	54		50		51		60		57		63		56
	Rio Perequê	PERE02900		57		75		63		63		51		65	62
	Rio Preto	PETO02900	48		39		50		58		47		57		50
	Rio Piaçaguera	PIAC02700		26		39						37		52	39
	Rio Canal Barreiros	REIS02900	54		47		57		59		45		61		54
	Rio Guaratuba	TUBA02900	63		66		64				70		72		67
8	Rib. dos Bagres	BAGR04020		65		68		69		70		54		65	65
		BAGR04500		50		49		52		48		51		50	50
		BAGR04600		41		53		61		53		41		55	51
		BAGR04950		36		56		64		60		20		47	47
	Rio do Carmo	CARM04400		49				67		61		66		62	61
	Rio Grande	GRDE02300		68				84		84		83		87	81
	Rio Sapucaí	SAPU02050		58		57		80		71		63		72	67
		SAPU02200		54		54		68		67		62		65	62
		SAPU02250		51		52		67		75		60		58	61
		SAPU02270				54		69		72		22		66	57
SAPU02300					66		80		70		75		78	74	
SAPU02400			49		56		76		70		74		73	66	
SAPU02800		58				72				75		73	69		
9	Rio das Araras	ARAS02900		49		28		18				27		15	28
	Rib. Ferraz	ERAZ02700		67		43		70				69		58	61
		ERAZ02990		62		30		48				55		59	51
	Rio Jaguari-Mirim	JAMI02500		54		60		74				60		59	63
	Rib. do Meio	MEIO02900		44			50	45				16		43	37
	Res. Cachoeira de Cima	MOCA02990		56			68			69		73		57	65
	Rio Mogi-Guaçu	MOGU02100				47		73		63		67		56	61
		MOGU02160		56			50	58		42		54		43	51
MOGU02180			57			48	64		42		65		51	54	
MOGU02200			54		52		69		54		60		58	58	
MOGU02210						49	62		45		58		48	53	
MOGU02250			53			56	58		60		55		67	58	
MOGU02260		57			62	69		52		35			55		

Tabela 26 – Resultados mensais e média anual do IQA – 2010. (continuação)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média	
9	Rio Mogi-Guaçu	MOGU02300		61		55		67		60		65		59	61	
		MOGU02350		50			59	61		64		66		64	61	
		MOGU02450		48			56			46		61			53	
		MOGU02490		54			56			65		60		64	60	
		MOGU02800						72				73		65	70	
		MOGU02900		55		63		75		64		62		60	63	
	Rio Mogi Mirim	MOMI03800		36			23	24		23		16		18	23	
	Rib. do Roque	OQUE02900		61			62	75				54		67	63	
	Rio Oriçanga	ORIZ02900		54		54		64				53		51	55	
	Rio da Itupeva	PEVA02900		65			63	78				42		60	63	
	Rio do Peixe	PEXE02150		33			49	61		51		44		52	48	
	Rib. dos Porcos	PORC03900		39		45		43		41		41		40	41	
	Córrego Rico	RICO02200				73	62		79		77		75		71	73
		RICO02600				68	73		74				75		72	72
		RICO03900							66		64		64		64	64
	Rib. das Onças	RONC02030							77		76		67		66	71
		RONC02400							77		77		72		73	75
		RONC02800							76		78		73		71	74
	Córrego Batistela	TELA02900		53			67					47		64	59	
	10	Rio Una	BUNA02900	46		56		46		49		39		45		47
Rio das Conchas		COCH02850	38		51		20		17		12		20		26	
Rio do Peixe		EIXE02225	42		68		75		76		77		67		67	
Rio Pirajibú		JIBU02900	48		49		45		39		42		34		43	
Rio Pirapora		PORA02700	41		48		53		49		40		53		47	
Rio Sarapuí		SAUI02900	63		66		67		69		71		65		67	
Rio Sorocabuçu		SOBU02800	54		70		70		64		66		69		65	
Res. Itupararanga		SOIT02100	89		78		89		91		89		90		88	
		SOIT02900	90		87		90		84		88		92		89	
Rio Sorocamirim		SOMI02850	58		67		69		66		59		67		64	
Rio Sorocaba		SORO02070	57		56		56		53		46		50		53	
		SORO02100	53		50		53		17		40		34		41	
		SORO02200	48		43		41		48		33		30		41	
		SORO02500	71		68		65		66		70		64		68	
		SORO02700	65		58		66		62		47		49		58	
		SORO02900	65		56		60		55		56		52		57	
Rio Tatuí		TAUI04900	41		45		46		25		22		13		32	
Res. de Barra Bonita		TIBB02100	63		77		83		75		52		62		69	
		TIBB02700	64		80		87		73		80		75		77	
Braço do Rio Tiete		TIBT02500	38		62		53		39		29		46		44	
Rio Tietê	TIET02350		42		30		33		33		29		35	33		
	TIET02400	22		21		28		31		26		14		24		
	TIET02450	23		28		39		31		29		18		28		
Res. de Rasgão	TIRG02900	43		25		15		17		14		15		22		
11	Rio Betari	BETA02900	52		36		74		77		74		65		63	
	Rio Jacupiranguinha	JAIN02800	43		54		44		43		36		39		43	
	Rio Jacupiranga	JAPI02100	49		48		47		43		45		38		45	
	Rio Juquiá	JUQI00800	44		71		69		67		71		56		63	
JUQI02900		48		63		65		59		65		54		59		

Tabela 26 – Resultados mensais e média anual do IQA – 2010. (continuação)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Jan	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
11	Mar de Dentro	MADE21700	62		66		71		71		64		52		64
	Rio Ribeira	RIBE02500	47		68		49		72		79		70		64
	Rio Ribeira de Iguape	RIIG02500	50		53		46		52		58		56		53
		RIIG02900	55		50		56		67		67		62		60
		RIIG02995	50		55		66		61		57		60		58
12	Rib. das Palmeiras	PALM03800									67		63		65
	Rio Pardo	PARD02750		63		63		75		69		67		63	67
		PARD02800		59		62		73		74		71		65	67
	Rib. das Pitangueiras	PITA04800	33		41		36		45		34		29		37
13	Rio Jacaré-Guaçu	JCGU03400		63		69		74		72		70		54	67
		JCGU03900		57		64		71		68		67		55	64
	Rio Jacaré-Pepira	JPEP03500		72		75		76		76		75		71	74
		JPEP03600	63		71		75		72		61		65		68
	Rio Lençóis	LENS02500	58		60		66		74		70		54		64
		LENS03950		43		48		55		56		58		39	50
	Rib. Grande	RGRA02990		38		46		28		36		40		33	37
	Rio Tietê	TIET02500	60		70		87		87		65		54		71
	14	Rib. Guareí	GREI02700		61		49		63		71		76		64
Rio Itapetininga		ITAP02800		63		54		69		78		65			66
Rio Itararé		ITAR02500		68		72		75		75		73		32	66
Res. Jurumirim		JURU02500		79		78		91		85		85		85	84
Rib. Ponte Alta		PALT04970		48		50		46		31		40		40	43
Rio Paranapanema		PARP02100		59		61		71		71		70		62	66
Rio São Miguel Arcanjo		SMIG02800		54		48		54		36		53		53	49
Rio Taquari		TAQR02400		43		70		56		70		68		37	57
Rib. da Onça		ONCA02500		47		62		45		76		63		40	55
15	Rio Preto	PRET02300		24		48		47		42		41		29	38
		PRET02800		58		59		73		70		60		60	63
	Res. do Rio Preto	RPRE02200		53		65		75		85		59		54	65
	Rib. São Domingos	SDOM03900		57		47		55		54		54		43	52
		SDOM04300		47		51		58		57		55		43	52
		SDOM04500		31		30		29		21		32		26	28
	Rio Turvo	TURV02500		62		64		73		69		64		53	64
		TURV02800				63		80		78		52		68	68
16	Rio Batalha	BATA02050	61		70		77		75		75		71		71
		BATA02800		60		71		75		75		74		69	71
	Córrego do Esgotão	ESGT02050	42		76		84		90		84		83		76
	Rio Tietê	TIET02600		79		86		92		84		87		77	84
	Res. de Promissão	TIPR02990	46		88		91		93		87		60		78
17	Rio Novo	NOVO02450	60		72		73		76		73		60		69
	Rio Pardo	PADO02500	48		69		72		74		74		75		69
		PADO02600		63		61		73		66		69		60	65
	Rio Paranapanema	PARP02500		76		78		78		77		75		80	78
18	Rio São José dos Dourados	SJDO02500		69		70				75		69		69	71
19	Rib. Bagaçu	BAGU02700		56		57		69		67		60		62	62
	Rib. Lageado	LAGE02500	70		58		67		77		74		74		70
	Rio Paraná	PARN02100		91		91		91		91		89		92	91
	Rib. dos Patos	PATO02900	73		52		73		59		50		54		60

Tabela 26 – Resultados mensais e média anual do IQA – 2010. (conclusão)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
19	Rio Tietê	TIET02700	87		87		86		88		90		89		88
	Res. de Três Irmãos	TITR02100		86		79		87		91		91		70	84
		TITR02800		85		92				92		91		89	90
	Córrego do Baixote	XOTE02500	46		59		72		76		70		67		65
20	Rio Aguapeí	AGUA02010	73		74		74		75		76		72		74
		AGUA02100		73		73		74		77		51		57	67
		AGUA02800		67		69		74		75		59		66	68
	Córrego Água do Norte	ANOR02300	59		76		81		77		49		77		70
	Res. Cascata	CASC02050		75		69		67		63		68		62	67
	Rio Tibiriçá	TBIR03300	44		50		50		49		39		54		48
	Res. do Arrependido	ARPE02800	75		69		78		88		85		92		81
21	Rio do Peixe	PEIX02100		54		53		59		55		58		36	52
		PEIX02800		54		61		49		71		68		61	61
22	Rio Paraná	PARN02900		89		91		93		92		92		92	92
	Rio Paranapanema	PARP02750		79		89		91		89		89		90	88
		PARP02900		74		82		90		91		91		91	87
		STAN02700		54		56		64				61		54	58
	Rio Santo Anastácio	STAN04400		59		49		43				53		51	51

Legenda: ótima boa regular ruim péssima

### IAP – Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público

Entre os 344 pontos de monitoramento da Rede Básica, 74 coincidem com a captação de água para abastecimento público. Os valores do IAP para esses pontos são apresentados na tabela 27.

Ressalta-se que o IAP foi calculado somente em quatro meses, dos seis em que os mananciais são monitorados durante o ano, relacionado à frequência de análise do Potencial de Formação de Trihalometanos.

Tabela 27 – Resultados mensais e média anual do IAP – 2010. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	jan	fev	mai	jun	jul	ago	nov	dez	Média
2	Rio Guaratinguetá	GUAT02800		53		78		77		58	67
	Res. do Jaguarí	JAGJ00200		78		90		86		26	70
	Rio Paraíba do Sul	PARB02050		49		85		79		76	72
		PARB02200		50		67		68		49	58
		PARB02310		55		64		58		62	60
		PARB02490		43		62		55		50	53
		PARB02530		27		58		51		49	46
		PARB02600		43		63		50		42	50
		Rio Una	UNNA02800		34		53		50		28
3	Rio Claro	CARO02800			74		6		64		48
	Rio Grande	GRAN02400	83		88		80		62		78
	Rio São Francisco	SAFO00300	78		88		80		46		73
	Córrego das Tocas	TOCA02900	79		84		81		72		79

Tabela 27 – Resultados mensais e média anual do IAP – 2010. (continuação)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	jan	fev	mai	jun	jul	ago	nov	dez	Média	
5	Rio Atibaia	ATIB02010	42		59		59		59		55	
		ATIB02030	41		51		62		52		51	
		ATIB02035	28		50		53		56		47	
		ATIB02065			54		56		44		51	
		ATIB02800	22		42		52		1		29	
	Rio Camanducaia	CMDC02300	11		46		44		33		33	
	Rio Capivari	CPIV02130		20		39		42		16	29	
	Rio Corumbataí	CRUM02080	10		53		59		63		46	
		CRUM02500	7		51		55		28		35	
	Rib. do Caxambu	CXBU02900		40		63		61		33	49	
	Córrego Santa Gertrudes	GERT02500	31		66		65		50		53	
	Rio Pirai	IRIS02100		64		72		64		58	65	
		IRIS02900		50		57		54		25	46	
	Rio Jaguari	JAGR02010	28		66		60		66		55	
		JAGR02200	33		57		52		50		48	
		JAGR02300	25		52		58		33		42	
		JAGR02500	17		52		39		11		30	
		JAGR02800	8		57		43		37		36	
	Rib. Jundiá-Mirim	JUMI00800		54		75		59		63	63	
	Rio Jundiá	JUNA02010		21		46		40		26	33	
	Rio Claro	LARO02500	28		54		70		59		53	
	Rio Piracicaba	PCAB02100	14		41		51				35	
PCAB02220		23		39		0		1		16		
Rib. do Pinhal	PIAL02900	49		61		66		60		59		
6	Braço do Taquacetuba	BITQ00100	39		51				68		53	
	Res. das Graças	COGR00900	16		80		58		71		57	
	Rio Cotia	COTI03900	41		37		34		0		28	
	Rib. dos Cristais	CRIS03400	50		54		0		48		38	
	Res. do Guarapiranga	GUAR00900	59		69		62		60		62	
	Res. do Rio Jundiá	JNDI00500	75		73		68		27		61	
	Res. do Juqueri ou Paiva Castro	JQU00900	71				77		82		77	
	Res. Taiapuê	PEBA00900	21		80		85		54		60	
	Res. do Cabuçu	RCAB00900	79		79		82		80		80	
	Res. do Rio Grande	RGDE02900	78		51		77		9		54	
	Res. de Tanque Grande	TGDE00900	70		85		63		76		74	
	Rio Tietê	TIET02090	0		32		59		67		40	
	7	Rio Branco	BACO02950			71		72		70		71
		Res. Capivari-Monos	CAMO00900	10		66		64		58		50
Canal de Fuga II da UHE Henry Borden		CFUG02900		12		47		52		39	38	
Rio Cubatão		CUBA02700		55		65		67		62	62	
9	Res. Cachoeira de Cima	MOCA02990					67				67	
	Rio Mogi-Guaçu	MOGU02300		44		66		59		54	56	
10	Córrego Rico	RICO02600				72					72	
	Rio Pirapora	PORA02700			53		49		53		52	
	Rio Sarapuí	SAUI02900	20		56		46		62		46	
	Rio Sorocabuçu	SOBU02800	30		66		61		57		54	
	Res. Itupararanga	SOIT02900	71		54		41		46		53	
	Rio Sorocamirim	SOMI02850	53		65		64		56		60	
Rio Sorocaba	SORO02700	23		56		58		43		45		

Tabela 27 – Resultados mensais e média anual do IAP – 2010. (conclusão)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	jan	fev	mai	jun	jul	ago	nov	dez	Média
13	Rio Lençóis	LENS02500	1		64		71		52		47
15	Res. do Rio Preto	RPRE02200		38		75		84		53	63
16	Rio Batalha	BATA02050	9		75		75		70		57
17	Rio Pardo	PADO02500	0		70		73		74		54
		PADO02600		42		71		65		54	58
19	Rib. Bagaçu	BAGU02700		47		66		65		60	59
	Rib. Lageado	LAGE02500	50		63		74		71		65
	Córrego do Baixote	XOTE02500	10		70		74		64		54
20	Córrego Água do Norte	ANOR02300	5		64		62		77		52
	Res. Cascata	CASCO2050		64		67		50		43	56
21	Res. do Arrepido	ARPE02800	25		73		88		92		69
	Rio do Peixe	PEIX02100		38		57		54		30	45

Legenda: ótima boa regular ruim péssima

## IET – Índice de Estado Tráfico

Em 2010, foi possível calcular o IET para todos os pontos da Rede Básica, conforme apresentado na tabela 28.

Tabela 28 – Resultados mensais e média anual do IET – 2010. (continua)

UGRHI	CORPO HÍDRICO	Nome do Ponto	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
1	Rio da Prata	PRATO2400	58		59		60		63		59		64		60
	Rio Sapucaí Guaçu	SAGU02100	61		56		62		61		64		64		61
2	Rio Guaratinguetá	GUAT02800		47		47		39		46				51	47
	Braço do Paraitinga	INGA00850		49		53		42		50		50		48	49
	Braço do Paraíba	IUNA00950		48		48		46		49		46		46	47
	Rio Jaguari	JAGI02900		49		49		55		55		49		53	52
	Res. do Jaguari	JAGJ00200		55		60		49		57		52		65	57
		JAGJ00900		47		49		46		46		49		50	48
	Rio Paraíba do Sul	PARB02050		49		44		44		45		44		47	46
		PARB02100		49		49		49		52		49		49	50
		PARB02200		37		44		44		49		48		40	44
		PARB02300		49		54		53		55		53		56	54
		PARB02310		60		57		40		49		53		52	52
		PARB02400		49		55		57		60		53		59	55
		PARB02490		51		50		52		55		59		41	51
		PARB02530		40		51		53		53		56		40	49
		PARB02600		49		51		54		57		54		52	53
		PARB02700		58		59		58		60				54	58
	PARB02900		59		49		58		59				69	59	
	Rio Parateí	PTEIO02900		49		49		53		57		55		58	54
Res. Santa Branca	SANT00100		52		51		52		48		46		50	50	
Rio Una	UNNA02800		54		51		45		50		45		53	50	
3	Rib. Água Branca	ABRA02950	49		49		49		64		49		49	52	
	Rio Acaraú	ARAU02950	65		65		65		65		65		49	62	

Tabela 28 – Resultados mensais e média anual do IET – 2010. (continuação)

UGRHI	CORPO HÍDRICO	Nome do Ponto	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA	
3	Vala de Escoamento à direita na Praia da Baleia	BALD02700	49		49		49		49		57		49		51	
	Vala de Escoamento à esquerda na Praia da Baleia	BALE02700	49		58		49		49		55		57		53	
	Rio Boiçucanga	BOIC02950	62		49		49		49		52		56		53	
	Rio Camburi	BURI02950	52		49		54		49		55		53		52	
	Rio Claro	CARO02800	49		49		49		53		60		54		53	
	Rio Escuro	CURO02900	49		49		49		49		49		49		49	
	Rio Indaiá	DAIA02900	49		49		49		49		49		49		49	
	Rio Maranduba	DUBA02900	49		49		49		49		49		49		49	
	Rio Lagoinha	GOIN02900	54		49		49		49		55		49		51	
	Rio Grande	GRAN02400	49		49		49		53		49		49		50	
		GRAN02800	49		49		49		52		57		53		52	
		GRAN02900	49		49		52		59		49		49		51	
	Rio Guaxinduba	GUAX02950	54		58		56		55		57		57		56	
	Rio Itamambuca	ITAM02950	49		49		49		49		49		49		49	
	Rio Maresias	MARE02900	49		52		55		49		53		54		52	
	Rio Mococa	MOCO02900	57		49		49		49		61		49		53	
	Rio Nossa Senhora da Ajuda	NSRA02900	54		58		59		54		57		56		56	
	Rio Perequê-Mirim	PEMI02900	49		49		49		49		58		49		51	
	Rio Quilombo	QLOM02950	64		62		56		49		59		54		58	
	Rio Lagoa	RGOA02900	59		64		67		61		65		60		63	
	Rio Juqueriquerê	RIJU02900	52		49		52		56		55		49		52	
	Rio Una	RUNA02950	62		49		61		54		54		49		55	
	Rio São Francisco	SAFO0300	49		54		49		54		49		56		52	
	Rio Saí	SAHI02950	57		49		49		49		55		54		52	
	Rio Sto. Antonio	SATO02900	52		49		52		49		60		52		52	
	Rio Tabatinga	TABA02900	53		52		54		49		57		49		52	
	Rio Lagoa ou Tavares	TAVE02950	53		57		53		56		57		57		56	
	Córrego das Tocas	TOCA02900	49		49		49		53		49		54		51	
	4	Rio Pardo	PARD02010		55		50									53
			PARD02100		48		38		49		47		55		55	49
PARD02500				58		52		56							55	
PARD02600				59		55		56		57		58		56	57	
5	Rio Atibaia	ATIB02010	56		54		51		49		44		50		51	
		ATIB02030	58		68		68		61		61		61		63	
		ATIB02035	64		69		66		73		61		58		65	
		ATIB02065	43		47		43		59		56		58		51	
		ATIB02300	61		67		64		64		61		61		63	
		ATIB02605	65		65		61		69		61		67		65	
		ATIB02800	66		65		66		64		69		68		66	
		ATIB02900	64		65		61		58		58		57		60	
	Rio Atibainha	BAIN02950	53		64		64		61		57		57		59	
	Rio Cachoeira	CAXO02800	65		66		61		58		64		54		61	
	Rio Camanducaia	CMDC02050	68		67		61		77		61		49		64	
		CMDC02100	61		66		61		65		61		49		61	
		CMDC02300	53		66		70		64		65		49		61	
		CMDC02400	49		65		66		70		70		49		62	
		CMDC02900	64		66		68		66		61		49		62	
Rio Capivari	CPIV02030		66		69		61		64		58		58	63		
	CPIV02060		69		61		73		57		64		64	65		
	CPIV02100		66		70		73		69		70		61	68		
	CPIV02130		61		63		56		63		65		43	58		
	CPIV02160		67		70		70		69		70		61	68		

Tabela 28 – Resultados mensais e média anual do IET – 2010. (continuação)

UGRHI	CORPO HÍDRICO	Nome do Ponto	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
5	Rio Capivari	CPIV02200		64		70		73		69		73		65	69
		CPIV02700		65		69		68		61		67		64	66
		CPIV02900		67		58		73		69		67		67	67
	Rio Corumbataí	CRUM02050	65		64		61		49		61		49		58
		CRUM02080	44		56		43		52		62		57		52
		CRUM02100	61		65		61		49		57		49		57
		CRUM02200	64		69		64		68		65		58		64
		CRUM02300	58		64		69		64		69		49		62
		CRUM02500	41		45		53		52		59		61		52
		CRUM02900	61		58		61		68		69		70		65
	Rib. do Caxambú	CXBU02900	60		59		53		56		53		53		56
	Córrego Santa Gertrudes	GERTO2200	61		65		65		66		70		61		65
		GERTO2500	70		61		66		49		58		61		61
	Rio Pirai	IRISO2100		61		57		58		52		64		55	58
		IRISO2200		57		68		65		61		68		61	64
		IRISO2250		65		67		70		64		64		61	65
		IRISO2400		66		65		66		68		65		69	67
		IRISO2600		66		65		70		61		68		73	67
		IRISO2900		51		49		51		65		49		60	54
	Rio Jaguarí	JAGR00002	64		65		53		81		64		61		65
		JAGR00005	61		64		49		69		57		57		60
		JAGR02010	64		49		49		61		61		58		57
		JAGR02100	70		49		49		67		58		61		59
		JAGR02200	65		64		54		66		52		64		61
		JAGR02300	73		56		61		61		49		61		61
		JAGR02400	66		61		61		64		61		61		63
		JAGR02500	46		57		43		43		57		44		48
		JAGR02800	45		46		45		61		51		58		51
	Res. Jaguarí	JAR100800	46		51		53		54		58		56		53
	Rib. Jundiá-Mirim	JUMI00100		58		61		61		67		53		49	58
		JUMI00250		61		67		57		61		55		70	62
		JUMI00500		64		61		61		65		49		58	60
		JUMI00800		69		62		58		76		67		67	67
		Rio Jundiá	JUNA02010		67		69		64		61		61		64
	JUNA02020			65		61		65		73		64		65	66
	JUNA02100			61		66		69		70		65		61	66
	JUNA04150			69		69		79		76		69		64	71
	JUNA04190			65		68		73		76		66		65	69
	JUNA04200			65		69		70		73		68		64	68
	JUNA04270			68		66		69		76		68		67	69
	JUNA04700			64		70		76		68		66		54	66
	JUNA04900			67		70		76		70		64		65	68
	Rio Jundiázinho	JUZI02400	62		56		59		61		60		63		60
	Rib. Lavapés	LAPE04900	64		64		61		73		70		64		66
	Rio Claro	LARO02500	40		44		57		37		41		58		46
		LARO02900	65		67		69		67		65		69		67
	Rib. Anhumas	NUMA04900	65		66		69		69		73		64		68
	Rio Piracicaba	PCAB02100	46		61		56		71		65		76		62
		PCAB02135	61		65		64		70		68				66
		PCAB02192	61		65		66		64		65		66		65
PCAB02220		40		64		66		75		70		74		65	

Tabela 28 – Resultados mensais e média anual do IET – 2010. (continuação)

UGRHI	CORPO HÍDRICO	Nome do Ponto	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
5	Rio Piracicaba	PCAB02300	64		67		69		69		66		66		67
		PCAB02800	65		61		64		68		67		65		65
	Braço do Rio Piracicaba	PCBP02500	60		56		60		61		60		58		59
	Rib. do Pinhal	PIAL02900	58		65		70		68		73		57		65
	Rib. Piracicamirim	PIMI02900	69		67		65		70		73		73		70
	Rib. Pinheiros	PINO02100	70		64		64		69		61		58		64
		PINO03900	65		66		68		67		66		64		66
	Rib. Quilombo	QUIL03200	64		70		70		76		69				69
		QUIL03900	64		70		70		49		73				65
	Rib. Tatu	TATU04850	68		64		70		76		69		69		69
	Rib. Tijuco Preto	TIJU02900	67		73		70		77		73				72
	Rib. dos Toledos	TOLE03900	64		64		70		73		64				67
	Rib. Tres Barras	TREB02950	66		66		70		76		70		70		70
6	Res. Billings	BILL02030	62		64		68		71		71		70		68
		BILL02100	62		61		65		69		65		75		66
		BILL02500	59		60		58		61		62		62		61
		BILL02900	62		60		58		62		59		59		60
	Braço do Taquacetuba	BITQ00100	63		61		59		75		59		59		61
	Rio Biritiba Mirim	BMIR02800	60		56		53		54		54		54		55
	Rio Baquirivu-Guaçu	BQGU03200	64		65		74		76		71		73		71
	Rio Cabuçu	CABU04700	69		77		73		72		70		73		73
	Rib. do Cipó	CIPO00900	63		56		59		63		63		60		61
	Res. das Graças	COGR00900	52		54		54		53		54		56		54
	Rio Cotia	COTI03800	56		59		61		64		66		66		62
		COTI03900	51		59		57		61		65		67		60
	Rib. dos Cristais	CRIS03400	37		50		46		61		54		53		49
	Rio Aricanduva	DUVA04900	68		71		71		73		73		74		72
	Rio Embu-Guaçu	EMGU00800	62		52		53		54		56		54		55
	Rio Embu-Mirim	EMMI02900	60		55		59		63		65		64		61
	Rio Grande ou Jurubatuba	GADE02900	54		53		54		56		56		56		55
	Res. do Guarapiranga	GUAR00100	63		60		62		63		61		67		63
		GUAR00900	60		60		57		59		61		60		59
	Res. do Rio Jundiá	JNDI00500	54		55		58		58		59		58		57
	Res. do Juquerí ou Paiva Castro	JQU00900	59		55		53		48		55		54		53
	Rio Juquerí	JQRI03800	62		68		68		71		66		75		69
	Rib. Itaquera	KERA04990	63		71		77		77		75		74		73
	Rib. Moinho Velho	MOVE03500	59		62		62		64		70		69		64
	Rib. dos Meninos	NINO04900	70		67		72		76		73		76		72
	Res. Taiapuê	PEBA00900	60		55		55		54		54		56		56
	Rib. das Pedras	PEDA03900	63		70		71		68		75		74		70
	Rio Pinheiros	PINH04100	65		60		64		72		62		71		66
		PINH04250	64		70		73		71		70		72		70
		PINH04500	65		71		72		71		73		71		71
PINH04900		63		71		73		75		75		74		72	
Rib. Pires	PIRE02900	57		64		66		69		68		69		65	
Res. do Cabuçu	RCAB00900	52		55		55		60		54		56		55	
Res. do Rio Grande	RGDE02200	57		59		53		61		61		59		58	
	RGDE02900	60		58		56		61		58		59		59	
Rio Taiapuê-Açu	TAIA02800	49		57		52		52		53		52		52	
Rio Taiapuê-Mirim	TAIM00800	58		57		60		61		62		60		60	

Tabela 28 – Resultados mensais e média anual do IET – 2010. (continuação)

UGRHI	CORPO HÍDRICO	Nome do Ponto	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
6	Rio Tamanduateí	TAMT04500	67		72		73		76		74		74		73
		TAMT04900	69		71		71		76		74		75		73
	Res. de Tanque Grande	TGDE00900	42		48		50		47		55		51		49
	Res. Edgard de Souza	TIES04900	70		75		77		82		80		79		77
	Rio Tietê	TIET02050	56		49		52		57		54		49		53
		TIET02090	41		52		53		41		52		50		48
		TIET03120	58		62		58		66		63		67		62
		TIET04150	66		66		65		71		69		73		68
		TIET04170	64		69		69		73		73		72		70
		TIET04180	62		69		66		73		71		72		69
TIET04200	64		69		68		73		71		71		70		
Res. de Pirapora	TIPI04900	67		74		79		82		79		82		77	
7	Rio Branco	ANCO02900	66		54		60		67		58		52		59
		BACO02950	55		60		49		49		57		46		53
	Res. Capivari-Monos	CAMO00900	61		57		55		53		57		55		56
	Canal de Fuga II da UHE Henry Borden	CFUG02900		63		66		63		64		64		62	64
	Rio Cubatão	CUBA02700		56		54		49		54		53		46	52
		CUBA03900		57		54		58		53		53		52	55
	Rio Itapanhaú	IPAU02900	48		49		48		62		64		59		55
	Rio Itaguare	ITAE02900	39		53		47		59		59		48		50
	Rio Moji	MOJI02800		70		66		68		67		65		55	65
	Rio Itanhaem	NAEM02900	41		49		48		61		51		44		49
	Rio Perequê	PERE02900		54				52		53		49		46	51
	Rio Preto	PETO02900	52		61		53		59		53		58		56
	Rio Piaçaguera	PIACO2700		77		75						80		46	70
	Rio Canal Barreiros	REIS02900	61		60		60		69		60		59		61
Rio Guaratuba	TUBA02900	54		51		49		44		51		48		50	
8	Rib. dos Bagres	BAGR04020		61		41		54		54		54		54	53
		BAGR04500		61		50		55		54		54		54	55
		BAGR04600		65		51		54		54		55		54	56
		BAGR04950		69		51		54		54		62		54	58
	Rio do Carmo	CARM04400		59				54		54		57		56	56
	Rio Grande	GRDE02300		47				46		39		49		53	47
	Rio Sapucaí	SAPU02050		58		48		54		54		54		54	54
		SAPU02200		61		46		54		51		54		54	54
		SAPU02250		61		48		54		54		54		54	54
		SAPU02270				50		54		54		63		54	55
		SAPU02300				50									50
		SAPU02400		57		49		54		54		54		54	54
		SAPU02800		56											56
	Rio das Araras	ARAS02900		68		67		73		69		69		72	70
Rib. Ferraz	ERAZ02700		58		65		54		54		54		54	57	
	ERAZ02990		58		70		59		54		55		54	58	
Rio Jaguari-Mirim	JAMI02500		61		66		57		58		57		58	60	
Rib. do Meio	MEIO02900		57		69		62		68		72		61	65	
Res. Cachoeira de Cima	MOCA02990		60		53									60	58
	MOGU02100		57		55										56
	MOGU02160		57		61		56		56		56		56	57	
	MOGU02180		54		66		57		57		59		58	59	
	MOGU02200		60		55		57		58		61		57	58	

Tabela 28 – Resultados mensais e média anual do IET – 2010. (continuação)

UGRHI	CORPO HÍDRICO	Nome do Ponto	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
9	Rio Mogi-Guaçu	MOGU02210					67	55		58		59		56	59
		MOGU02250		59			61	61		59		60		59	60
		MOGU02260		58			61	58		60		63		59	60
		MOGU02300		57		53		40		41		54		41	48
		MOGU02350		59			67	56		59		58		58	60
		MOGU02450		60			61			62		58		58	60
		MOGU02490		60			61			57		58		57	59
		MOGU02800			58	64						56		56	58
		MOGU02900		57		54		54		55				56	55
	Rio Mogi-Mirim	MOMI03800		63			69	68		65		72		70	68
	Rib. do Roque	OQUE02900		54			67	54		54		54		54	56
	Rio Orizanga	ORIZ02900		61		66		60		59		61		58	61
	Rio Itupeva	PEVA02900		54		70		54		54		54		55	57
	Rio do Peixe	PEXE02150		70			61	54		55		59		55	59
	Rib. dos Porcos	PORC03900		61		69		66		61		66		65	65
	Córrego Rico	RICO02200			49	67		54		54		54		54	56
		RICO02600			56	56		39				51		57	49
		RICO03900			60	64		58		57		59		57	59
	Rib. das Onças	RONC02030			58	58		54		54		54		55	56
		RONC02400			52	58						55			55
		RONC02800			52	58		54		54		54		54	54
Córrego Batistela	TELA02900		52			49	54				54		54	53	
10	Rio Una	BUNA02900	57		57		60		61		62		64		60
	Rio das Conchas	COCH02850	66		64		71		72		75		75		70
	Rio do Peixe	EIXE02225	62		57		57		53		56		57		57
	Rio Pirajibu	JIBU02900	58		56		61		64		63		67		61
	Rio Pirapora	PORA02700	63		59		59		61		61		60		60
	Rio Sarapuí	SAUI02900	58		54		56		59		59		59		58
	Rio Sorocabucu	SOBU02800	57		54		49		52		54		53		53
	Res. Ituparanga	SOIT02100	56		55		56		62		58		57		57
		SOIT02900	53		55		56		61		56		58		56
	Rio Sorocamirim	SOMI02850	49		49		54		53		58		58		53
	Rio Sorocaba	SORO02070	57		54		60		60		61		60		59
		SORO02100	55		54		53		68		63		63		59
		SORO02200	56		59		56		62		64		64		60
		SORO02500	57		57		58		63		62		63		60
		SORO02700	40		40		41		43		69		60		49
		SORO02900	58		61		61		64		63		64		62
	Rio Tatuí	TAUI04900	61		62		64		69		73		75		67
	Res. de Barra Bonita	TIBB02100	55		59		53		64		70		69		62
		TIBB02700	56		59		54		59		58		66		59
	Braço do Rio Tietê	TIBT02500	57		60		65		70		69		69		65
	Rio Tietê	TIET02350		69		69		73		77		73		66	71
TIET02400		47		70		67		64		68		73		65	
TIET02450		69		67		65		66		69		70		68	
Res. de Rasgão	TIRG02900	71		77		79		80		80		80		78	
11	Rio Betari	BETA02900	74		65		46		49		52		46		55
	Rio Jacupiranguinha	JAIN02800	75		72		81		82		81		63		76
	Rio Jacupiranga	JAPI02100	72		73		76		78		82		63		74
	Rio Juquiá	JUQI00800	71		54		46		56		49		49		54
JUQI02900		71		57		49		56		56		46		56	

Tabela 28 – Resultados mensais e média anual do IET – 2010. (continuação)

UGRHI	CORPO HÍDRICO	Nome do Ponto	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
11	Mar de Dentro	MADE21700	80		58		53		64		55		48		60
	Rio Ribeira	RIBE02500	62		55		59		57		52		55		57
	Rio Ribeira de Iguape	RIIG02500	74		64		58		60		52		64		62
		RIIG02900	71		71		61		64		64		46		63
		RIIG02995	55		48		53		54		64		60		56
12	Rib. Palmeiras	PALM03800									62		61		62
	Rio Pardo	PARD02750		50		50		52		50		57		50	52
		PARD02800		50		40		52		55		56		53	51
	Rib. das Pitangueiras	PITA04800	73		61		67		62		72		70		68
13	Rio Jacaré-Guaçu	JCGU03400		55		49		49		59		57		60	55
		JCGU03900		57		49		49		61		60		60	56
	Rio Jacaré-Pepira	JPEP03500		53		52		49		58		54		55	54
		JPEP03600	56		53		53		58		57		56		56
	Rio Lençóis	LENS02500	59		59		58		60		58		61		59
		LENS03950		62		60		63		60		62		63	62
	Rib. Grande	RGRA02990		62		61		70		68		64		61	65
	Rio Tietê	TIET02500	58		58		49		55		58		56		56
14	Rib. Guareí	GREI02700		57		59		57		57		53		60	57
	Rio Itapetininga	ITAP02800		52		57		57		55		57		59	56
	Rio Itararé	ITAR02500		57		53		53		55		54		67	57
	Res. Jurumirim	JURU02500		53		49		55		55		49		49	52
	Rib. Ponte Alta	PALTO4970		52		52		64		66		64		61	60
	Rio Paranapanema	PARP02100		49		56		57		57		54		57	55
	Rio São Miguel Arcanjo	SMIG02800		55		58		69		76		73		73	67
	Rio Taquari	TAQR02400		62		52		55		54		55		65	57
15	Rib. da Onça	ONCA02500		55		47									51
	Rio Preto	PRET02300		66		68		69		70		67		65	68
		PRET02800		57		57		61		62		59		58	59
	Res. do Rio Preto	RPRE02200		58		53		53		60		58		59	57
	Rib. São Domingos	SDOM03900		58		60		64		65		60		63	62
		SDOM04300		60		53		54		55		56		58	56
		SDOM04500		61		62		65		68		62		63	64
Rio Turvo	TURVO2500		58		54		57		58		56		59	57	
	TURVO2800		67		54		55		57		59		58	58	
16	Rio Batalha	BATA02050	53		53		49		57		49		49		52
		BATA02800		70		49		49		58		53		55	56
	Córrego do Esgotão	ESGT02050	72		58		60		59		57		56		60
	Rio Tietê	TIET02600		49		54		54		62		65		69	59
	Res. de Promissao	TIPR02990	70		58		56		54		55		66		60
17	Rio Novo	NOVO02450	57		52		49		49		55		52		52
	Rio Pardo	PADO02500	60		53		52		57		54		52		55
		PADO02600		41		49		47		51		39		56	47
Rio Paranapanema	PARP02500	49		49		49		57		52		49		51	
18	Rio São José dos Dourados	SJDO02500		54		54				57		57		57	56
19	Rib. Bagaçu	BAGU02700		55		55		54		58		56		55	56
	Rib. Lajeado	LAJE02500	53		57		49		49		56		52		53
	Rio Paraná	PARN02100		49		48		42		50		48		48	48
	Rib. dos Patos	PATO02900	60		61		60		64		67		65		63
	Rio Tietê	TIET02700	53		54		49		54		49		49		52
	Res. de Três Irmãos	TITR02100		53		55		53		55		53		53	53
		TITR02800		53		53				53		53		53	53
	Córrego do Baixote	XOTE02500	53		52		49		49		57		49		52

Tabela 28 – Resultados mensais e média anual do IET – 2010. (conclusão)

UGRHI	CORPO HÍDRICO	Nome do Ponto	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
20	Rio Aguapeí	AGUA02010	52		52		54		49		54		53		52
		AGUA02100		52		53		55		56		61		58	56
		AGUA02800		57		57		56		57		57		58	57
	Córrego Água do Norte	ANOR02300	71		70		62		59		75		59		66
		CASC02050		54		63		65		67		65		64	63
	Rio Tibiriçá	TBIRO3300	57		59		59		61		62		60		60
21	Res. do Arrepêndido	ARPE02800	46		52		53		49		53		53		51
	Rio do Peixe	PEIX02100		56		55		47		43		41		63	51
		PEIX02800	60		55		62		59		58		60		59
22	Rio Paraná	PARNO2900		53		53		53		57		53		53	53
	Rio Paranapanema	PARPO2750		58		44		44		51		49		44	48
		PARPO2900		52		53		49		53		49		49	51
	Rio Sto. Anastácio	STANO2700		57		60		68				61		61	61
		STANO4400		60		61		70				63		63	64

Legenda: Ultraoligotrófico Oligotrófico Mesotrófico Eutrófico Supereutrófico Hipereutrófico

### IVA – Índice de qualidade de água para proteção da Vida Aquática

O IVA não é calculado para os pontos da Rede Básica enquadrados na Classe 04 (Conama 357/05), porque não há previsão de proteção à vida aquática. Dos 308 pontos restantes da Rede Básica, foi possível calcular o IVA para 189, conforme apresentado na tabela 29. Nos 119 pontos restantes, o cálculo não foi possível devido ausência do Ensaio Ecotoxicológico com *Ceriodaphnia dubia*

Tabela 29 – Resultados mensais e média anual do IVA – 2010. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Média
1	Rio Sapucaí Guaçu	SAGU02100	4,2		3,2		5,4		5,4		5,2		5,2		4,8
2	Rio Guaratinguetá	GUAT02800		3,4		3,4		1,7		1,7				2,2	2,5
	Rio Jaguari	JAGI02900		3,4		3,4		4,4		3,2		3,4		5,6	3,9
	Res. do Jaguari	JAGJ00200		4,4		4,2		2,2		4,4		3,2		7,6	4,3
		JAGJ00900		2,9		2,2		2,9		2,9		2,2		3,4	2,8
	Rio Paraíba do Sul	PARB02050		4,6		1,7		1,7		1,7		1,7		3,4	2,5
		PARB02100		4,6		3,4		2,2		2,2		2,2		2,2	2,8
		PARB02200		2,9		1,7		1,7		2,2		2,2		2,9	2,3
		PARB02300		3,4						3,2					3,3
		PARB02310		5,4						2,2					3,8
		PARB02400		3,4		4,4		4,4		4,2		4,4		4,4	4,2
		PARB02490		3,4		2,2		2,2		4,4		4,2		1,7	3,0
		PARB02530		2,9						3,2					3,1
	PARB02600		3,4		3,4		3,2		3,2		3,2		2,2	3,1	
	PARB02700		4,4		5,4		3,2		4,2				3,2	4,1	
	PARB02900		4,4		2,2		3,2		4,4				6,2	4,1	
Rio Paratei	PTEI02900		3,4						4,4					3,9	
Res. Santa Branca	SANT00100		4,4		2,2		2,2		2,2		1,7		2,2	2,5	
Rio Una	UNNA02800		4,4				1,7		2,2		1,7		3,2	2,6	
3	Vala de Escoamento à direita na Praia da Baleia	BALD02700	4,6		4,6		4,6		3,4		4,4		4,6		4,4
	Vala de Escoamento à esquerda na Praia da Baleia	BALE02700	4,6		5,6		4,6		3,4		4,4		5,6		4,7
	Rio Claro	CARO02800	2,2		2,2		2,2		4,4		5,4		3,2		3,3
Rio Grande	GRAN02400	2,2		2,2		2,2		4,4		2,2		3,4		2,8	
	GRAN02800	2,2		3,4		2,2		3,4		3,2		4,4		3,1	

Tabela 29 – Resultados mensais e média anual do IVA – 2010. (continuação)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Média	
3	Rio São Francisco	SAFO00300	2,2		3,2		3,4		3,2		2,2		3,2		2,9	
	Córrego das Tocas	TOCA02900	3,4		2,2		3,4		4,4		2,2		4,4		3,3	
4	Rio Pardo	PARDO2010		3,2		2,2									2,7	
		PARDO2100		2,2		1,7		1,7		1,7		3,2		4,4	2,5	
		PARDO2500		3,2		3,4		3,2								3,3
		PARDO2600		3,2		3,2		3,2		3,2		3,2		4,4	3,4	
Rio Atibaia	ATIBO2010	4,4		4,4		2,2		2,2		1,7		2,2		2,9		
	ATIBO2065	1,7		1,7		1,7		3,2		3,2		3,2		2,5		
	ATIBO2605	5,2		5,2		4,2		6,2		4,2		7,4		5,4		
	ATIBO2800	5,2		5,2		5,2		5,2		6,2		8,6		5,9		
Rio Camanducaia	CMDC02050	6,2		7,4		5,4		6,2		5,4		2,2		5,5		
	CMDC02900	6,4		6,4		7,4		5,2		4,2		2,2		5,3		
Rio Capivari	CPIV02130		5,4		5,2		3,2		5,2		5,2		1,7	4,3		
	CPIV02160		8,6		7,4		12,2		12,2		12,2		4,2	9,5		
	CPIV02900		8,6		3,2		6,2		6,2		7,4		8,6	6,7		
Rio Corumbataí	CRUM02080	4,1		3,2		2,9		2,2		4,2		4,4		3,5		
	CRUM02200	6,4		7,4		6,4		7,4		7,6		5,6		6,8		
	CRUM02500	1,7		1,7		4,4		3,2		4,4		5,4		3,5		
Rib. do Caxambu	CXBU02900		4,2		5,4		3,2		3,2		3,2		3,2	3,7		
5	Rio Pirai	IRISO2900		2,2		2,2		2,2		5,2		2,2		4,2	3,0	
	Rio Jaguari	JAGR02010	6,4		2,2		2,2		4,2		4,2		3,2		3,7	
		JAGR02100	7,4		3,4		3,4		8,6		4,4		6,6		5,6	
		JAGR02500	2,9		3,2		1,7		1,7		3,2		2,9		2,6	
		JAGR02800	1,7		1,7		1,7		4,2		3,4		3,2		2,7	
	Res. Jaguari	JARIO0800	2,9		3,4				3,2		3,2		3,2		3,2	
	Rio Jundiáí	JUNA02020		6,4		4,2		5,2		6,2		5,2		6,4	5,6	
	Rio Jundiazinho	JUZI02400	4,2		4,4		4,2		4,2		4,2		4,2		4,2	
	Rio Claro	LARO02500	2,9		1,7		3,2		1,7		1,7		3,2		2,4	
	Rio Piracicaba	PCAB02100	2,9		4,2		4,4		7,4		5,2		7,4		5,3	
		PCAB02135	5,4		5,2		6,4		8,6		12,2				7,6	
		PCAB02192	5,4		6,4		6,4		7,6		7,6		7,6		6,8	
		PCAB02220	1,7		5,2		7,6		8,6		8,6		8,6		6,7	
		PCAB02800	5,2		4,2		6,4		6,2		8,6		7,6		6,4	
Braço do Rio Piracicaba	PCBP02500	5,4		4,4		4,2		5,4		4,2		3,2		4,5		
Res. Billings	BILLO2030	6,6		7,6				6,2		7,4		6,2		6,8		
	BILLO2100	4,2		6,6				7,4		6,4		8,6		6,6		
	BILLO2500	5,4		5,4				4,2		5,4		5,4		5,2		
	BILLO2900	5,4		5,4				5,4		5,4		5,4		5,4		
Braço do Taquacetuba	BITQ00100	5,4		5,4				7,4		4,2		3,2		5,1		
Rio Biritiba-Mirim	BMIRO2800	4,2		3,2		3,2		3,2		3,2		4,4		3,6		
Rio Baquirivu-Guaçu	BQGU03200	8,8		8,8		7,4		15,8		15,8				11,3		
Rib. do Cipó	CIPO00900	5,4		4,4		5,4		6,4		5,4		4,2		5,2		
6	Res. das Graças	COGR00900	4,4		3,2		3,2		4,4		4,4		4,4		4,0	
	Rio Cotia	COTIO3800	5,6		5,4		5,4		5,2		11,2		11,2		7,3	
		COTIO3900	2,2		4,4		6,8		4,2		8,8		11,2		6,3	
	Rib. dos Cristais	CRISO3400	2,9		2,2		1,7		4,2		3,2		3,2		2,9	
	Rio Embu-Guaçu	EMGU00800	5,4		3,4		3,2		3,2		3,2		3,2		3,6	
	Rio Embu-Mirim	EMMI02900	5,4		3,2		4,4		5,4		11,2		6,4		6,0	
	Rio Grande ou Jurubatuba	GADE02900	5,6		4,4		3,2		3,2		3,2		5,6		4,2	
	Res. do Guarapiranga	GUAR00100	5,4		4,2		4,2		4,2		4,2		8,6		5,1	
		GUAR00900	4,2		4,2		9,2		4,2		4,2		4,2		5,0	

Tabela 29 – Resultados mensais e média anual do IVA – 2010. (continuação)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Média
6	Res. do Rio Jundiá	JNDI00500	3,2	4,4		3,2		3,2		4,2		3,2		3,6	
	Res. do Juqueri ou Paiva Castro	JQUU00900	4,4	3,2	3,2		2,2		3,2		3,2		3,2	3,2	
	Rio Juqueri	JQRI03800	6,6	12,2	8,6		9,8		7,6		12,2		9,5		
	Rib. Moinho Velho	MOVE03500	4,2	5,4	5,4		5,2		8,6		7,4		6,0		
	Res. Taiáçupeba	PEBA00900	4,2	4,4	3,2		3,2		4,4		9,2		4,8		
	Rib. das Pedras	PEDA03900	5,2	9,8	12,2		7,4		12,2		12,2		9,8		
	Rib. Pires	PIRE02900	3,2	7,6	7,6		8,6		7,4		8,6		7,2		
	Res. do Cabuçu	RCAB00900	3,2	3,2			4,2		3,2		3,2		3,4		
	Res. do Rio Grande	RGDE02200	3,2	6,6			4,2		4,2		5,4		4,7		
		RGDE02900	4,2	3,2			4,2		3,2		7,8		4,5		
	Rio Taiáçupeba-Mirim	TAIM00800	3,2	4,4	5,4		6,6		6,6		5,4		5,3		
	Res. de Tanque Grande	TGDE00900	2,9	2,2	2,2		1,7		3,2		2,2		2,4		
	Rio Tietê	TIET02050	4,4	4,6	2,2		3,2		3,2		3,4		3,5		
		TIET02090	4,1	4,4	4,4		1,7		3,2		3,4		3,5		
Rio Branco	BACO02950	3,2	6,6			2,2		4,4		2,9		3,9			
Res. Capivari-Monos	CAMO00900	5,4	4,4	3,2		3,2		3,2		3,2		3,8			
Canal de Fuga II da UHE Henry Borden	CFUG02900		6,4			5,2		6,4		6,4		5,4	6,0		
7	Rio Cubatão	CUBA02700		3,2			2,2		3,2		3,2		2,9	2,9	
	Rio Moji	MOJI02800		8,6			7,4		7,6		6,4		4,4	6,9	
	Rio Perequê	PERE02900		3,2			3,4		4,4		3,4		1,7	3,2	
	Rio Piaçaguera	PIAC02700		12,2							8,6		2,9	7,9	
	Rio Grande	GRDE02300		3,4			2,9		2,9		2,9		3,2	3,1	
8	Rio Sapucaí	SAPU02300				2,2								2,2	
		SAPU02800		4,4										4,4	
9	Res. Cachoeira de Cima	MOCA02990											4,2	4,2	
	Rio Mogi-Guaçu	MOGU02100		3,2		6,8									5,0
		MOGU02200				4,4		3,2				5,4			4,3
		MOGU02260				5,4		3,2		5,4		5,4			4,9
		MOGU02300		3,2		4,4		1,7		2,9		3,2			3,1
		MOGU02800										4,4		4,4	4,4
		MOGU02900		4,4		3,2		3,2		3,2				3,2	3,4
	Córrego Rico	RICO02600						2,9				2,2			2,6
		RICO03900						3,2		3,2		4,4		3,2	3,5
	Rib. das Onças	RONC02400										3,2			3,2
10	Rio Una	BUNA02900	5,6	5,6	6,6		5,4		6,6		7,6		6,2		
	Rio das Conchas	COCH02850				8,6		12,2		12,2		8,6		10,4	
	Rio do Peixe	EIXE02225			3,2		3,2		3,2		3,2		3,2	3,2	
	Rio Pirapora	PORA02700	4,2	3,2	4,2		4,2		6,6		5,4		4,6		
	Rio Sarapuí	SAUI02900	4,4	4,4	3,2		3,2		4,2		4,2		3,9		
	Rio Sorocabuçu	SOBU02800	4,4	3,2	2,2		2,2		3,2		4,4		3,3		
	Res. Itupararanga	SOIT02100	3,2	4,4	3,2		4,2		4,4		4,4		4,0		
		SOIT02900	4,4	3,2	3,2		5,4		4,4		5,6		4,4		
	Rio Sorocamirim	SOMI02850	4,6	3,4	3,2		3,2		3,2		3,2		3,5		
	Rio Sorocaba	SORO02100	3,2	3,2	3,2		8,6		6,4		6,4		5,2		
		SORO02500	3,2	3,2	3,2		4,2		4,2		4,2		3,7		
		SORO02700	1,7	1,7	1,7		2,9		7,4		5,4		3,5		
		SORO02900	3,2	4,2	4,2		5,2		4,2		5,2		4,4		
	Res. de Barra Bonita	TIBB02100	6,8	4,4	4,4		5,2		7,4		6,2		5,7		
		TIBB02700	6,8	3,2	3,2		4,2		3,2		5,2		4,3		
	Braço do Rio Tiete	TIBT02500	5,6	5,4	7,6		8,6		8,6		7,4		7,2		

Tabela 29 – Resultados mensais e média anual do IVA – 2010. (continuação)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Média
10	Rio Tietê	TIET02350		6,2		7,4		6,2		7,4		7,4		6,4	6,8
		TIET02400	7,7		8,6		7,6		6,4		8,6		12,2		8,5
		TIET02450	12,2		7,6		6,4		7,6		8,6		8,6		8,5
	Rio Betari	BETA02900	6,2		7,6		1,7		2,2		2,2		1,7		3,6
	Rio Jacupiranguinha	JAIN02800	6,2		6,2		6,2		6,2		7,4		4,2		6,1
	Rio Jacupiranga	JAPI02100	6,2										5,2		5,7
11	Rio Juquiá	JUQI00800	8,6				1,7		4,4		3,4		2,2		4,1
		JUQI02900	6,2		3,2		2,2		3,2		4,4		1,7		3,5
	Rio Ribeira	RIBE02500	4,2		3,2				3,2		2,2		3,2		3,2
	Rio Ribeira de Iguape	RIIG02500	6,2		6,4		3,2		6,6		2,2		5,2		5,0
RIIG02900		6,2		6,2		4,2		5,2		5,2		1,7		4,8	
12	Rib. das Palmeiras	PALM03800									4,2		5,4		4,8
	Rio Pardo	PARD02750		2,2		3,4		2,2		3,4		4,4		2,2	3,0
		PARD02800		3,4		1,7		3,2		4,4		4,4		3,2	3,4
13	Rio Jacaré-Guaçu	JCGU03400		4,4		2,2		2,2		3,2		4,4		5,4	3,6
		JCGU03900		4,4		3,4		2,2		4,2		4,2		5,4	4,0
	Rio Jacaré-Pepira	JPEP03500		3,2		2,2		2,2		3,2		4,4		3,2	3,1
		JPEP03600			4,4		3,2		4,4		4,4		4,4		4,2
Rio Lençóis	LENS02500	3,2		4,2		3,2		4,2		3,2		4,2		3,7	
	LENS03950		4,2		4,2		4,2		4,2		4,2			4,2	
	Rio Tietê	TIET02500	5,6		3,2		2,2		3,2		4,4		5,6		4,0
14	Rib. Guareí	GREI02700		4,4		3,2		3,2		3,2		3,2		4,2	3,6
	Rio Itapetininga	ITAP02800		3,4		4,4		3,2		3,2		3,2			3,5
	Rio Itararé	ITAR02500		3,2		3,2		3,2		3,2		3,2		9,8	4,3
	Res. Jurumirim	JURU02500		3,2		2,2		3,2		3,2		2,2		2,2	2,7
	Rio Paranapanema	PARP02100		4,6		3,2		3,2		3,2		3,2		3,2	3,4
	Rio São Miguel Arcanjo	SMIG02800		4,4		3,2		6,2		7,4		6,2		7,4	5,8
	Rio Taquari	TAQR02400		4,2		2,2		3,2		4,4		3,2		6,4	3,9
15	Rib. da Onça	ONCA02500		3,2		3,4									3,3
	Rio Preto	PRET02300		7,6		6,2		6,2		7,4		6,4		7,6	6,9
		PRET02800		4,4		5,6		4,2		4,2		4,4		4,4	4,5
	Res. do Rio Preto	RPRE02200		4,4		4,4		2,2		4,2		4,4		5,4	4,2
	Rio Turvo	TURV02500		3,2		3,2		3,2		3,2		3,2		5,4	3,6
TURV02800			7,4		3,2		3,2		3,2		4,4		3,2	4,1	
16	Rio Batalha	BATA02050	4,4		4,4		2,2		3,2		2,2		3,4		3,3
		BATA02800		6,2		2,2		2,2		3,2		3,2		3,2	3,4
	Córrego do Esgotão	ESGT02050	8,6		4,4		4,2		3,2		3,2		3,2		4,5
	Rio Tietê	TIET02600		3,4		3,2		3,2		4,2		5,2		7,4	4,4
	Res. de Promissão	TIPR02990	8,6		3,2		3,2		3,2		4,4		6,4		4,8
17	Rio Novo	NOVO02450			2,2		2,2		2,2		3,2		2,2		2,4
	Rio Pardo	PADO02500	5,4		3,2		2,2		3,2		3,2		2,2		3,2
		PADO02600		2,9		2,2		1,7		2,2		2,9		3,2	2,5
	Rio Paranapanema	PARP02500		3,4		2,2		2,2		3,2		3,4		2,2	2,8
18	Rio São José dos Dourados	SJDO02500		3,2		3,2				3,2		3,2		3,2	3,2
19	Rib. Baguaçu	BAGU02700		3,2		3,2		3,2		3,2		4,4		3,2	3,4
	Rib. Lageado	LAGE02500	4,4		3,2		3,4		2,2		3,2		2,2		3,1
	Rio Paraná	PARN02100		2,2		2,2		1,7		2,2		2,2		2,2	2,1
	Rio Tietê	TIET02700	4,4		3,2		2,2		3,2		2,2		2,2		2,9
		Res. de Três Irmãos	TITR02100		3,2		3,2		3,2		3,2		3,2		3,2
	TITR02800			3,2		3,2				3,2		3,2		3,2	3,2
Córrego do Baixote	XOTE02500	5,6		3,4		2,2		2,2		3,2		3,4		3,3	

Tabela 29 – Resultados mensais e média anual do IVA – 2010. (conclusão)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Média
20	Rio Aguapeí	AGUA02010	3,4		2,2		3,2		2,2		3,2		3,2		2,9
		AGUA02100		3,4		3,2		3,2		3,2		4,2		3,2	3,4
		AGUA02800		3,2		3,2					4,4		3,2		3,2
	Córrego Água do Norte	ANOR02300	5,2		4,2		3,2		3,2		6,2		3,2		4,2
	Res. Cascata	CASC02050		3,2				6,4		6,4		6,4		5,2	5,5
	Rio Tibiriçá	TBIR03300	4,4		4,2		3,2		4,2		4,2		4,2		4,1
	Res. do Arrendido	ARPE02800	2,9		4,4		4,4		2,2		3,2		3,2		3,4
21	Rio do Peixe	PEIX02100		3,2		3,2		2,2		1,7		1,7		4,2	2,7
		PEIX02800		4,2		3,2		4,2		4,4		3,2		4,2	3,9
		PARN02900		3,2		3,2		3,2		3,2		4,4		3,2	3,4
22	Rio Paranapanema	PARP02750		3,2		1,7		1,7		2,2		3,4		1,7	2,3
		PARP02900		2,2		3,2		2,2		3,2		3,4		2,2	2,7
		STAN02700		3,2		4,2		6,2				4,2		4,2	4,4

Legenda: ótima boa regular ruim péssima

## Índices de Comunidades

Os índices de comunidades complementam a avaliação do IVA, fornecendo o diagnóstico ambiental por meio dos grupos de organismos fitoplanctônicos (ICF), zooplanctônicos (ICZ) e bentônicos (ICB), com base em informações como densidade, dominância, diversidade e outras métricas, para a classificação dos diferentes meios.

### ICF - Índice de Comunidade Fitoplanctônica

O cálculo do ICF priorizou os corpos d'água lânticos (reservatórios), principalmente os utilizados para o abastecimento público. Em 2010, este índice foi calculado para 38 pontos da Rede Básica, distribuídos em 11 UGRHIs, conforme apresentado na tabela 30.

Tabela 30 – Resultados mensais e média anual do ICF – 2010. (continua)

UGRHI	Ponto	Corpo Hídrico	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
2	JAGJ 00200	Res. Jaguari		1		2		1		2		2		2	2
	SANT 00100	Res. Santa Branca		2		1		1		1		1		1	1
5	ATIB 02065	Rio Atibaia	1		2		2		2		2		2		2
	CRUM 02500	Rio Corumbataí	1		2		1		2		2		2		2
	CRUM02080	Rio Corumbataí	1		1		2		2		2		2		2
	JARI 00800	Res. Jaguari	2		1		2		3		1		2		2
	JUMI 00800	Rib. Jundiá-Mirim		2		2		2		2		3		3	2
	PCAB 02100	Rio Piracicaba	2		2		2		2		3		2		2
	PCAB 02220	Rio Piracicaba	1		3		2		2		2		2		2
	IRIS02900	Rio Pirai										2		3	3
	LARO02500	Rio Claro	2		2		1		2		1		2		2
6	BILL 02030	Res. Billings	2		3		3		4		2		4		3
	BILL 02100	Res. Billings	2		2		2		4		3		4		3
	BILL 02900	Res. Billings	3		4		3		4		2		4		3
	BITQ 00100	Res. Billings	4		4		3		4		4		2		4
	RCAB 00900	Res. Cabuçu	2		3		3		3		2		3		3

Tabela 30 – Resultados mensais e média anual do ICF – 2010. (conclusão)

UGHRI	Ponto	Corpo Hídrico	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
6	COGR 00900	Res. Graças	2		2		3		2		2		3		2
	GUAR 00100	Res. Guarapiranga	2		2		2		3		2		3		2
	GUAR 00900	Res. Guarapiranga	3		3		2		3		3		3		3
	JNDI 00500	Res. Jundiá	2		2		2		2		3		4		3
	JQUJ 00900	Res. Juqueri	3		2		2		1		2		2		2
	PEBA 00900	Res. Taiapuê	2		2		2		2		2		3		2
	RGDE 02900	Res. Rio Grande	2		2		2		3		2		3		2
	TDGE 00900	Res. Tanque Grande	2		1		1		1		2		2		2
7	CAMO 00900	Res. Capivari Monos	2		2		2		2		2		2		2
	CFUG 02900	Canal de Fuga		4		4		4		4		4		4	4
9	RICO 02600	Córrego Rico						1				1		1	1
10	SOIT 02100	Res. Ituparanga	3		3		3		2		2		3		3
	SOIT 02900	Res. Ituparanga	3		3		3		4		3		3		3
	SOMI 02850	Rio Sorocamirim	2		2		1		2		2		2		2
	TIBB 02700	Res. Barra Bonita	2		2		2		3		2		4		3
14	SMIG 02800	R. S. Miguel Arcanjo		2		2		3		4		3		3	3
15	RPRE 02220	Res. Rio Preto		2		2		2		3		2		3	2
16	TIPR 02990	Res. Promissão	4		3		3		3		3		4		3
	ESGT02050	Córrego do Esgotão	4		3		3		3		3		3		3
20	ANOR 02300	Corrego Agua Norte	3		3		2		2		4		3		3
	CASC 02050	Res. Cascata		2		2		2		3		3		3	3
21	ARPE 02800	Res. Arrependido	1		2		2		1		2		2		2

Legenda: ótima boa regular ruim

### ICZ - Índice de Comunidade Zooplânctônica

O cálculo do ICZ foi realizado apenas nos dois principais reservatórios da RMSP: Billings e Guarapiranga. A tabela 31 apresenta as classificações mensais e anual do ICZ para os 4 pontos monitorados.

Tabela 31 – Resultados mensais e média anual do ICZ – 2010.

Pontos de coleta	Jan	Mar	Mai	Jul	Set	Nov	Média
BITQ 00100							
BILL 02100							
GUAR 00900							
GUAR 00100							

Legenda: boa regular ruim péssima

### ICB - Índice de Comunidade Bentônica

O cálculo do ICB foi realizado em 2010 para 10 pontos de amostragem da Rede Básica, sendo 2 localizados em reservatórios e 8 em rios. Na tabela 32, são apresentadas as classificações do ICB para esses pontos.

Tabela 32 – Resultados mensais e média anual do ICB – 2010.

UGRHI	3	5			6	11	12	13	17	18
Ponto	RIJU 02800	JARI 00800	ATIB 02065	PCAB 02130	BILL 02100	RIBE 02650	PARD 02780	JCGU 03800	PADO 02950	SJDO 02150
ICBRES-SL	n.r		n.r	n.r		n.r	n.r	n.r	n.r	n.r
ICBRES-P	n.r		n.r	n.r		n.r	n.r	n.r	n.r	n.r
ICBRIO		n.r			n.r					

n.r Não realizada

Legenda:  ótima  boa  regular  ruim  péssima

### IB – Índice de Balneabilidade

Em 2010, foram monitoradas 30 praias de água doce, localizadas em sete UGRHIs (2, 5, 6, 9, 10, 13 e 16) distribuídas, principalmente, nas regiões urbanizadas. As praias inseridas nos reservatórios urbanos (Billings e Guarapiranga), bem como as praias de Sabino e de Redenção da Serra possuem monitoramento com frequência semanal de amostragem, pois são mais afetadas por fontes de poluição de origem fecal. As demais praias possuem frequência mensal, pois apresentam, de um modo geral, condição boa para o banho, além de estarem mais afastadas das áreas urbanas. Os resultados do índice de balneabilidade, para 2010, das 30 praias agrupadas por UGRHI, encontram-se na tabela 33. No Apêndice H, são apresentadas, para cada UGRHI, as classificações semanais ou mensais - Própria ou Imprópria, de acordo com a Resolução Conama 274/00.

Tabela 33 – Resultados do IB – 2010. (continua)

UGRHI	CORPO HÍDRICO	PRAIA - LOCAL DE AMOSTRAGEM	Situação em 2010
UGRHI 2	BRAÇO DO PALMITAL RIBEIRÃO GRANDE RIO PIRACUAMA	REDENÇÃO DA SERRA	
		À MONTANTE DO BAR DO EDMUNDO	
		BALNEÁRIO PIRACUAMA - REINO DAS ÁGUAS CLARAS	
UGRHI 5	RES. CACHOEIRA RES. JAGUARI RES. ATIBAINHA	PRAIA DA TULIPA	
		PRAIA DA SERRINHA	
		PRAIA NO CONDOMÍNIO NOVO HORIZONTE	
		PRAIA DO LAVAPÉS	
		ROD. D. PEDRO I PRAIA DO UTINGA	
UGRHI 6	RES. GUARAPIRANGA	PRAIA DO ARACATI (Miami Paulista)	
		MARINA GUARACI	
		PRAIA DO SOL (Marina Guarapiranga)	
		PRAINHA DO BAIRRO DO CRISPIM	
		PRAIA DO HIDROAVIÃO (Jardim Represa)	
		GUARUJAPIRANGA (Restaurante Interlagos)	
	RES. BILLINGS	CLUBE DE CAMPO SIND METALÚRGICOS ABC	
		CLUBE PRAINHA TAHITI	
		NO PIER DO ACAMPAMENTO DO INST. DE ENG.	
		PARQUE IMIGRANTES	
		PRAINHA DO PARQUE MUNICIPAL	
		PRAINHA EM FRENTE À ETE	
		PRÓX. A ENTRADA DA ECOVIAS	
PRÓX. AO ZOO DO PARQUE MUNICIPAL			

Tabela 33 – Resultados do IB – 2010. (conclusão)

UGRHI	CORPO HÍDRICO	PRAIA - LOCAL DE AMOSTRAGEM	Situação em 2010
UGRHI 9	RIO MOGI GUAÇU	CACHOEIRA DE EMAS	
	LAGO EUCLIDES MORELLI	PRAIA EM FRENTE A R: VER. CARLOS RAVANINI, N° 336	
UGRHI 10	RES. ITUPARARANGA	CLUBE ACM DE SOROCABA	
		PRAINHA DO PIRATUBA	
UGRHI 13	RIO TIETÊ	PRAINHA DE IGARAÇU DO TIETÊ	
	RES. IBITINGA	PRAINHA MUNICIPAL DE AREALVA	
UGRHI 16	BRAÇO DE SABINO	EM FRENTE A PRAIA MUNIC. DE SABINO	

Legenda:  ótima  boa  regular  ruim  péssima

#### 4.1.1.3 Qualidade dos Sedimentos

Em 2010, foram monitorados 21 pontos para avaliação da qualidade do sedimento, localizados em onze UGRHIs (3, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 16, 17 e 18) em rios e reservatórios do Estado. A tabela dos resultados das determinações químicas, físicas, biológicas e ecotoxicológicas, encontram-se no Apêndice D.

A qualidade do sedimento é apresentada na tabela 34 por meio do Critério de Qualidade dos Sedimentos que contempla a classificação para diferentes linhas de evidência, em cada um dos pontos de coleta, agrupados por UGRHI e suas respectivas vocações. Os diagnósticos químico, componente biótico (comunidade bentônica), potencial mutagênico e variáveis microbiológicas são apresentados em cinco classe de qualidade. As concentrações de Fósforo Total têm três classificações. Com relação ao seu potencial de ecotoxicidade, os sedimentos são avaliados em quatro classes de qualidade de acordo com os tipos e intensidades de efeitos observados nos ensaios com *Hyalella azteca*. Os resultados do teste de toxicidade aguda com *Vibrio fischeri* (Sistema Microtox®), realizado na água intersticial, também são apresentados em quatro classes de intensidade.

Tabela 34 – Critério de Qualidade do Sedimento por UGRHI e ponto de coleta em 2010.

UGRHI	PONTOS	Q(s)PEL	ICB	Toxicid.	Ames	Microtox	Microbiol.*	PT
UGRHI 5	ATIB 02065-C				T		++	
	ATIB 02800-C		n.r.	n.r.	n.r.		++	
	ATSG 02800-C		n.r.	n.r.	n.r.		+	
	JARI 00800						++	
	PCAB 02130				T		++	
UGRHI 6	BILL02100-C				T		++	
	GUAR 00900-C		n.r.	n.r.	n.r.		++	
	RGDE 02900-C		n.r.	n.r.	n.r.		+	
	TIPI 04850-C		n.r.	n.r.	n.r.		n.r.	
	TIET 04160		n.r.	n.r.	n.r.		n.r.	
	GADE 02900		n.r.	n.r.	n.r.		++	
UGRHI 7	MOJI 07900-C		n.r.	n.r.			n.r.	
UGRHI 10	TIBB 02900 -C		n.r.	n.r.	n.r.		n.r.	
	SOIT 02850		n.r.	n.r.	n.r.		n.r.	
UGRHI13	JCGU03880						+	
UGRHI12	PARD02780						+++	
UGRHI 16	TIPR 02800		n.r.	n.r.	n.r.		n.r.	
UGRHI 17	PADO02950						++	
UGRHI18	SJDO02150						++	
UGRHI 3	RIJU02700						n.r.	
UGRHI 11	RIBE 02650-C						++	

-C = Consolidados

n.r. = análises não realizadas

\* Clostridium e Coliformes

T - toxicidade para alguma das linhagens de S.Typhimurium

QUALIDADE	ótima	boa	regular	ruim	péssima
QUÍMICA					
ICB					
TOXICIDADE		não se aplica			
AMES					

CLASSIFICAÇÃO	não tóxica		moderada	tóxica	muito tóxica
Microtox		não se aplica			

CLASSIFICAÇÃO	ótima	boa	regular	ruim	péssima
Coliformes	até 1.000	>1.000 até 10.000	>10.000 até 100.000	>100.000 até 1.000.000	>1.000.000
Clostridium			+	++	+++
(NMP/100g)		(<10 <sup>3</sup> )	(≥10 <sup>5</sup> <10 <sup>6</sup> )	(≥10 <sup>6</sup> <10 <sup>7</sup> )	(≥10 <sup>7</sup> )
PT (mg/kg)		<750		>750 até 1.500	>1.500

## VOCAÇÃO DAS UGRHI

	industrial
	em industrialização
	agropecuária
	conservação

#### 4.1.1.4 Perfis de Temperatura e Oxigênio Dissolvido

A determinação dos Perfis de Temperatura e Oxigênio, ao longo da coluna d'água de corpos hídricos lênticos, é importante para constatar a ocorrência da estratificação térmica, principalmente no verão. Neste período, com temperaturas mais elevadas, a camada superficial do reservatório apresenta, conseqüentemente, valores mais elevados, acarretando menor densidade da água, enquanto que a camada mais profunda mais baixa e com maior densidade.

Desta forma, cria-se uma estabilidade na massa líquida que será desestruturada por forças externas, como o vento, entrada de afluentes, e sazonalidade. Essa estabilidade pode levar a uma alteração na qualidade da água, principalmente, na camada mais profunda, como a redução da concentração de Oxigênio Dissolvido. Portanto, as amostragens realizadas pela Rede Básica a 30 cm de profundidade não refletem a condição de qualidade ao longo da coluna d'água do reservatório.

Os Perfis de Temperatura e de Oxigênio são realizados seis vezes por ano, nos principais reservatórios do Estado de São Paulo: Reservatório de Barra Bonita – TIBB 02100 e TIBB 02700; Reservatório Billings – BILL 02030, BILL 02100, BILL 02500, BILL 02900 e BITQ 00100; Reservatório Guarapiranga – GUAR 00100 e GUAR 00900; e no Reservatório Jaguari – JARI 00800. No Apêndice G encontram-se os Perfis de Temperatura e de Oxigênio, determinados ao longo de 2010, para todos esses pontos.

#### 4.1.2 Rede Automática

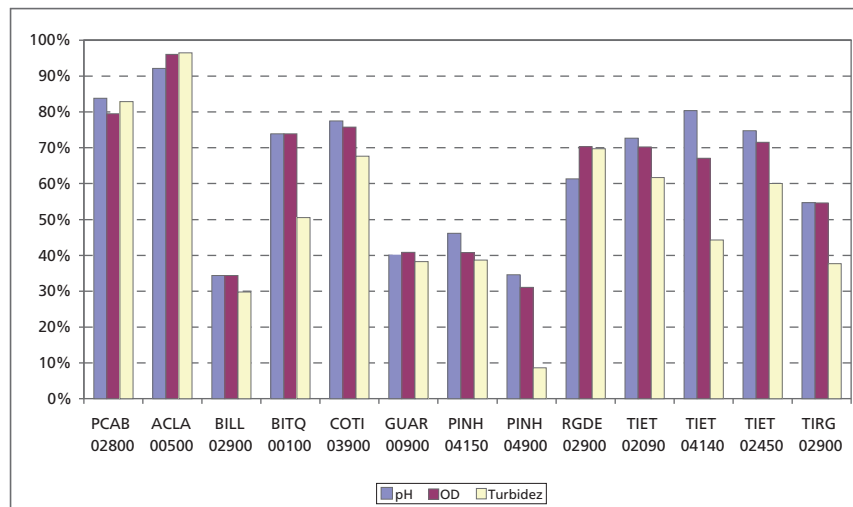
Em 2010, entre as 13 estações automáticas operadas pela CETESB, 8 situam-se em rios (4 no Tietê, 2 no Pinheiros, 1 no Piracicaba e 1 no Cotia) e 5 em reservatórios (2 no Billings, 1 no Guarapiranga, 1 no Águas Claras e 1 no Rio Grande). As estações do Tietê (Mogi das Cruzes), Cotia, Guarapiranga, Billings (Taquacetuba), Águas Claras e Rio Grande refletem a condição da qualidade da água bruta utilizada para o abastecimento público de parte da RMSP.

Na tabela 35, são apresentadas as porcentagens estatísticas absolutas e relativas de atendimento aos padrões de qualidade da Resolução Conama 357/2005 para as variáveis: pH, Oxigênio Dissolvido e Turbidez. Essas porcentagens foram estimadas a partir das médias horárias obtidas por meio do monitoramento automático.

No gráfico 5, são apresentadas as porcentagens de tempo em que as estações se mantiveram em operação, ao longo de 2010, para as variáveis analisadas.

**Tabela 35** – Porcentagem de atendimento das médias horárias do pH, Oxigênio Dissolvido e Turbidez aos padrões de qualidade da Conama 357/05 para as 13 estações de monitoramento automático – 2010.

UGRHI	Ponto	Nº de resultados	pH		OD		Turbidez	
			absoluto	%	absoluto	%	absoluto	%
5	PCAB 02800	Conforme	7.344	100,00%	4.800	68,89%	5.467	75,29%
		Não Conforme	0	0,00%	2.168	31,11%	1.794	24,71%
		Total	7.344	100%	6.968	100%	7.261	100%
6	ACLA 00500	Conforme	8.072	100,00%	7.289	86,63%	7.958	94,14%
		Não Conforme	0	0,00%	1.125	13,37%	495	5,86%
		Total	8.072	100%	8.414	100%	8.453	100%
	BILL 02900	Conforme	3.000	99,73%	2.597	86,34%	2.609	100,00%
		Não Conforme	8	0,27%	411	13,66%	0	0,00%
		Total	3.008	100%	3.008	100%	2.609	100%
	BITQ 00100	Conforme	6.420	99,18%	3.820	59,01%	4.256	96,12%
		Não Conforme	53	0,82%	2.653	40,99%	172	3,88%
		Total	6.473	100%	6.473	100%	4.428	100%
	COTI 03900	Conforme	6.788	100,00%	4.015	60,48%	5.453	92,02%
		Não Conforme	0	0,00%	2.624	39,52%	473	7,98%
		Total	6.788	100%	6.639	100%	5.926	100%
	GUAR 00900	Conforme	3.280	93,21%	2.925	81,75%	3.351	100,00%
		Não Conforme	239	6,79%	653	18,25%	0	0,00%
		Total	3.519	100%	3.578	100%	3.351	100%
	PINH 04150	Conforme	4.023	99,53%	5.744	79,63%	Não existe padrão de qualidade para Classe 4	
		Não Conforme	19	0,47%	1.469	20,37%		
		Total	4.042	100%	7.213	100%		
	PINH 04900	Conforme	3.026	99,80%	0	0,00%	Não existe padrão de qualidade para Classe 4	
		Não Conforme	6	0,20%	2.719	100,00%		
		Total	3.032	100%	2.719	100%		
	RGDE 02900	Conforme	5.287	98,42%	5.589	90,79%	6.108	100,00%
		Não Conforme	85	1,58%	567	9,21%	0	0,00%
		Total	5.372	100%	6.156	100%	6.108	100%
	TIET 02090	Conforme	5.127	80,50%	1.519	24,70%	5.327	98,54%
		Não Conforme	1.242	19,50%	4.632	75,30%	79	1,46%
		Total	6.369	100%	6.151	100%	5.406	100%
TIET 04140	Conforme	7.041	100,00%	0	0,00%	Não existe padrão de qualidade para Classe 4		
	Não Conforme	0	0,00%	5.874	100,00%			
	Total	7.041	100%	5.874	100%			
10	TIET 02450	Conforme	6.548	100,00%	0	0,00%	3.329	63,31%
		Não Conforme	0	0,00%	6.269	100,00%	1.929	36,69%
		Total	6.548	100%	6.269	100%	5.258	100%
	TIRG 02900	Conforme	4.793	100,00%	496	10,36%	3.159	95,64%
		Não Conforme	0	0,00%	4.290	89,64%	144	4,36%
		Total	4.793	100%	4.786	100%	3.303	100%

**Gráfico 5** – Porcentagem do tempo de operação das estações (pH, OD e Turbidez) – 2010.

### 4.1.3 Mortandade de Peixes

Em 2010, a CETESB (Sede e Agências Ambientais) registrou 168 reclamações feitas pela população, relativas a ocorrências de mortandade de peixes e/ou outros organismos aquáticos.

Na tabela 36, são apresentados os registros de reclamações desse ano, por mês e por UGRHI. Observe-se que os números apresentados não correspondem exatamente ao de ocorrências de mortandades de peixes atendidas pela CETESB em 2010, uma vez que algumas ocorrências geram mais de um registro de reclamações.

**Tabela 36** – Número de Reclamações de Mortandade de Peixes por UGRHI e por Mês durante o ano de 2010 no Estado de São Paulo.

UGRHI	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	1	1	0	2	0	0	1	1	1	0	2	11
3	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
4	1	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	5
5	3	2	1	2	3	2	2	4	12	3	7	2	43
6	0	3	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	10
7	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	5
8	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
9	0	0	0	2	1	1	3	2	2	3	2	2	18
10	0	0	0	1	1	0	0	1	3	2	2	0	10
11	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	3
12	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
13	0	0	1	1	0	1	0	1	0	2	1	3	10
14	1	0	0	0	0	1	0	2	0	0	1	0	5
15	1	0	1	1	1	0	2	3	1	4	0	0	14
16	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4
17	0	0	2	1	0	0	0	0	1	1	0	1	6
18	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
19	1	3	1	1	1	2	0	0	0	3	0	0	12
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
22	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	3
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>19</b>	<b>23</b>	<b>22</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>168</b>

#### 4.1.4 Saneamento – ICTEM

A qualidade das águas superficiais paulistas é bastante influenciada pelas condições de saneamento básico existentes nos 645 municípios do Estado de São Paulo. A sua carência nas três Regiões Metropolitanas do Estado de São Paulo consiste num aporte significativo de esgotos domésticos para os corpos hídricos. Assim sendo, a avaliação dos sistemas de saneamento básico existentes nos diferentes municípios é uma ferramenta importante para explicar, em parte, o diagnóstico de qualidade dos recursos hídricos resultante do monitoramento.

A situação de saneamento de cada município é apresentada na tabela 37, onde constam os percentuais de coleta e tratamento de esgoto, bem como as cargas orgânicas potencial e remanescente para cada um dos municípios. Outra informação integrante, é o Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgotos da População Urbana de Municípios – ICTEM, cujo objetivo é obter uma medida efetiva da remoção da carga orgânica, em relação àquela gerada pela população urbana (carga potencial), considerando inclusive outros elementos responsáveis pela formação do sistema de tratamento de esgotos, tais como a coleta, o afastamento e o tratamento dos esgotos, bem como o atendimento à legislação quanto à eficiência de remoção e ao respeito aos padrões de qualidade do corpo receptor dos efluentes.

**Tabela 37** – Dados de saneamento básico dos municípios paulistas - 2010. (continua)

UGRHI	Município	Concessão	População IBGE 2010		Atendimento (%)		Eficiência (%)	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
			População Total	População Urbana	Coleta	Tratamento		Potencial	Remanesc.		
1	Campos do Jordão	SABESP	47.824	47.526	45	0		2.566	2.566	0,7	Rio Capivari, Rio Sapucaí-Guaçu e afluentes
	Santo Antônio do Pinhal	SABESP	6.516	3.868	45	85	80,0	209	145	4,4	Rio da Prata, Rio Preto e afluentes
	São Bento do Sapucaí	SABESP	10.462	5.032	92	16	85,0	272	238	2,9	Rio Sapucaí Mirim e afluentes
2	Aparecida	PM	35.043	34.534	79	0		1.865	1.865	1,2	Rio Paraíba
	Arapeí	SABESP	2.492	1.874	58	0		101	101	0,9	Rio Barreiro de Baixo
	Areias	PM	3.693	2.475	90	0		134	134	1,4	Rib. Vermelho
	Bananal	SABESP	10.220	8.157	97	100	90,0	440	56	9,5	Rio Bananal
	Caçapava	SABESP	84.844	72.619	87	99	90,9	3.921	851	8,4	Rio Paraíba e Cór. Boçoroca
	Cachoeira Paulista	SABESP	30.099	24.580	99	5	98,0	1.327	1.263	2,1	Rio Paraíba, Rib. das Pitas, Minhocas, Aguada e Cór. Rio Branco
	Canas	SABESP	4.387	4.072	90	100	97,0	220	28	9,6	Ribeirão Canas
	Cruzeiro	SAAE	77.070	75.107	98	0		4.056	4.056	1,5	Rio Paraíba, Rib. Lopes e Cór. Pontilhão
	Cunha	PM	21.874	12.171	90	16	39,0	657	620	2,0	Cór. do Rodeio
	Guararema	SABESP	25.861	22.251	70	35	93,0	1.202	928	3,6	Rio Paraíba
	Guaratinguetá	SAAE	112.091	106.782	90	18	88,6	5.766	4.939	2,8	Rio Paraíba, Rib. Guaratinguetá, S. Gonçalves e Motas
	Igaratá	SABESP	8.825	6.991	57	57	93,0	378	263	4,2	Rib. Palmeiras e afluente do Res. do Jaguari
	Jacareí	SAAE	211.308	208.389	89	20	88,0	11.253	9.482	3,2	Rio Paraíba e Rib. Turi
	Jambeiro	SABESP	5.350	2.561	92	92	74,0	138	52	7,3	Rib. Capivari
	Lagoinha	SABESP	4.840	3.137	100	100	90,0	169	17	10,0	Rib. Botucatu
Lavrinhas	SABESP	6.586	6.045	52	0		326	326	0,8	Rio Paraíba e Rio Jacu	
Lorena	SABESP	82.553	80.182	95	100	68,0	4.330	1.533	7,3	Rio Paraíba e Rib. Taboão	

Tabela 37 – Dados de saneamento básico dos municípios paulistas - 2010. (continuação)

UGRHI	Município	Concessão	População IBGE 2010		Atendimento (%)		Eficiência	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
			População Total	População Urbana	Coleta	Tratamento	(%)	Potencial	Remanesc.		
2	Monteiro Lobato	SABESP	4.123	1.790	87	67	65,0	97	60	5,3	Rio Buquira
	Natividade da Serra	PM	6.681	2.788	90	96	80,0	151	46	7,8	Res. de Paraibuna
	Paraibuna	PM	17.384	5.240	85	0		283	283	1,3	Rio Paraibuna
	Pindamonhangaba	SABESP	147.034	141.737	93	100	90,4	7.654	1.216	9,9	Rio Paraíba, Rib. Curuputuba e Una
	Piquete	PM	14.107	13.212	76	0		713	713	1,1	Rios Piquete, Benfica e Sertão
	Potim	PM	19.413	14.710	100	10	97,0	794	717	2,3	Rio Paraíba
	Queluz	SABESP	11.325	9.282	67	0		501	501	1,0	Rios Verde e Paraíba
	Redenção da Serra	SABESP	3.879	2.214	59	100	98,0	120	50	6,6	Res. Paraibuna
	Roseira	SABESP	9.606	9.123	84	100	76,7	493	175	7,1	Rio Pirapitingui
	Santa Branca	PM	13.770	12.145	80	13	48,0	656	623	1,7	Rib.Barretos e Rio Paraíba
	Santa Isabel	PM	50.464	39.596	78	0		2.138	2.138	1,2	Rio Araraquara e Res. Jaguari
	São José do Barreiro	PM	4.097	2.872	50	100	78,4	155	94	4,8	Rib.do Barreiro e Cór. da Estância
	São José dos Campos	SABESP	627.544	615.610	88	46	86,5	33.243	21.606	4,8	Rios Paraíba, Cambuí, Peixe, Alambari e Pararangaba
	São Luís do Paraitinga	SABESP	10.404	6.185	84	100	95,0	334	67	8,4	Rios Paraitinga e Chapéu
	Silveiras	SABESP	5.792	2.879	94	100	80,0	155	39	8,0	Rib. Silveiras
	Taubaté	SABESP	278.724	272.712	92	100	90,0	14.726	2.533	9,4	Cór. Judeu, Piracangaguá e J. Raimundo
Tremembé	SABESP	40.985	36.929	76	100	90,0	1.994	630	7,1	Rio Paraíba	
3	Caraguatatuba	SABESP	100.899	97.449	45	100	95,0	5.262	3.013	5,5	Rios Diversos / Mar
	Ilhabela	SABESP	28.176	27.982	4	10	90,0	1.511	1.505	0,4	Rios Diversos / Mar
	São Sebastião	SABESP	73.833	73.000	43	71	80,7	3.942	2.974	3,5	Rios Diversos / Mar
	Ubatuba	SABESP	78.870	76.958	35	100	90,8	4.156	2.835	4,6	Rios Diversos / Mar
4	Altinópolis	DAE	15.609	13.643	100	100	79,0	737	155	8,6	Cór. Mato Grosso
	Brodowski	DAE	21.105	20.596	100	100	86,5	1.112	150	9,5	Cór. da Divisa e Cór. Matadouro
	Caconde	DAE	18.536	12.633	100	0		682	682	1,5	Rio São Miguel
	Cajuru	SABESP	23.378	20.802	99	99	93,0	1.123	99	10,0	Cór. Cajuru
	Casa Branca	SAEE	28.312	23.156	100	5	50,0	1.250	1.219	1,7	Rib. das Congonhas
	Cássia dos Coqueiros	SABESP	2.627	1.790	92	100	85,0	97	21	8,5	Rio Cubatão
	Cravinhos	SAEE	31.688	30.891	100	0		1.668	1.668	1,5	Rib. Preto
	Divinolândia	SABESP	11.209	7.500	100	87	93,0	405	77	9,8	Rio do Peixe
	Itobi	SABESP	7.545	6.795	100	6	80,0	367	349	1,9	Rio Verde
	Jardinópolis	DAE	37.725	36.201	100	0		1.955	1.955	1,5	Cór. Matadouro
	Mococa	SABESP	66.303	61.159	100	73	83,2	3.303	1.298	7,0	Cor. Santa Elisa
	Ribeirão Preto	DAERP	605.114	603.401	100	97	97,2	32.584	1.873	10,0	Rib. Preto e Rio Pardo
Sales Oliveira	DAE	10.568	9.569	100	100	88,6	517	59	10,0	Cór. Aurora e Cór. Lageado	
Santa Cruz da Esperança	SABESP	1.953	1.323	100	100	78,0	71	16	8,6	Cór. Brilhante	
Santa Rosa de Viterbo	SABESP	23.871	22.756	100	100	82,0	1.229	221	10,0	Cór. Bibiano e Cór. Caçador	
São José do Rio Pardo	SAE	51.910	45.974	92	4	55,7	2.483	2.432	1,6	Rio Pardo	
São Sebastião da Gramma	DAE	12.100	7.970	98	30	94,0	430	311	3,9	Rio Fartura	
São Simão	DAE	14.350	12.930	99	0		698	698	1,5	Cór. São Simão	

Tabela 37 – Dados de saneamento básico dos municípios paulistas - 2010. (continuação)

UGRHI	Município	Concessão	População IBGE 2010		Atendimento (%)		Eficiência	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
			População Total	População Urbana	Coleta	Tratamento	(%)	Potencial	Remanesc.		
4	Serra Azul	SABESP	11.259	8.021	96	100	95,0	433	38	9,9	Cór. Serra Azul
	Serrana	DAE	38.891	38.479	100	0		2.078	2.078	1,5	Cór. Serrinha
	Tambaú	DAE	22.410	19.912	100	100	79,0	1.075	226	8,4	Rio Tambaú
	Tapiratiba	DAE	12.743	10.497	100	40	84,0	567	376	4,8	Rib. Conceição e Cór. Soledade
	Vargem Grande do Sul	DAE	39.266	37.274	100	98	93,0	2.013	178	9,8	Rio Verde
5	Águas de São Pedro	SABESP	2.703	2.703	100	0		146	146	1,5	Rib. Araquá
	Americana	DAE	210.701	209.717	95	87	55,9	11.325	6.090	6,2	Rio Piracicaba
	Amparo	SAAE	65.836	51.818	89	0		2.798	2.798	1,3	Rio Camanducaia
	Analândia	PM	4.289	3.401	94	94	80,0	184	54	7,4	Rio Corumbataí
	Artur Nogueira	SAEAN	44.270	40.026	100	0		2.161	2.161	1,5	Rib. Cotrins (80%) e Rib. Três Barras (20%)
	Atibaia	SAAE	126.614	115.266	65	75	94,0	6.224	3.372	5,6	Rio Atibaia
	Bom Jesus dos Perdões	PM	19.703	17.386	75	0		939	939	1,4	Rio Atibainha
	Bragança Paulista	SABESP	146.663	142.174	86	0		7.677	7.677	1,3	Rib. Lavapés
	Campinas	SANASA	1.080.999	1.062.453	90	70	75,6	57.372	30.041	5,7	Rib. Samambaia / Anhumas (45%), Quilombo (15%) e Capivari (40%)
	Campo Limpo Paulista	SABESP	74.114	74.114	54	0		4.002	4.002	0,8	Rio Jundiá
	Capivari	SAAE	48.573	45.901	93	32	83,8	2.479	1.860	3,7	Rio Capivari
	Charqueada	SABESP	15.086	13.689	80	80	80,0	739	361	5,7	Rios Tijuco Preto, Charqueada, Fregadoli e Água Parada
	Cordeirópolis	DAE	21.085	18.936	82	0		1.023	1.023	1,2	Rib. Tatu
	Corumbataí	PM	3.874	2.093	100	100	80,0	113	23	9,8	Rio Corumbataí
	Cosmópolis	DAE	58.821	54.629	82	0		2.950	2.950	1,2	Cor. Três Barras
	Elias Fausto	SABESP	15.796	12.577	92	100	89,4	679	121	9,6	Cór. Carneiro
	Holambra	PM	11.292	8.182	91	100	75,0	442	140	7,5	Rib. Cachoeira e Cór. da Borda da Mata
	Hortolândia	SABESP	192.225	192.225	22	100	85,6	10.380	8.425	3,6	Rib. Jacuba
	Indaiatuba	SAAE	201.848	199.835	98	80	93,0	10.791	2.953	7,6	Rio Jundiá
	Ipeúna	PM	6.016	5.178	96	96	58,0	280	130	6,4	Cór. das Lavadeiras
	Iracemápolis	PM	20.047	19.632	100	100	85,0	1.060	159	10,0	Rib. Cachoeirinha
	Itatiba	SABESP	101.450	85.640	70	100	80,0	4.625	2.035	6,7	Rib. Jacarezinho e Rio Atibaia
	Itupeva	SABESP	44.825	38.941	84	0		2.103	2.103	1,3	Rio Jundiá
Jaguariúna	PM	44.331	43.047	95	35	96,0	2.325	1.583	4,5	Rios Jaguari e Camanducaia	
Jarinu	SABESP	23.827	18.420	18	100	91,0	995	832	2,8	Rib. Campo Largo	
Joanópolis	SABESP	11.771	11.771	54	96	78,0	636	379	5,4	Rio Jacaré	
Jundiá	DAE	370.251	354.301	98	100	97,0	19.132	940	9,5	Rio Jundiá	
Limeira	Foz de Limeira S/A	276.010	267.775	100	56	43,9	14.460	10.904	4,1	Rib. Tatu (72%), Rib. da Graminha (10%) e Rib. Águas da Serra (18%)	
Louveira	SAEMA	37.153	35.743	94	0		1.930	1.930	1,4	Cór. Sto. Antonio e Rio Capivari	
Mombuca	SABESP	3.266	2.685	90	100	62,5	145	63	6,5	Cór. Mombuca	
Monte Alegre do Sul	PM	7.148	4.087	92	0		221	221	1,4	Rio Camanducaia e Rib. Monte Alegre	
Monte Mor	SABESP	48.971	45.996	40	8	80,0	2.484	2.420	1,1	Rio Capivari	

Tabela 37 – Dados de saneamento básico dos municípios paulistas - 2010. (continuação)

UGRHI	Município	Concessão	População IBGE 2010		Atendimento (%)		Eficiência	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
			População Total	População Urbana	Coleta	Tratamento	(%)	Potencial	Remanesc.		
5	Morungaba	SABESP	11.775	10.057	82	100	83,0	543	173	7,5	Rib. dos Mansos
	Nazaré Paulista	SABESP	16.413	13.910	46	60	84,0	751	577	3,6	Rio Atibainha
	Nova Odessa	CODEN	51.278	50.440	90	7	94,0	2.724	2.562	2,3	Rib. Quilombo
	Paulínia	SABESP	82.150	82.074	90	95	80,0	4.432	1.401	7,5	Rio Atibaia
	Pedra Bela	SABESP	5.780	1.440	94	0		78	78	1,4	Cór. Pedra Bela
	Pedreira	PM	41.549	41.197	98	0		2.225	2.225	1,5	Rio Jaguari
	Pinhalzinho	SABESP	13.104	6.455	80	85	86,0	349	145	6,8	Rib. do Pinhal
	Piracaia	SABESP	25.139	25.139	41	30	96,0	1.358	1.197	2,3	Rio Cachoeira
	Piracicaba	SEMAE	364.872	355.136	98	35	80,0	19.177	13.915	4,3	Rio Piracicaba, Rib. Piracicamirim e Rio Corumbataí
	Rafard	DAE	8.624	7.603	90	10	80,0	411	381	2,0	Cór. S. Francisco e Rio Capivari
	Rio Claro	DAE	186.299	181.766	99	30	80,0	9.815	7.483	4,0	Rio Corumbataí e Rib. Claro
	Rio das Pedras	SAAE	29.508	28.569	99	0		1.543	1.543	1,5	Rib. Tijuco Preto
	Saltinho	DAE	7.059	5.891	96	100	90,0	318	43	9,4	Rib. Piracicamirim
	Salto	DAE	105.569	104.827	98	70	86,0	5.661	2.321	6,9	Rios Jundiá e Tietê
	Santa Bárbara D'Oeste	DAE	180.148	178.728	90	56	95,3	9.651	5.016	5,8	Rib. dos Toledos
	Santa Gertrudes	NOVACON	21.644	21.414	100	100	80,0	1.156	231	9,5	Cór. Barreiro e Rib. Claro
	Santa Maria da Serra	PM	5.418	4.777	100	100	80,0	258	52	9,8	Rib. Bonito
	Santo Antônio de Posse	PM	20.635	18.813	79	0		1.016	1.016	1,2	R. Camanducaia - Mirim e Rib. Pirapitingui
	São Pedro	SAE	31.688	26.635	95	0		1.438	1.438	1,4	Rib. Samambaia
	Sumaré	DAE	241.437	238.599	88	13	80,1	12.884	11.704	2,6	Ribeirão Quilombo
Tuiuti	PM	5.935	2.973	35	0		161	161	0,8	Rib. do Pântano	
Valinhos	DAEV	106.968	101.820	85	100	92,0	5.498	1.199	8,1	Rib. Pinheiros	
Vargem	SABESP	8.801	4.421	68	10	95,0	239	223	2,1	Rib. da Limeira	
Várzea Paulista	SABESP	107.146	107.146	68	0		5.786	5.786	1,0		
Vinhedo	SANEBAVI	63.685	61.688	92	95	89,0	3.331	740	8,1	R. Capivari e Rib. Pinheiros	
6	Arujá	SABESP	74.818	71.828	57	57	95,0	3.879	2.682	4,2	R. Baquirivu Guaçu
	Barueri	SABESP	240.656	240.656	55	0		12.995	12.995	0,8	Rio Tietê
	Biritiba Mirim	SABESP	28.573	24.530	97	100	87,0	1.325	207	9,7	Rio Tietê
	Caieiras	SABESP	86.623	84.476	62	0		4.562	4.562	0,9	Rio Juqueri
	Cajamar	SABESP	64.113	62.822	63	0		3.392	3.392	0,9	Rib. dos Cristais
	Carapicuíba	SABESP	369.908	369.908	56	5	77,0	19.975	19.544	1,4	Rio Tietê
	Cotia	SABESP	201.023	201.023	45	43	86,0	10.855	9.049	2,6	Rio Cotia
	Diadema	Saned	386.039	386.039	93	13	98,0	20.846	18.389	2,3	Res. Billings
	Embu	SABESP	240.007	240.007	50	100	77,0	12.960	7.971	4,8	
	Embu-Guaçu	SABESP	62.846	61.180	24	100	50,0	3.304	2.911	2,6	R. Embu-Guaçu
	Ferraz de Vasconcelos	SABESP	168.290	160.751	78	56	81,0	8.681	5.609	4,5	Rio Tiête
	Francisco Morato	SABESP	154.538	154.224	23	0		8.328	8.328	0,3	Rio Juqueri
	Franco da Rocha	SABESP	131.603	121.233	56	0		6.547	6.547	0,8	Rio Juqueri
	Guarulhos	SAEE	1.222.357	1.222.357	73	0		66.007	66.007	1,1	Rio Tietê
	Itapeerica da Serra	SABESP	152.380	151.127	9	0		8.161	8.161	0,1	R. Embu Mirim
	Itapevi	SABESP	200.874	200.874	43	0		10.847	10.847	0,6	R.S.J. do Barueri
Itaquaquecetuba	SABESP	321.854	321.854	58	7	81,0	17.380	16.809	1,4	Rios Tietê (UGRHI 06) e Parateí (UGRHI 02)	

Tabela 37 – Dados de saneamento básico dos municípios paulistas - 2010. (continuação)

UGRHI	Município	Concessão	População IBGE 2010		Atendimento (%)		Eficiência	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
			População Total	População Urbana	Coleta	Tratamento	(%)	Potencial	Remanesc.		
7	Jandira	SABESP	108.436	108.436	57	0		5.856	5.856	0,9	R.S.J.do Barueri
	Mairiporã	SABESP	80.920	70.659	57	62	85,0	3.816	2.669	3,9	Rio Juqueri
	Mauá	PM	417.281	417.281	72	5	98,0	22.533	21.738	1,4	Parte Guaió
	Mogi das Cruzes	SEMAE	387.241	357.294	88	43	80,6	19.294	13.480	4,1	Rio Tietê
	Osasco	SABESP	666.469	666.469	61	28	77,0	35.989	31.256	2,4	Rio Tietê
	Pirapora do Bom Jesus	SABESP	15.727	15.727	30	54	96,0	849	717	2,3	Rio Tietê
	Poá	SABESP	106.033	104.355	88	93	81,0	5.635	1.900	7,2	Rio Tietê
	Ribeirão Pires	SABESP	113.043	113.043	65	70	70,0	6.104	4.160	4,3	R.Rib.Pires
	Rio Grande da Serra	SABESP	44.084	44.084	25	85	60,0	2.381	2.077	2,5	Res.Billings
	Salesópolis	SABESP	15.639	9.956	100	100	79,5	538	110	8,4	R.Paraitinga (ETE Sede) Infil.no Solo (D.de Remédios)
	Santana de Parnaíba	SABESP	108.875	108.875	26	0		5.879	5.879	0,4	Rio Tietê
	Santo André	SEMASA	673.914	673.914	96	40	98,0	36.391	22.697	4,5	R.Tamanduateí e Res. Billings
	São Bernardo do Campo	SABESP	765.203	752.414	84	3	80,0	40.630	39.811	1,6	Rib.dos Meninos e Res. Billings
	São Caetano do Sul	SAEE	149.571	149.571	100	90	98,0	8.077	953	9,9	R.Tamanduateí
	São Paulo	SABESP	11.244.369	11.125.243	97	70	69,8	600.763	316.057	6,1	Rio Tietê, Rio Pinheiros e Rio Tamanduateí
	Suzano	SABESP	262.568	253.328	82	70	94,0	13.680	6.299	6,0	Rio Tietê
	Taboão da Serra	SABESP	244.719	244.719	81	19	77,0	13.215	11.649	2,3	Rio Tietê
	Bertioga	SABESP	47.572	46.818	59	100	81,6	2.528	1.303	6,0	Rio Itapanhaú
	Cubatão	SABESP	118.797	118.797	36	100	70,0	6.415	4.798	4,2	Rio Cubatão
	Guarujá	SABESP	290.607	290.556	51	0		15.690	15.690	1,0	Enseada/ Est.de Santos
Itanhaém	SABESP	87.053	86.238	7	75	96,0	4.657	4.422	1,9	Rios Poço, Itanhaém e Curitiba	
Mongaguá	SABESP	46.310	46.108	22	100	88,0	2.490	2.003	3,6	Mar	
Peruíbe	SABESP	59.793	59.125	21	100	79,0	3.193	2.663	3,2	Rio Preto	
Praia Grande	SABESP	260.769	260.769	49	0		14.082	14.082	0,9	Mar	
Santos	SABESP	419.757	419.443	97	0		22.650	22.650	1,7	Baía de Santos e Canal S.Jorge	
São Vicente	SABESP	332.424	331.792	64	30	87,5	17.917	14.907	2,7	HUMAITA - Rio Mariana / SAMARITA - Rio Branco / INSULAR - Estuário de Santos	
8	Aramina	DAE	5.150	4.811	100	100	79,0	260	55	8,6	Cór.Paraiso
	Batatais	DAE	56.481	49.954	98	0		2.698	2.698	1,5	Cór.das Araras
	Buritizal	SABESP	4.055	3.310	100	100	91,0	179	16	10,0	Cór.dos Buritis
	Cristais Paulista	SAE	7.591	5.531	100	100	86,0	299	42	10,0	Cór.Taquara
	Franca	SABESP	318.785	313.128	100	98	94,7	16.909	1.213	10,0	Cór.Bagres, Sta Bárbara, Pouso Alto e B.Jardim
	Guairá	DEAGUA	37.412	36.067	100	100	83,4	1.948	323	9,7	Córregos José Glusseco, Santa Quitéria e Ribeirão do Jardim
	Guará	Dep.de Água	19.864	19.229	98	98	86,0	1.038	181	9,9	Rib.Verde
	Igarapava	SABESP	27.960	26.370	91	100	95,0	1.424	193	9,9	Cór.Santa Rita
	Ipuã	SAAE	14.146	13.560	100	100	83,0	732	124	10,0	Cór.Santana
	Itirapuã	SABESP	5.914	4.929	97	100	89,0	266	36	10,0	Cór.Capanema
Ituverava	SAEE	38.699	36.431	100	85	92,4	1.967	421	7,9	Rio do Carmo	

Tabela 37 – Dados de saneamento básico dos municípios paulistas - 2010. (continuação)

UGRHI	Município	Concessão	População IBGE 2010		Atendimento (%)		Eficiência	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
			População Total	População Urbana	Coleta	Tratamento	(%)	Potencial	Remanesc.		
8	Jeriquara	SABESP	3.168	2.614	97	100	94,0	141	12	10,0	Cór.Jeriquara
	Miguelópolis	SABESP	20.442	19.269	99	98	87,0	1.041	167	9,4	Cór.Matador e S.Miguel
	Nuporanga	PM	6.817	6.185	100	100	82,0	334	60	10,0	Cór.das Corredeiras
	Patrocínio Paulista	SAAE	13.002	10.501	100	0		567	567	1,5	R.Sapucaizinho
	Pedregulho	SABESP	15.699	11.585	94	100	83,8	626	133	8,5	Cór.da Cascata
	Restinga	SABESP	6.587	5.179	96	100	81,0	280	62	8,5	Cór.Santo Antônio
	Ribeirão Corrente	SABESP	4.273	3.397	98	100	80,0	183	40	8,6	Rib.Corrente
	Rifaina	SABESP	3.436	3.009	94	100	90,0	162	25	9,4	Rio Grande
	Santo Antônio da Alegria	SAE	6.304	4.669	100	100	90,9	252	23	10,0	Rib.do Pinheirinho
	São Joaquim da Barra	SAAE	46.524	45.690	100	0		2.467	2.467	1,5	Cór.S.Joaquim
	São José da Bela Vista	SAM	8.407	7.486	100	100	80,0	404	81	10,0	Cór. Lajeadinho
9	Aguai	PM	32.168	29.021	100	4	9,0	1.567	1.561	1,9	Rio Itupeva / Córrego Amaro Nunes
	Águas da Prata	SABESP	7.580	6.766	91	94	29,3	365	274	4,6	Ribeirão do Quartel
	Águas de Lindóia	PM	17.261	17.108	100	35	98,0	924	607	4,3	Córrego do Barreiro
	Américo Brasiliense	PM	34.522	34.261	92	0		1.850	1.850	1,4	Cór.Maria Mendes
	Araras	SAEMA	118.898	112.497	85	75	70,0	6.075	3.364	5,3	Ribeirão das Araras
	Barrinha	SAAE	28.503	28.187	75	0		1.522	1.522	1,1	Cór.Jatobá
	Conchal	PM	25.242	23.858	100	11	92,0	1.288	1.158	2,3	Ribeirão Ferra/Ribeirão Conchal
	Descalvado	SAAE	31.053	27.702	100	0		1.496	1.496	1,5	Ribeirão Bonito
	Dumont	DAE	8.143	7.854	97	97	89,0	424	69	9,9	Cór.Dumont
	Engenheiro Coelho	PM	15.719	11.499	100	0		621	621	1,5	Rib.Guaiaçuica
	Espírito Santo do Pinhal	SABESP	41.919	37.254	96	100	80,0	2.012	467	8,1	Ribeirão dos Porcos
	Estiva Gerbi	PM	10.044	8.011	87	0		433	433	1,3	Rib.Anhumas e Cór.Ipê
	Guariba	SABESP	35.491	34.753	99	99	70,0	1.877	589	7,6	Cór.Guariba
	Guataporá	DAE	6.966	5.116	100	12	95,0	276	245	2,9	R.Mogi-Guaçu
	Itapira	SAE	68.365	63.405	100	100	89,3	3.424	366	9,5	Ribeirão da Penha/ Córrego do Barreiro/ Córrego Santana
	Jaboticabal	SAAEJ	71.667	69.532	97	97	85,9	3.755	720	9,9	Cór.Jaboticabal
	Leme	SAECIL	91.804	89.902	95	0		4.855	4.855	1,4	Ribeirão do Meio
	Lindóia	PM	6.708	6.708	100	21	93,4	362	291	3,1	Rio do Peixe
	Luís Antônio	DAE	11.286	10.901	100	100	82,0	589	106	9,7	R.da Onça
	Mogi Guaçu	SAE	137.286	130.336	100	80	86,7	7.038	2.155	7,2	R.Mogi-Guaçu
	Mogi-Mirim	SEMAE	86.244	80.670	100	0		4.356	4.356	1,5	Rio Mogi-Mirim
Motuca	PM	4.290	3.108	100	100	80,5	168	33	10,0	Cór.Macacos/Cór. Conserva	
Pirassununga	SAEP	70.138	64.264	100	7	98,7	3.470	3.231	2,1	Rib.do Ouro	
Pitangueiras	DAE	35.314	33.955	88	11	78,0	1.834	1.695	2,0	Cór.Pitangueiras	
Pontal	DAE	40.245	39.493	83	0		2.133	2.133	1,2	Cór.Machado	
Porto Ferreira	PM	51.407	50.485	93	0		2.726	2.726	1,4	R.Mogi-Guaçu	
Pradópolis	DAE	17.404	16.127	100	100	80,0	871	174	10,0	R.Mogi-Guaçu	
Rincão	PM	10.414	8.460	100	0		457	457	1,5	Cór.Paciente	
Santa Cruz da Conceição	PM	3.998	2.708	100	100	90,0	146	15	9,5	Rib.do Roque	
Santa Cruz das Palmeiras	PM	29.974	29.042	100	0		1.568	1.568	1,5	Cór.Pessegueiro	

Tabela 37 – Dados de saneamento básico dos municípios paulistas - 2010. (continuação)

UGRHI	Município	Concessão	População IBGE 2010		Atendimento (%)		Eficiência	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
			População Total	População Urbana	Coleta	Tratamento	(%)	Potencial	Remanesc.		
9	Santa Lúcia	PM	8.246	7.752	100	36	85,0	419	291	4,2	Cór.Monjolinho e Ponte Alta
	Santa Rita do Passa Quatro	DAE	2.543	1.773	86	60	88,0	96	52	5,1	Cór.do Marinho e Capituva
	Santo Antônio do Jardim	SABESP	5.943	3.532	77	100	74,0	191	82	6,4	Rib.Santa Bárbara
	São João da Boa Vista	SABESP	83.661	80.324	100	100	46,2	4.337	2.332	6,5	R.Jaguari Mirim
	Serra Negra	SABESP	26.362	22.865	100	80	86,0	1.235	385	7,5	Rib.Serra Negra
	Sertãozinho	DAE	110.094	108.792	89	0		5.875	5.875	1,3	Cór.Sul
	Socorro	SABESP	36.695	24.947	70	0		1.347	1.347	1,1	Rio do Peixe
	Taquaral	DAE	2.726	2.613	100	100	87,0	141	18	9,7	Córrego Boa Vista
10	Alambari	SABESP	4.886	3.672	74	100	92,0	198	63	7,3	Rio Alambari
	Alumínio	SABESP	16.845	14.130	70	0		763	763	1,1	Córrego do Varjão/ Córrego do Bugre
	Anhembi	SABESP	5.648	4.263	60	0		230	230	1,2	Cór.do Matadouro
	Araçariguama	SABESP	17.085	11.284	58	0		609	609	0,9	Rib.Araçariguama
	Araçoiaba da Serra	Companhia de Saneamento Araçoiaba - CSA	27.323	18.807	21	100	80,0	1.016	845	2,9	Ribeirão Vacariú
	Bofete	SABESP	9.282	6.121	81	100	90,1	331	89	7,5	Rio do Peixe/Córrego São Roque
	Boituva	SABESP	48.323	45.457	76	24	86,0	2.455	2.070	2,5	Cór.Pau D'Alho , Cór.Água Branca e Rib.Jerivá
	Botucatu	SABESP	127.370	122.718	92	95	93,0	6.627	1.240	9,8	Cór.Lavapés, Cór. Cintra e Cór. Comur
	Cabreúva	SABESP	41.643	35.295	60	96	94,0	1.906	874	6,1	Rib.Piraí (Afl.do R.Jundiaí), Rib Cabreúva, Rio Tietê
	Capela do Alto	SABESP	17.533	14.523	56	100	94,0	784	371	6,3	Córrego Olaria
	Cerquilha	SAEAC	39.649	37.599	97	60	97,0	2.030	884	6,3	Rib.da Serra, Cór.Taquaral e R.Sorocaba
	Cesário Lange	SABESP	15.547	10.495	81	100	64,5	567	271	6,4	Rio Aleluia e Rib.Onça
	Conchas	SABESP	16.302	13.203	91	0		713	713	1,4	Rib.Conchas
	Ibiúna	SABESP	71.228	24.950	55	100	60,3	1.347	900	5,0	Rio Sorocamirim, Ribeirão Murundu, Ribeirão Paruru
	Iperó	Prefeitura	28.301	17.470	55	100	88,6	943	484	6,0	Rio Sorocaba e Córrego Ipanema
	Itu	SAAE	154.200	144.336	95	75	91,0	7.794	2.741	7,3	Rib.Guaráú, Varjão e Tapera Grande
	Jumirim	PM	2.801	1.629	95	100	97,0	88	7	9,9	Rio Tietê
	Laranjal Paulista	SABESP	25.246	22.602	97	14	98,2	1.221	1.058	2,5	Rio Sorocaba
	Mairinque	CIÁGUA	43.225	34.702	78	0		1.874	1.874	1,2	Cór.do Varjão
	Pereiras	SAMASP	7.468	4.981	100	100	80,0	269	54	9,5	Rio Conchas
Piedade	SABESP	52.214	23.782	54	79	90,0	1.284	791	5,0	Rio Pirapora	
Porangaba	SABESP	8.333	4.028	88	100	96,0	218	34	9,6	Rio Feio	
Porto Feliz	SAAE	48.914	41.111	98	70	97,0	2.220	743	7,3	Rio Tietê	
Quadra	SABESP	3.236	828	100	100	88,0	45	5	10,0	Rib.Palmeira	
Salto de Pirapora	SABESP	40.141	31.463	70	70	93,0	1.699	925	5,1	Rio Pirapora	
São Roque	SABESP	78.873	71.536	61	0		3.863	3.863	0,9	Rios Carambeí, Guaçu, Marmeleiro e Aracaí	
Sarapuí	SABESP	9.027	6.646	56	0		359	359	0,8	Ribeirão Fazendinha	
Sorocaba	SAAE	586.311	580.340	95	98	90,2	31.338	5.023	9,9	R.Sorocaba, Rio Pirajibu, Rio Itanguá, Rio Ipanema.	

Tabela 37 – Dados de saneamento básico dos municípios paulistas - 2010. (continuação)

UGRHI	Município	Concessão	População IBGE 2010		Atendimento (%)		Eficiência	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
			População Total	População Urbana	Coleta	Tratamento	(%)	Potencial	Remanesc.		
10	Tatuí	SABESP	107.975	102.456	92	84	83,1	5.533	1.980	7,3	Rio Tatuí
	Tietê	SEMAE	36.827	33.470	90	41	93,7	1.807	1.183	4,2	R.Tietê
	Torre de Pedra	SABESP	2.257	1.472	100	100	80,0	79	16	9,8	Rib.Torre de Pedra
	Vargem Grande Paulista	SABESP	42.946	42.946	19	0		2.319	2.319	0,3	Rib.Vargem Grande
	Votorantim	SAAE	108.872	104.699	99	62	74,1	5.654	3.082	5,9	Rio Sorocaba, Cór. Cubatão, Cór. Itapeva, Rio Ipaneminha
11	Apiáí	SABESP	25.196	18.226	62	0		984	984	0,9	Cór.Palmital e M.Clara
	Barra do Chapéu	SABESP	5.236	1.544	45	0		83	83	0,7	R.Catas Altas
	Barra do Turvo	SABESP	7.729	3.174	55	98	88,0	171	90	5,9	Rio Pardo - Classe 2
	Cajati	SABESP	28.371	20.719	59	99	80,0	1.119	596	5,9	R.Jacupiranguinha
	Cananéia	SABESP	12.226	10.436	49	100	80,0	564	343	5,3	Mar Pequeno - Classe 1 - salina
	Eldorado	SABESP	14.645	7.209	79	94	91,4	389	125	7,5	R.Rib.de Iguape
	Iguape	SABESP	28.844	24.698	60	100	86,0	1.334	646	6,3	R.Rib.de Iguape
	Ilha Comprida	SABESP	9.027	9.027	35	100	96,0	487	324	4,7	Rio Candapuí
	Iporanga	SABESP	4.302	2.401	84	92	95,0	130	34	7,9	Rio Iporanga
	Itaóca	SABESP	3.228	1.760	33	0		95	95	0,5	Rio Palmital
	Itapirapuã Paulista	SABESP	3.884	1.895	72	100	82,0	102	42	6,4	R.dos Criminosos
	Itariri	SABESP	15.471	9.879	48	66	85,0	533	390	4,0	Rio do Azeite
	Jacupiranga	SABESP	17.196	9.357	80	92	81,0	505	204	7,0	R.Jacupiranga
	Juquiã	SABESP	19.269	12.144	55	87	63,7	656	456	4,6	Rio Açungui
	Juquitiba	SABESP	28.732	22.240	6	100	95,0	1.201	1.129	2,0	R.São Lourenço
	Miracatu	SABESP	20.595	10.586	46	90	76,0	572	392	4,6	Cór.Barnabes
	Parquera-Açu	SABESP	18.453	12.661	66	100	83,0	684	309	6,6	R.Pariquerá-Açú
	Pedro de Toledo	SABESP	10.213	7.042	43	100	90,0	380	233	5,2	Rio Itariri
	Registro	SABESP	54.279	48.187	77	98	87,4	2.602	886	7,4	R.Rib.de Iguape
	Ribeira	SABESP	3.358	1.236	71	0		67	67	1,1	R.Rib.de Iguape
São Lourenço da Serra	SABESP	13.985	12.725	30	100	81,2	687	521	3,5	R.S.Lourenço	
Sete Barras	SABESP	13.006	7.035	100	98	78,1	380	89	8,4	R.Rib.de Iguape	
Tapiraí	SABESP	8.015	5.728	53	100	63,4	309	205	5,0	Cór.Maciél	
12	Altair	SABESP	3.814	3.022	83	84	89,0	163	62	7,0	Rib.Santana
	Barretos	SAAE	112.102	108.687	100	100	84,5	5.869	909	10,0	Córregos das Pedras, Barro Preto, Pitangueiras e Rib.das Figueiras
	Bebedouro	SAAEB	75.044	71.512	98	30	88,0	3.862	2.863	3,8	Córregos Bebedouro e do Mandembo
	Colina	SAAEC	17.373	16.225	97	100	81,3	876	185	8,1	Córregos do Retirinho e afl.do Rib.das Palmeiras
	Colômbia	SABESP	5.994	4.332	87	100	86,7	234	57	7,7	Cór. Grande e Res.UHE Marimbondo
	Guaraci	PM	9.976	8.927	100	100	95,0	482	24	10,0	Cór.Crisciúma
	Icém	SABESP	7.462	6.404	100	100	90,0	346	35	10,0	Cór. Água Doce
	Jaborandi	SABESP	6.592	6.166	96	100	87,0	333	55	9,9	Cór.Jaborandi
	Morro Agudo	SAAE	29.127	27.918	100	0		1.508	1.508	1,5	Rib.do Agudo
	Orlândia	SAAE	39.781	38.756	100	50	84,0	2.093	1.214	5,5	Rib.do Agudo
Terra Roxa	SABESP	8.505	8.107	99	100	91,0	438	43	10,0	Rib.Banharão	
Viradouro	SAV	17.307	16.801	97	100	86,8	907	143	10,0	Córregos Viradouro e Bebedouro	

Tabela 37 – Dados de saneamento básico dos municípios paulistas - 2010. (continuação)

UGRHI	Município	Concessão	População IBGE 2010		Atendimento (%)		Eficiência	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
			População Total	População Urbana	Coleta	Tratamento	(%)	Potencial	Remanesc.		
13	Agudos	SABESP	34.532	32.999	92	0		1.782	1.782	1,7	Cór.dos Agudos
	Araraquara	DAAE	208.725	202.802	98	100	65,1	10.951	3.966	7,6	Rib.das Cruzes
	Arealva	SABESP	7.842	6.177	98	100	70,2	334	104	7,7	Rio Tietê
	Areiópolis	SABESP	10.581	9.403	100	100	79,0	508	107	8,4	Cór.Areia Branca
	Bariri	SAEMBA	31.603	29.985	100	100	90,0	1.619	162	9,8	Cór.Godinho e Sapé
	Barra Bonita	SAAE	35.256	34.517	100	6	89,0	1.864	1.773	2,2	Rio Tietê
	Bauru	DAE	344.039	338.891	96	0,3	80,0	18.300	18.264	1,8	Rio Bauru
	Boa Esperança do Sul	PM	13.658	12.197	98	100	89,0	659	84	10,0	R.Boa Esperança
	Bocaina	SABESP	10.862	10.009	97	100	78,6	540	128	8,2	Cór. Bocaina
	Boracéia	SABESP	4.268	3.827	100	100	88,0	207	25	9,8	Cór.Matão
	Borebi	SAAE	2.295	2.002	100	0		108	108	1,8	Cór.das Antas
	Brotas	PM	21.580	18.599	99	100	80,0	1.004	209	8,3	R.Jacaré-Pepira
	Dois Córregos	SAEDOCO	24.768	23.453	100	6	80,0	1.266	1.206	2,2	Rio Jaú
	Dourado	SABESP	8.607	7.867	93	0		425	425	1,4	Rib.Dourado
	Gavião Peixoto	PM	4.420	3.575	100	0		193	193	1,5	R.Jacaré Guaçu
	Iacanga	PM	10.010	8.723	95	100	70,0	471	158	7,5	Rib.Claro
	Ibaté	PM	30.724	29.505	80	100	89,0	1.593	459	7,3	Cór.S.J.Correntes, B.Vista e Monte Alegre
	Ibitinga	SAAE	53.166	51.065	82	0		2.758	2.758	1,2	Cór.S.Joaquim
	Igaraçu do Tietê	SAAE	23.370	23.236	100	100	84,0	1.255	201	9,8	Rio Tietê
	Itaju	PM	3.263	2.378	100	100	86,0	128	18	9,8	Cór.B.Vista de Baixo
	Itapuá	PM	12.181	11.638	80	0		628	628	1,5	Cór.Bico de Prata
	Itirapina	PM	15.528	14.004	95	100	76,0	756	210	8,1	Cór.Água Branca
	Jaú	SAEMJA	131.068	126.971	100	100	90,0	6.856	686	9,8	Rio Jaú
	Leñóis Paulista	SAAE	61.454	60.077	100	0		3.244	3.244	1,8	Rio Leñóis
	Macatuba	SABESP	16.246	15.763	100	100	88,0	851	102	9,8	Cór.do Tanquinho
	Mineiros do Tietê	SANEMI	12.042	11.504	100	100	74,0	621	162	8,1	R.São João
	Nova Europa	PM	9.301	8.629	98	100	83,0	466	87	10,0	R.Itaquere
	Pederneiras	SABESP	41.530	38.613	96	100	96,7	2.085	149	9,7	Rib.Pederneiras
	Ribeirão Bonito	PM	12.129	11.214	96	0		606	606	1,4	Ribeirão Bonito
	São Carlos	SAAE	221.936	213.070	100	85	64,0	11.506	5.272	6,3	Rio Monjolinho
	São Manuel	SABESP	38.390	37.461	92	100	81,6	2.023	504	8,1	Rib.Paraíso
	Tabatinga	PM	14.686	12.578	97	95	88,8	679	119	9,9	Rib.São João
	Torrinha	PM	9.330	7.939	100	100	80,0	429	86	9,5	Cór.do Taló, Rib. Pinheirinho e Cachoeirinha
Trabiju	PM	1.544	1.418	90	100	95,0	77	11	9,9	R.Boa Esperança	
14	Angatuba	SABESP	22.211	15.954	97	100	85,9	862	143	9,5	Rib.Grande/Ribeirão Bom Retiro e Córrego Boa Vista
	Arandu	SABESP	6.123	4.614	98	100	88,0	249	34	9,5	Ribeirão Bonito
	Barão de Antonina	SABESP	3.116	1.913	96	0		103	103	1,4	Água dos Pedrocas
	Bernardino de Campos	SABESP	10.777	9.660	100	100	86,0	522	73	9,5	Cór.Douradão
	Bom Sucesso de Itararé	SABESP	3.571	2.430	95	80	94,0	131	37	7,6	Cór.Bom Sucesso
	Buri	SABESP	18.566	14.995	78	100	46,2	810	518	5,0	Rio Apiaí-Guaçu
	Campina do Monte Alegre	SABESP	5.567	4.710	72	100	93,7	254	83	7,3	Rio Paranapanema
	Capão Bonito	SABESP	46.178	37.824	97	100	4 0	2.042	399	9,5	Rib. do Poço

Tabela 37 – Dados de saneamento básico dos municípios paulistas - 2010. (continuação)

UGRHI	Município	Concessão	População IBGE 2010		Atendimento (%)		Eficiência	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
			População Total	População Urbana	Coleta	Tratamento	(%)	Potencial	Remanesc.		
14	Coronel Macedo	SABESP	5.001	3.865	91	100	82,0	209	53	8,2	Rib.do Lajeado
	Fartura	SABESP	15.324	12.242	98	100	87,0	661	97	10,0	Rio Fartura
	Guapiara	SABESP	17.988	7.230	69	80	98,0	390	179	6,1	Rib.S.J.Guapiara
	Guareí	SABESP	14.568	8.413	73	0		454	454	1,1	Rio Guareí
	Ipaussu	SAAE	13.746	12.666	100	0		684	684	1,5	R.Parapananema
	Itaberá	SABESP	17.861	12.140	96	100	85,3	656	119	9,4	Rib.das Lavrinhas
	Itaí	SABESP	24.015	18.858	100	100	80,0	1.018	204	9,8	Rib.dos Carrapatos
	Itapetininga	SABESP	144.416	131.051	92	100	68,0	7.077	2.652	6,9	Rib.Ponte Alta/Ribeirão Jurumirim/Rio Capivari/Ribeirão Conceição/Rio Itapetininga.
	Itapeva	SABESP	87.765	73.964	92	97	94,0	3.994	644	9,6	Cór.Aranha e Rib.Pilão D'Água
	Itaporanga	SABESP	14.546	11.033	92	100	85,0	596	130	8,5	Rio Verde
	Itararé	SABESP	47.939	44.275	90	0		2.391	2.391	1,4	Cór.da Pedra
	Manduri	SEMAN	8.999	7.785	98	0		420	420	1,5	Cór.Lageadinho
	Nova Campina	SABESP	8.515	5.762	98	100	77,0	311	76	7,9	Rib.Taquari Mirim
	Parapananema	SABESP	17.810	14.481	87	100	79,9	782	238	7,5	Res.Jurumirim/Ribeirão Tibiriça/Ribeirão das Posses.
	Pilar do Sul	SABESP	26.411	20.590	74	100	95,0	1.112	330	7,4	Rib.do Pilar
	Piraju	SABESP	28.489	25.617	97	95	70,0	1.383	491	7,3	R.Parapananema
	Ribeirão Branco	SABESP	18.272	9.296	75	100	96,7	502	138	7,3	Rib. Branco/Rio Taquari
	Ribeirão Grande	SABESP	7.419	2.342	75	100	56,0	126	73	5,4	Cór.Rib.Grande
	Riversul	SABESP	6.165	4.494	88	100	74,0	243	85	7,4	Rib.Vermelho
	São Miguel Arcanjo	SABESP	31.452	21.504	74	100	77,2	1.161	498	6,3	Cór.S.Miguel Arcanjo
	Sarutaiá	SABESP	3.622	2.957	92	100	91,0	160	26	9,4	Cór.do Barranco
	Taguaí	SABESP	10.825	7.754	100	100	87,0	419	54	9,7	Rio Fartura
	Taquarituba	SABESP	22.294	19.582	98	100	75,2	1.057	278	8,0	Ribeirão do Moinho
	Taquarivaí	SABESP	5.149	2.809	86	100	96,0	152	26	9,3	Cór.Sem Nome
Tejupá	PM	4.809	3.120	95	89	80,0	168	55	7,2	Cór.da Pedra Branca	
Timburi	SABESP	2.646	1.924	100	0		104	104	1,5	Rib.Retiro	
15	Álvares Florence	SABESP	3.901	2.652	97	100	71,0	143	44	8,0	Ribeirão Barreiro
	Américo de Campos	DAE	5.706	4.788	100	100	97,0	259	8	10,0	Cór.Água Parada
	Ariranha	SAE	8.547	8.094	100	0		437	437	1,5	Cór.Ariranha
	Aspásia	SABESP	1.809	1.257	100	100	90,0	68	7	10,0	Cór.Cascavel
	Bálsamo	DAE	8.160	7.474	100	100	80,0	404	81	9,5	Córrego do Bálsamo
	Cajobi	PM	9.759	9.124	100	100	90,7	493	46	10,0	Córregos da Limeira e do Matias
	Cândido Rodrigues	SABESP	2.668	2.153	97	97	83,8	116	25	8,5	Cór. Água Suja
	Cardoso	SABESP	11.798	10.723	84	100	97,0	579	107	9,3	Cór.Tomazinho
	Catanduva	SAEC	112.843	111.937	95	0		6.045	6.045	1,4	R.S.Domingos
	Catiguá	SABESP	7.127	6.569	100	100	80,0	355	71	10,0	R.S.Domingos
	Cedral	SAE	7.968	6.303	95	100	94,0	340	36	9,9	Córrego Baixadão
	Cosmorama	DAE	7.214	4.945	95	100	64,2	267	104	7,4	Cór.Cavalinho / Ribeirão Bonito
Dolcinópolis	SABESP	2.096	1.949	100	100	89,0	105	12	9,5	Cór. Pinico	
Embaúba	SABESP	2.423	2.060	97	100	97,0	111	7	9,7	Cór.dos Coelho	

Tabela 37 – Dados de saneamento básico dos municípios paulistas - 2010. (continuação)

UGRHI	Município	Concessão	População IBGE 2010		Atendimento (%)		Eficiência	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
			População Total	População Urbana	Coleta	Tratamento	(%)	Potencial	Remanesc.		
15	Estrela D'Oeste	SABESP	2.661	2.102	100	100	92,0	114	9	10,0	Cór.Taboinha
	Fernando Prestes	SABESP	5.534	4.698	94	94	83,0	254	68	8,1	Cór.Dr.Mendes
	Fernandópolis	SABESP	64.707	62.725	98	100	89,0	3.387	419	10,0	Cór.Santa Rita e Cór. Aldeia
	Guapiaçu	SAE	17.885	15.818	93	100	80,0	854	219	7,7	Rib.Claro
	Guarani D'Oeste	SABESP	1.969	1.734	89	100	90,0	94	19	9,8	Cór.do Leme
	Indiaporã	SABESP	3.906	3.382	100	100	85,2	183	27	10,0	Cór.da Água Vermelha
	Ipiguá	DAE	4.459	2.690	100	100	80,0	145	29	10,0	Cór.Barra Funda, Japonês e Rangel
	Macedônia	SABESP	3.664	2.777	98	100	89,0	150	19	10,0	Cór.da Captuva
	Meridiano	SABESP	3.851	2.676	95	100	83,0	145	31	8,5	Cór. Sucuri
	Mesópolis	SABESP	1.886	1.468	100	100	81,0	79	15	10,0	Cór.do Meio
	Mira Estrela	SABESP	2.827	1.881	98	100	87,0	102	15	10,0	Cór. Aroeira
	Mirassol	DAE	53.809	52.458	85	37	92,6	2.833	2.008	3,7	Cór.Fartura - Piedade - Fundão
	Mirassolândia	DAE	4.295	3.492	76	100	80,0	189	74	6,8	Cór.da Faxina
	Monte Alto	SABESP	46.647	44.548	97	64	90,9	2.406	1.048	6,3	Córrego Rico
	Monte Azul Paulista	SAE	18.931	17.713	100	30	76,0	957	738	3,9	Córregos Sta Rosa, Cachoeirinha e do Matadouro
	Nova Granada	SABESP	19.178	17.773	97	100	81,0	960	206	8,3	Cór.Mata Negra
	Novais	SAE	4.595	4.184	100	100	80,0	226	45	9,5	Córrego do Matão
	Olímpia	DAEMO	49.792	47.092	100	30	88,0	2.543	1.872	3,9	Córregos dos Pretos, Olhos D'Água, Baguaçu e Bela Vista.
	Onda Verde	SABESP	3.884	3.043	94	100	90,0	164	25	9,4	Córrego da Gotinha
	Orindiúva	SABESP	5.678	5.226	95	100	86,0	282	52	9,6	Cór.Barreirão
	Ouroeste	SABESP	8.406	7.547	100	100	80,0	408	82	9,5	Cór.das Galinhas
	Palestina	DAE	11.052	9.189	90	100	80,0	496	139	8,0	Cór.Piau
	Palmares Paulista	SABESP	10.938	10.623	92	100	80,0	574	151	8,2	Rib. Da Onça
	Paraíso	SAE	5.907	5.194	98	100	50,0	280	143	6,2	Cór.Papagaio
	Paranapuã	SABESP	3.815	3.394	100	100	80,0	183	37	9,5	Cór. Chaveco
	Parisi	DAE	2.032	1.643	100	100	80,0	89	18	10,0	Córrego Feio
	Paulo de Faria	SABESP	8.589	7.750	97	100	94,0	419	38	10,0	Rib.das Pontes
	Pedranópolis	SABESP	2.561	1.593	99	100	57,0	86	38	6,6	Cór. Forte
	Pindorama	SAE	15.043	14.239	100	100	80,0	769	154	9,7	R.S.Domingos
	Pirangi	SAE	10.623	9.528	100	100	88,0	515	62	10,0	Rib.Tabarana
Pontes Gestal	SABESP	2.523	2.128	99	100	67,0	115	39	7,8	Rio Preto	
Populina	SABESP	4.223	3.412	100	100	80,0	184	37	9,5	Cór.Barra Bonita	
Riolândia	SABESP	10.574	8.365	98	100	93,0	452	42	10,0	Represamento do Rio Grande.	
Santa Adélia	SAE	14.333	13.560	99	100	81,9	732	139	10,0	R.S.Domingos	
Santa Albertina	SABESP	5.723	4.891	99	100	80,0	264	55	8,1	Cór.D'Oeste	
Santa Clara D'Oeste	SABESP	2.084	1.571	99	100	80,0	85	18	8,6	Cór.do Contra	
Santa Rita D'Oeste	PM	26.420	23.643	96	100	80,0	1.277	296	8,4	Cór.da Mina	
São José do Rio Preto	SEMAE	408.435	383.558	99	100	97,0	20.712	822	10,0	R.Preto	
Severínia	SAE	15.504	14.777	100	100	83,0	798	136	10,0	Córregos Pau D'Alho e do Baixão	
Tabapuã	SAE	11.366	10.522	100	100	85,0	568	85	10,0	Cór.Limeira	

Tabela 37 – Dados de saneamento básico dos municípios paulistas - 2010. (continuação)

UGRHI	Município	Concessão	População IBGE 2010		Atendimento (%)		Eficiência	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
			População Total	População Urbana	Coleta	Tratamento	(%)	Potencial	Remanesc.		
15	Taiacu	SAE	5.894	5.339	100	100	93,0	288	20	9,7	Córrego S.J.Taiacu
	Taiúva	SAE	5.447	4.967	100	100	73,2	268	72	8,0	Córregos do Melo, Sta Rita e Sta Maria
	Tanabi	DAE	24.055	21.735	84	100	73,5	1.174	449	6,8	Rio Jataí
	Turmalina	SABESP	1.978	1.407	93	100	80,0	76	19	7,7	Cór.do Candinho
	Uchoa	SAE	9.475	8.798	100	100	85,0	475	71	10,0	Cór.Grande
	Urânia	SABESP	8.836	7.436	97	100	90,0	402	51	9,5	Rib.Ponte Pensa
	Valentim Gentil	SABESP	11.031	10.074	100	100	85,0	544	83	10,0	Cór.Varaço
	Vista Alegre do Alto	PM	6.889	6.355	100	100	88,0	343	41	9,7	Cór. Barro Preto
	Vitória Brasil	SABESP	1.737	1.435	91	100	80,0	77	21	8,1	Cór. Do Cedro
Votuporanga	SAEV	84.728	82.355	98	1	88,0	4.447	4.397	1,6	Cór.Marinheirinho e Córrego Lagoinha (ETE Distrito de Simonsen)	
16	Adolfo	SABESP	3.557	3.200	89	100	88,0	173	37	8,4	Cor. Sobrado
	Avai	SABESP	4.959	3.330	96	100	62,0	180	73	7,1	Cór. Jacutinga
	Bady Bassitt	DAE	14.605	13.661	97	100	84,0	738	137	9,7	Rib.Borboleta / Rib. Fartura
	Balbinos	SABESP	3.932	1.191	98	100	82,0	64	13	9,8	Cór. Umirim
	Borborema	PM	14.532	13.098	98	100	86,0	707	111	9,7	Cór.do Fugido
	Cafelândia	SAAE	16.612	14.423	100	4	74,0	779	756	1,8	Cór.do Saltinho
	Dobrada	PM	7.941	7.764	100	0		419	419	1,5	Cor.Dobrada
	Elisiário	PM	3.120	2.858	100	100	77,0	154	35	8,2	Cór.do Sapó
	Guaçuara	PM	10.671	9.698	100	100	80,0	524	105	9,8	Cór.Fim
	Guarantã	PM	6.400	5.459	100	100	83,0	295	50	9,8	Cpor. Guarany
	Ibirá	SABESP	10.868	10.028	97	100	81,7	542	112	8,6	Cór.Mococa
	Irapuã	SABESP	7.284	6.489	91	100	82,0	350	89	8,2	Cór.Cervinho
	Itajobi	PM	14.553	12.143	100	100	79,0	656	138	8,4	Cor. Três Pontes
	Itápolis	SAAE	40.064	36.338	96	100	91,0	1.962	248	9,7	Rio São Lourenço
	Jaci	DAE	5.657	4.871	95	100	80,0	263	63	8,1	Cór. Do Manguê
	Lins	SABESP	71.493	70.658	99	100	86,0	3.816	567	9,8	Cór. Campestre
	Marapoama	PM	2.633	2.203	100	100	80,0	119	24	9,8	Cór.Lagoa Seca
	Matão	CMS	76.799	75.386	85	80	98,0	4.071	1.358	7,0	Rio São Lourenço
	Mendonça	PM	4.640	3.793	100	100	81,0	205	39	10,0	Rib.dos Bagres
	Nova Aliança	DAE	5.891	4.881	95	100	90,0	264	38	9,6	Cór.Borboleta
	Novo Horizonte	SABESP	36.612	34.067	100	100	86,0	1.840	258	9,8	Rib.Três Pontes
	Pirajuí	SAAE	22.724	18.511	100	0		1.000	1.000	1,8	Cór.Dourado Leste
	Piratininga	SABESP	12.072	10.347	95	100	88,0	559	92	9,7	Rio Batalha
	Pongaí	SABESP	3.479	2.923	98	100	92,0	158	16	9,8	Cór.da Aldeia
Potirendaba	SAE	15.453	13.886	94	100	92,0	750	101	9,9	Cór.Águas Espalhadas	
Presidente Alves	SABESP	4.123	3.431	100	100	86,8	185	24	9,8	Rib. Presidente Alves	
Reginópolis	SAAE	7.325	4.362	100	0		236	236	1,5	Rio Batalha	
Sabino	SAAE	5.226	4.584	100	100	84,0	248	40	9,8	Cór. Esgotão	
Sales	PM	5.450	4.903	100	93	81,0	265	65	7,8	Cór.Capoeirinha	
Santa Ernestina	SABESP	5.568	5.145	100	100	93,0	278	19	9,5	Rib.dos Porcos	
Taquaritinga	SAAET	53.985	51.165	82	0		2.763	2.763	1,2	Rib.dos Porcos	
Uru	SABESP	1.251	1.081	97	100	58,0	58	26	6,9	Cór.do Uru	
Urupês	PM	12.720	11.320	96	100	86,0	611	107	9,9	Cór.Barreirão	

Tabela 37 – Dados de saneamento básico dos municípios paulistas - 2010. (continuação)

UGRHI	Município	Concessão	População IBGE 2010		Atendimento (%)		Eficiência	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
			População Total	População Urbana	Coleta	Tratamento	(%)	Potencial	Remanesc.		
17	Águas de Santa Bárbara	SABESP	5.598	4.256	63	0		230	230	0,9	Rio Pardo
	Alvinlândia	SABESP	3.000	2.693	89	100	51,0	145	79	6,0	Cór.Jauzinho
	Assis	SABESP	95.156	91.001	100	100	86,0	4.914	688	10,0	Córrego do Jacu
	Avaré	SABESP	82.935	79.392	98	100	50,1	4.287	2.183	6,4	Cór.do Lajeado/Córrego Barra Grande
	Cabrália Paulista	PM	4.365	3.777	90	100	85,0	204	48	8,1	Rib.Alambari
	Campos Novos Paulista	PM	4.539	3.528	99	0		191	191	1,5	Rio Novo
	Cândido Mota	SAAE	29.911	28.122	99	100	97,0	1.519	61	9,5	Cór.do Jacu
	Canitar	PM	4.369	4.138	75	100	80,0	223	89	6,5	Afl.Cor.Sant'ana
	Cerqueira César	PM	17.532	15.716	95	100	92,0	849	107	9,4	R.Três Ranchos
	Chavantes	PM	12.114	11.139	100	100	38,0	602	373	5,5	R.Paranapanema
	Cruzália	SABESP	2.270	1.502	95	100	61,0	81	34	6,7	Rib.Água da Pintada
	Duartina	SABESP	12.251	10.997	96	0		594	594	1,7	Rio Serrote
	Echaporã	SABESP	6.318	5.032	95	95	75,0	272	89	7,2	Rib. Cascavel
	Espírito Santo do Turvo	SABESP	4.246	3.632	86	100	86,0	196	51	7,9	Rio Turvo
	Fernão	SABESP	1.563	850	100	100	83,0	46	8	9,5	Rib.das Antas
	Flórida	SABESP	2.829	2.512	80	100	87,0	136	41	7,2	Rib.Água do Pântano
	Gália	SABESP	7.011	5.225	100	100	80,0	282	56	9,5	Rib.das Antas
	Iaras	SABESP	6.377	2.837	100	100	76,0	153	37	7,9	Água da Limeira
	Ibirarema	PM	6.725	6.212	89	100	74,0	335	115	7,1	Rib.Pau d'Alho
	Itatinga	SABESP	18.052	16.420	95	100	83,9	887	180	8,1	Rio Novo
	João Ramalho	PM	4.138	3.534	99	100	84,0	191	32	10,0	Cor.Água Bonita
	Lucianópolis	SABESP	2.255	1.789	100	100	86,0	97	14	9,8	Cór.Água da Rosa
	Lupércio	SABESP	4.353	3.865	100	100	80,0	209	42	9,5	Cór.Santo Anastácio
	Maracá	SABESP	13.344	12.098	94	100	89,0	653	107	9,4	Rib.do Cervo e Rib.Água das Anhumas
	Ocaçu	PM	4.163	3.324	100	100	85,0	179	27	9,5	Cor.Tarumã
	Óleo	SABESP	2.673	1.763	89	0		95	95	1,3	Rib.do Óleo
	Ourinhos	SAE	103.026	100.368	98	87	45,8	5.420	3.303	5,3	Rios Pardo, Paranapanema e Cór. Jacuzinho
	Palmital	SAAE	21.257	19.498	82	90	78,0	1.053	447	6,3	Cór.Água Parada
	Paraguaçu Paulista	SABESP	42.281	38.319	100	100	68,0	2.069	662	7,7	Rib.do Alegre e do Sapé
	Pardinho	SABESP	5.582	4.389	73	100	90,0	237	81	6,9	Rio Pardo
	Paulistânia	SABESP	1.778	1.211	74	0		65	65	1,4	Cór.S.Jerônimo
	Pedrinhas Paulista	SABESP	2.936	2.479	95	100	48,0	134	73	5,9	R.Pedrinhas
	Platina	SABESP	3.192	2.513	100	100	59,0	136	56	6,8	Cór. Pari-Veado
Pratânia	SABESP	4.599	3.485	98	100	89,0	188	24	9,8	Rios da Prata e Claro	
Quatá	SABESP	12.828	12.040	99	100	73,0	650	180	7,7	Rib.Água da Bomba	
Rancharia	PM	28.773	25.801	93	100	56,1	1.393	667	6,3	Cór.Água da Lavadeira e Água da Rancharia	
Ribeirão do Sul	SABESP	4.464	3.309	93	100	88,0	179	32	9,4	Rib.dos Pintos	
Salto Grande	PM	8.787	7.934	40	100	86,0	428	281	4,3	Rios Paranapanema e Novo	
Santa Cruz do Rio Pardo	SABESP	43.929	40.161	100	70	90,0	2.169	802	7,1	Rio Pardo	
São Pedro do Turvo	PM	7.208	5.158	95	0		279	279	1,6	R.São João	
Tarumã	SABESP	12.883	12.124	96	100	77,0	655	171	7,7	Rib.do Tarumã	
Ubirajara	SABESP	4.429	3.229	92	100	86,0	174	36	8,3	Cór.São João	

Tabela 37 – Dados de saneamento básico dos municípios paulistas - 2010. (continuação)

UGRHI	Município	Concessão	População IBGE 2010		Atendimento (%)		Eficiência	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
			População Total	População Urbana	Coleta	Tratamento	(%)	Potencial	Remanesc.		
18	Aparecida D'Oeste	SABESP	4.444	3.639	93	100	90,0	197	32	9,9	Cór.do Boi
	Auriflama	SABESP	14.205	12.950	99	100	90,0	699	76	10,0	Córrego do Limoeiro
	Dirce Reis	SABESP	1.689	1.279	100	100	90,0	69	7	10,0	Cór.Marimbondo
	Floreal	SABESP	3.003	2.439	98	100	86,0	132	21	10,0	Córrego Grotão
	General Salgado	SABESP	10.674	9.089	92	94	89,1	491	112	8,3	Cór.Buritis
	Guzolândia	SABESP	4.754	4.021	100	100	85,0	217	33	9,5	Cór. Do Bagre
	Ilha Solteira	PM	25.071	23.523	100	100	87,0	1.270	165	10,0	Rio Paraná
	Jales	SABESP	47.012	44.239	96	100	92,0	2.389	279	9,9	Cór.Marimbondo
	Marinópolis	SABESP	2.113	1.671	93	100	95,0	90	11	9,4	Cór.Três Barras
	Monte Aprazível	SABESP	21.748	19.805	99	100	80,0	1.069	222	8,6	Rio São José dos Dourados
	Neves Paulista	DAE	8.777	7.921	96	100	90,0	428	58	9,6	Córrego Jacutinga
	Nhandeara	SABESP	10.725	8.688	99	100	84,4	469	79	9,5	Cór.Cabeceira Comprida - Córrego do Perdido
	Nova Canaã Paulista	SABESP	2.114	880	93	100	80,0	48	12	8,2	Solo
	Palmeira D'Oeste	SABESP	9.584	7.268	97	100	82,0	392	80	8,6	Cór. Laranjeiras
	Pontalinda	SABESP	4.074	3.381	100	100	92,0	183	15	10,0	Cór.Lajeado
	Rubinéia	SABESP	2.862	2.355	82	100	80,0	127	44	7,0	Cór.Jacu
	Santa Fé do Sul	DAE	29.235	28.084	100	100	86,6	1.517	203	10,0	Cór.da Mula e Cór.Jacu Queimado
	Santa Salete	SABESP	1.447	819	100	100	90,0	44	4	9,5	Cór.da Paca e Perdizes
	Santana da Ponte Pensa	SABESP	1.641	1.097	100	100	81,0	59	11	10,0	Rib. Pororoca
	São Francisco	SABESP	2.793	2.167	98	100	90,0	117	14	9,5	Cór.Botelho
	São João das Duas Pontes	SABESP	2.566	1.961	93	100	80,0	106	27	7,7	Có. Da Lingüiça
	São João de Iracema	DAE	1.780	1.452	100	100	80,0	78	16	9,5	Cór.Saltinho
	Sebastianópolis do Sul	SABESP	3.031	2.347	99	100	59,0	127	53	7,3	Córrego do Januário
	Suzanápolis	DAE	3.383	2.258	80	100	85,0	122	39	7,1	Cór.da Perdida
Três Fronteiras	SABESP	5.428	4.599	95	100	80,0	248	60	7,9	Cór.Marruco	
19	Alto Alegre	SABESP	4.105	3.237	100	100	87,1	175	23	9,7	Cór.do Coroados
	Andradina	PM	55.317	51.629	97	67	81,8	2.788	1.305	6,1	Cór.Pereira Jordão, da Figueira e São Pedro
	Araçatuba	DAEA	181.618	178.118	100	100	90,5	9.618	915	9,7	Ribeirão Bagaçu e Corrego Lafon.
	Avanhandava	PM	11.311	9.563	100	100	85,7	516	74	9,7	Cór.Alambari e Cór. Jacutinga
	Barbosa	PM	6.593	5.575	100	80	80,0	301	108	7,1	Cór.Barbosinha e R.Tietê
	Bento de Abreu	SABESP	2.674	2.444	100	100	87,0	132	17	9,7	Rib.Azul
	Bilac	PM	7.052	6.485	100	100	76,0	350	84	8,1	Cór.da Colônia
	Birigui	SAEB	108.722	105.481	94	0		5.696	5.696	1,4	Cór.Biriguizinho
	Braúna	PM	5.021	4.390	100	100	79,0	237	50	8,6	Cór.Água Limpa
	Brejo Alegre	SABESP	2.573	2.110	100	100	81,0	114	22	9,7	Cór.do Macuco
	Buritama	PM	15.418	14.526	100	100	85,0	784	118	10,0	Rib.Palmeiras
	Castilho	PM	18.006	13.592	100	100	92,8	734	53	9,7	Rib.Guataparã e Cór.S.Roberto
	Coroados	SABESP	5.238	4.242	99	100	86,0	229	34	9,7	Cór.do Campo
	Gastão Vidigal	SABESP	4.193	3.756	97	100	84,0	203	38	9,7	Cór.Brioso e Solo
Glicério	PM	4.577	3.366	95	100	87,0	182	32	9,6	Água Limpa	

Tabela 37 – Dados de saneamento básico dos municípios paulistas - 2010. (continuação)

UGRHI	Município	Concessão	População IBGE 2010		Atendimento (%)		Eficiência	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
			População Total	População Urbana	Coleta	Tratamento	(%)	Potencial	Remanesc.		
19	Guaraçai	PM	8.435	6.655	95	100	80,0	359	86	8,1	Cór.do Ipê e Sto Antonio
	Guararapes	PM	30.600	28.326	100	100	81,1	1.530	288	10,0	Rib.Barra Grande
	Itapura	PM	4.360	3.484	30	100	30,0	188	171	2,5	Disposto no Solo
	José Bonifácio	PM	32.774	29.695	100	100	76,3	1.604	380	8,2	Cór.Cerradão
	Lavinia	PM	8.782	4.287	80	100	78,0	231	87	7,0	Cór.Perobal
	Lourdes	SABESP	2.123	1.744	94	100	86,0	94	18	9,6	Cór.das Pedras
	Macaubal	PM	7.663	6.773	87	100	45,0	366	223	5,5	Ponte Nova
	Magda	DAE	3.200	2.655	100	100	80,0	143	29	9,5	Cór.Talhadós
	Mirandópolis	DAEM	27.475	24.455	85	0		1.321	1.321	1,3	Cór.S.J.da Saudade
	Monções	SABESP	2.134	1.838	95	100	95,0	99	10	9,4	Cór.do Saltinho
	Murutinga do Sul	PM	4.186	2.573	100	100	60,0	139	56	7,1	Cór.Seco
	Nipoã	SABESP	4.274	3.797	99	100	85,0	205	32	9,7	Cór. Cachoeira
	Nova Castilho	DAE	1.127	746	100	100	80,0	40	8	10,0	Cór.Áçõita Cavallo
	Nova Luzitânia	SABESP	3.441	3.087	100	100	82,0	167	30	9,7	Cór.do Matadouro
	Penápolis	DAEP	58.529	55.901	100	100	82,8	3.019	519	10,0	Rib.Lajeado
	Pereira Barreto	SAAE	24.959	23.235	100	100	81,0	1.255	238	9,7	Cór.Pederneiras
	Planalto	SABESP	4.472	3.775	100	100	83,0	204	35	9,7	Cór.São Jerônimo
	Poloni	SABESP	5.395	4.802	94	100	87,0	259	47	9,9	Cór. Barreirinho
	Promissão	SAAE	35.688	30.084	100	100	80,0	1.625	325	9,8	Rib.dos Patos
	Rubiácea	SABESP	2.729	1.563	100	100	80,0	84	17	9,7	Cór.do Matadouro
	Santo Antônio do Aracanguá	PM	7.627	5.977	100	100	71,0	323	94	7,8	Cór.da Mata
	Sud Mennucci	SABESP	7.440	6.394	100	100	90,6	345	33	10,0	Cór.Campestre
	Turiúba	SABESP	1.927	1.577	100	100	88,0	85	10	9,7	Cór.Barreiro
	Ubarana	PM	5.286	4.841	95	100	73,0	261	80	7,6	Cór.Bocaina
União Paulista	SABESP	1.599	1.224	100	100	92,0	66	5	9,7	Rib.Santa Bárbara	
Valparaíso	DAEV	22.617	21.512	100	100	75,5	1.162	285	8,1	Cór Primavera e Cór.do Suspiro	
Zacarias	SABESP	2.334	1.836	100	100	84,0	99	16	9,7	Cór.Arribada	
20	Álvaro de Carvalho	SABESP	4.650	2.952	100	100	95,0	159	8	9,8	Cór.Santa Cecília
	Arco-Íris	SABESP	1.925	1.097	100	100	77,0	59	14	8,0	Cór.do Sumidouro
	Clementina	PM	7.064	6.733	100	100	83,4	364	60	9,5	Cór.C.
	Dracena	EMDAEP	43.263	39.946	95	100	86,1	2.157	394	9,6	Córregos das Marrequinhas e Marrecas
	Gabriel Monteiro	SABESP	2.705	2.254	100	100	75,0	122	30	7,9	Cór.Águas Claras
	Garça	SAAE	43.124	39.198	100	100	83,2	2.117	356	9,5	Rib. da Garça e Rio Tibiriçá
	Getulina	SAAE	10.777	8.339	100	0		450	450	1,5	Cór.Gavanheri
	Guaimbê	SAAE	5.425	4.740	99	99	68,0	256	85	7,3	Rib.Guaimbê
	Herculândia	PM	8.696	7.921	100	100	69,1	428	132	7,5	Cor.da Água Boa e Rib. Iacri
	Iacri	SABESP	6.419	5.050	100	100	85,0	273	41	9,5	Cór.Jurema
	Júlio Mesquita	PM	4.430	4.214	70	100	89,0	228	86	6,6	Cor.do Dudu
	Lucélia	SABESP	19.885	17.222	98	100	88,0	930	128	10,0	Cór. Boa Esperança
Luiziânia	SABESP	5.030	4.611	100	100	80,0	249	50	9,5	Rib.Luiziânia	
Monte Castelo	PM	4.063	3.211	100	100	84,0	173	28	10,0	Rib. Galante	
Nova Guataporanga	SABESP	2.178	1.893	100	100	87,0	102	13	10,0	Cór. Costas	

Tabela 37 – Dados de saneamento básico dos municípios paulistas - 2010. (continuação)

UGRHI	Município	Concessão	População IBGE 2010		Atendimento (%)		Eficiência	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
			População Total	População Urbana	Coleta	Tratamento	(%)	Potencial	Remanesc.		
20	Nova Independência	PM	3.072	2.448	100	100	80,0	132	26	10,0	Corrego Independência
	Pacaembu	PM	12.934	9.745	100	100	91,1	526	47	9,7	Cór. Iracema e Pacaembu
	Panorama	PM	14.603	14.168	90	100	80,0	765	214	7,7	Rib. Das Marrecas
	Parapuã	SABESP	10.844	8.896	100	100	37,0	480	303	5,7	Cór.Alheiro
	Paulicéia	PM	6.342	5.271	40	100	80,0	285	194	4,4	Cór. Itai
	Piacatu	SABESP	5.287	4.663	100	100	72,0	252	71	7,7	Cór.Bela Vista
	Pompéia	SAAE	19.963	18.573	100	97	79,6	1.003	229	8,0	Cór.Cabeça de Porco e Ribeirão do Futuro
	Queiroz	SABESP	2.808	2.385	100	100	77,0	129	30	8,0	Cór.Matadouro
	Quintana	SABESP	6.008	5.498	89	89	85,0	297	97	7,0	Rib.Iacri, Cór.Mercedes e Cór.Veado
	Rinópolis	PM	9.935	8.636	100	100	91,0	466	42	9,5	Cór.Andorinha
	Salmourão	SABESP	4.818	4.321	100	100	83,0	233	40	10,0	Cór.Cupri
	Santa Mercedes	SABESP	2.831	2.458	100	100	83,0	133	23	10,0	R. das Marrecas
	Santópolis do Aguapeí	SABESP	4.281	4.134	100	100	63,0	223	83	7,1	Cór.Fartura
	São João do Pau D'Alho	PM	2.103	1.705	100	100	74,0	92	24	8,3	Cór.São João do pau d'alho
	Tupã	SABESP	63.492	60.946	99	100	85,0	3.291	522	9,5	Rib.Afonso XIII
Tupi Paulista	PM	14.262	11.203	100	100	84,9	605	91	10,0	Rib. Galante	
Vera Cruz	PM	10.769	9.363	95	100	8,0	506	467	3,4	Cór.Ipiranga	
21	Adamantina	SABESP	33.797	31.948	98	100	83,6	1.725	312	9,7	Rib. dos Ranchos e Boa Esperança
	Alfredo Marcondes	SABESP	3.891	3.255	92	100	82,0	176	43	8,3	Córrego Montalvão
	Álvares Machado	SABESP	23.506	21.180	93	62	91,0	1.144	544	6,2	Córrego do Limoeiro (ETE de Pres.Prudente).
	Bastos	SABESP	20.461	17.624	100	100	53,0	952	447	6,9	Rib.da Sede
	Borá	SABESP	805	627	99	100	84,0	34	6	9,8	Cór.do Borá
	Caiabu	SABESP	4.072	3.315	92	100	86,0	179	37	8,5	Cór.Água da Paineira.
	Emilianópolis	SABESP	3.024	2.497	98	100	84,0	135	24	10,0	Cór.Sto Antônio
	Flora Rica	SABESP	1.752	1.418	91	100	85,0	77	17	8,4	Cór. Afl. Do Ribeirão Perobal
	Flórida Paulista	SABESP	12.849	10.138	100	100	82,0	547	99	10,0	Cór.Matadouro e Cór. Indaia
	Indiana	PM	4.828	4.126	60	100	88,0	223	105	6,3	Cór. Acampamento
	Inúbia Paulista	SABESP	3.630	3.177	100	100	81,0	172	33	10,0	Ribeirão dos Macacos
	Irapuru	PM	7.787	5.505	100	100	85,0	297	45	10,0	Cór.Patrimônio
	Junqueirópolis	PM	18.726	15.399	100	100	82,5	832	146	9,7	Cór. Ponte Seca e Caigangs.
	Lutécia	SABESP	2.703	2.150	99	100	77,0	116	28	7,9	Cór.Boa Esperança
	Mariápolis	SABESP	3.916	3.137	100	100	91,0	169	15	10,0	Córrego Águas Floridas.
	Marília	DAEM	216.684	207.737	80	0		11.218	11.218	1,2	Cór.Cascatinha, do Pombo, do Barbosa, Palmital, Cincinatina e Rib.dos Índios
	Martinópolis	PM	24.260	20.379	99	100	88,8	1.100	133	9,5	Córrego Capão Bonito
Oriente	SABESP	6.097	5.695	100	98	88,0	308	42	9,5	Cór.Jatobá	
Oscar Bressane	SABESP	2.539	2.101	99	100	84,0	113	19	9,5	Cór.do Saltinho	
Osvaldo Cruz	SABESP	30.917	27.782	100	100	87,0	1.500	195	9,7	Cór. Wallesburgo	
Ouro Verde	PM	7.794	7.170	89	100	92,0	387	70	9,8	Ribeirão São Bento	
Piquerobi	SABESP	3.541	2.673	86	100	91,0	144	31	8,4	Cór. Da Represa.	

Tabela 37 – Dados de saneamento básico dos municípios paulistas - 2010. (conclusão)

UGRHI	Município	Concessão	População IBGE 2010		Atendimento (%)		Eficiência	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
			População Total	População Urbana	Coleta	Tratamento	(%)	Potencial	Remanesc.		
21	Pracinha	SABESP	2.863	1.369	100	100	88,0	74	9	9,7	Rib.dos Macacos.
	Ribeirão dos Índios	SABESP	2.187	1.850	100	100	82,0	100	18	10,0	Afl. Rib.dos Índios
	Sagres	SABESP	2.395	1.819	100	100	86,0	98	14	10,0	Afl. do Cór. Queixada
	Santo Expedito	SABESP	2.806	2.484	68	100	89,0	134	53	7,0	Cór. Santo Expedito.
22	Anhumas	SABESP	3.738	3.059	97	100	84,0	165	31	10,0	Córrego São Pedro
	Caiuá	PM	5.039	1.930	95	100	60,0	104	45	6,6	Ribeirão Caiuazinho
	Estrela do Norte	SABESP	8.208	6.831	97	100	84,0	369	68	10,0	Rio Rebojo
	Euclides da Cunha Paulista	SABESP	9.585	6.111	91	100	84,0	330	78	8,3	Rio Paranapanema
	Iepê	PM	7.627	6.775	95	100	94,0	366	39	9,9	Rib.dos Patos
	Marabá Paulista	SABESP	4.812	2.142	97	100	89,0	116	15	10,0	Córrego Sagui.
	Mirante do Paranapanema	SABESP	17.064	10.047	94	100	95,0	543	56	9,9	Cór. da Figueira
	Nantes	PM	2.707	2.431	99	100	82,0	131	25	10,0	Cór. Coroado.
	Narandiba	SABESP	4.289	3.105	98	100	86,0	168	26	10,0	Cór. Laranjeira
	Pirapozinho	SABESP	24.718	23.477	95	100	86,0	1.268	232	9,9	Rib.Pirapozinho
	Presidente Bernardes	SABESP	13.544	10.473	90	100	81,0	566	153	7,6	Cór.Barro Preto e Cór. Guaruaia
	Presidente Epitácio	SABESP	41.324	38.551	90	100	84,0	2.082	508	8,0	Rio Paraná
	Presidente Prudente	SABESP	207.625	203.370	98	100	91,0	10.982	1.189	10,0	Rios Mandaguari e Cór. Limoeiro
	Presidente Venceslau	PM	37.915	36.275	98	0		1.959	1.959	1,5	Rib.Veado e Cór. Santo Anastacio
	Regente Feijó	SABESP	18.496	17.048	98	100	90,2	921	107	10,0	Cór. Imbiri e Cór. Da Represa
	Rosana	SABESP	19.691	15.858	97	100	82,0	856	175	8,6	Rio Paranapanema
	Sandovalina	SABESP	3.699	2.581	97	100	94,0	139	12	10,0	Rib. Taquaruçú
Santo Anastácio	SABESP	20.498	19.100	98	100	89,5	1.031	127	9,7	Cor.7 de Setembro e Cór. Da Figueira	
Taciba	SABESP	5.714	4.852	98	100	89,0	262	33	9,7	Cór. da Formiga	
Tarabai	SABESP	6.605	6.106	99	100	72,0	330	95	7,6	Cór.Bandeirante, Rib. Do Rebojo	
Teodoro Sampaio	SABESP	21.389	17.368	93	100	78,0	938	255	8,1	R.Paranapanema	
Estado de São Paulo	Somatória	41.252.160	39.552.234	---	---	---	2.135.821	1.269.480	---	---	---
	Média	---	---	87	51	79	---	---	5	---	---

Fonte população: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas\\_pdf/total\\_populacao\\_sao\\_paulo.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas_pdf/total_populacao_sao_paulo.pdf) - Acesso em 29/12/10

## 4.2 Águas Salinas e Salobras

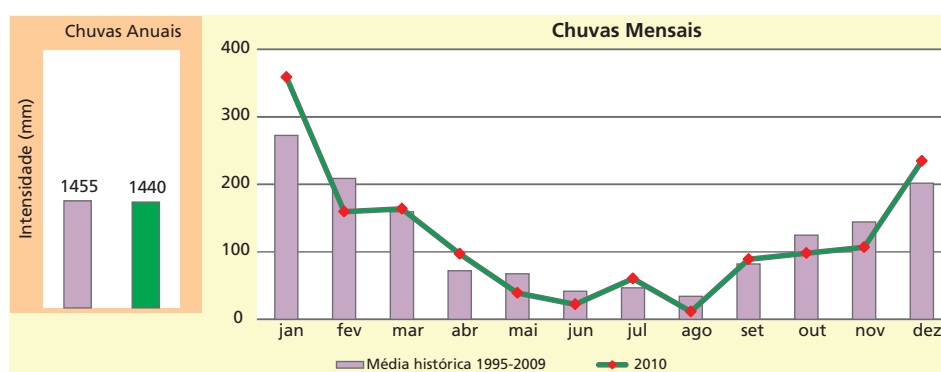
Os resultados da avaliação da qualidade das águas salinas e salobras e dos sedimentos das 18 áreas são apresentados nas tabelas do Apêndice F, sendo destacadas as desconformidades em relação aos padrões de qualidade para Classe 1 das principais variáveis de água, conforme estabelecido na Resolução do Conama nº 357/05.

## 5 • Síntese da Qualidade das Águas no Estado de São Paulo

### 5.1 Avaliação da Disponibilidade Hídrica no Estado de São Paulo

A avaliação da disponibilidade hídrica no Estado de São Paulo foi realizada tomando-se as médias mensais dos valores registrados por 251 postos pluviométricos nas 22 UGRHI (tabela 9), considerando-se apenas o período de 1995 a 2010, devido ao fato de somente nesses anos haver disponibilidade de dados de todas as unidades de medição. O resultado é apresentado no gráfico 6.

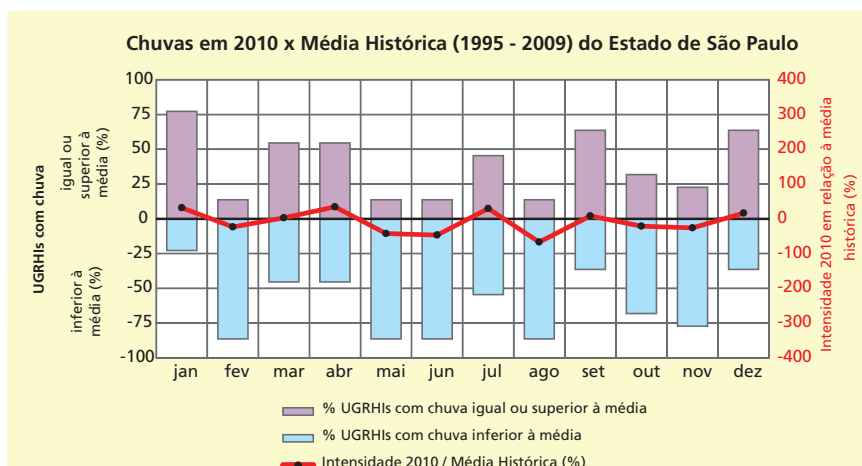
**Gráfico 6** – Intensidades de chuva mensais e anuais no Estado de São Paulo.



O gráfico 6 mostra que o Estado de São Paulo apresentou intensidade de chuva anual média de 1.455 mm no período 1995-2009. Há um período de estiagem bem delimitado, de abril a setembro, com precipitações mensais inferiores a 100 mm, destacando-se agosto como o mês mais seco. O período úmido inicia-se em outubro e termina em março, sendo janeiro o mês mais chuvoso, com média aproximando-se dos 300 mm.

O gráfico 6 evidencia, ainda, que 2010 apresentou volume anual de chuvas praticamente idêntico à média dos 15 anos anteriores. Os maiores volumes precipitados em janeiro, abril e dezembro são compensados pelas menores precipitações ocorridas inclusive em meses tradicionalmente mais chuvosos, como fevereiro, outubro e novembro. Agosto foi o mês mais seco com apenas 11 mm de chuva registrados.

Para avaliar as precipitações ocorridas ao longo de 2010 no conjunto das UGRHIs, foi elaborado o gráfico 7. Para tanto, foram comparadas as precipitações mensais em cada uma das UGRHIs com as médias históricas do Estado, para se obter a porcentagem de unidades que registraram chuvas acima e abaixo da média. Também foi calculada a variação de intensidade pluviométrica do conjunto das UGRHIs em 2010 em relação à média do Estado.

**Gráfico 7** – Chuvas de 2010 nas UGRHs em relação à média histórica do Estado de São Paulo.

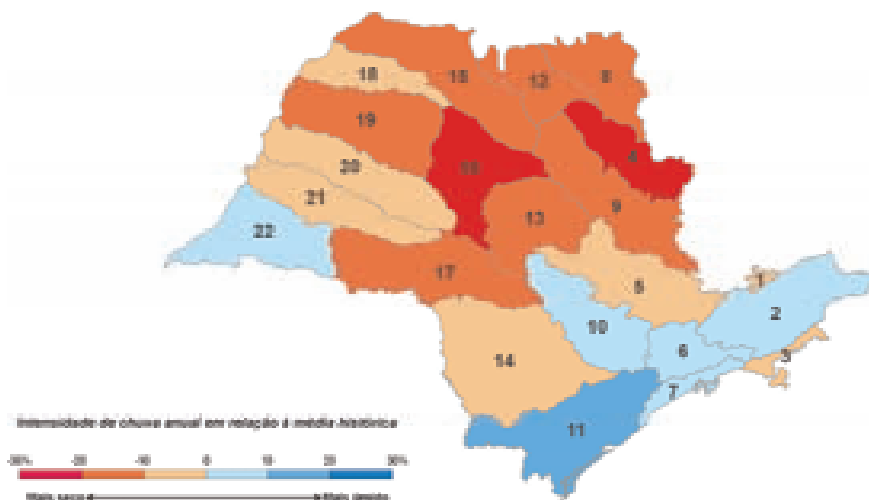
Os resultados mostrados no gráfico 7 corroboram os do gráfico 6. Como esperado, percebe-se no gráfico 7 que os deslocamentos da linha vermelha são compatíveis com o posicionamento das barras azuis. Exemplificando, janeiro de 2010 foi um mês que apresentou intensidade de chuva pouco superior à média, estando a linha vermelha no campo positivo. Já a barra azul correspondente encontra-se em sua maior parte também no campo positivo, denotando que cerca de 75 % das UGRHs teve um janeiro de 2010 mais chuvoso do que a média.

Assim, o distanciamento da linha vermelha do eixo zero exprime o quanto as intensidades de chuva observadas em 2010 se diferenciaram da média histórica. De forma coerente com os resultados apresentados no gráfico 7, a evolução dessa linha mostra equilíbrio entre déficits e superávits ao longo de 2010, o que explica o fato de a precipitação de 2010 ter sido equivalente à média.

Os volumes mensais e anuais precipitados em cada UGRHI podem ser visualizados no Apêndice I, o qual traz também um comparativo entre o volume observado em 2010 e a série histórica de cada bacia. Essas informações foram consolidadas na figura 24 onde é possível visualizar espacialmente a ocorrência de chuvas em 2010 nas 22 UGRHs do Estado, comparativamente às médias históricas de cada uma. Observa-se que a maior parte das UGRHs apresentou intensidade de chuva inferior à média, ou seja, tiveram um ano mais seco, destacando-se as UGRHI 4 e 16 com déficits superiores a 20 %.

É importante salientar que para a elaboração do mapa da figura 8 foram consideradas as séries históricas de dados pluviométricos completas de cada UGRHI, sendo que cada uma pode apresentar séries mais ou menos longas. A UGRHI 6, por exemplo, tem a série histórica mais extensa, com dados desde 1879. Em função dessas diferenças, o resultado expresso no mapa pode diferir do que foi apresentado nos gráficos 6 e 7, cuja construção foi baseada apenas em dados desde 1995.

**Figura 8** – Intensidade de chuva nas UGRHI em relação às suas respectivas médias históricas.



## 5.2 Coleta e Tratamento de Esgotos no Estado de São Paulo

O lançamento de esgotos domésticos sem tratamento, ou parcialmente tratados, é uma das principais causas da poluição das águas no Estado de São Paulo. A redução da qualidade das águas de rios, reservatórios, estuários e costeiras restringe seus usos e contribui para o aumento da ocorrência de doenças de veiculação hídrica, ou seja, causadas pelo contato ou pela ingestão de água contaminada. Assim, o aumento da porcentagem da população atendida pelos serviços de coleta e tratamento de esgotos é fundamental para o desenvolvimento do Estado de São Paulo.

Em 2010, houve um aumento do percentual de tratamento dos esgotos domésticos do Estado de São Paulo, atingindo o índice global de 51%, conforme aponta o gráfico 8. De acordo com a Tabela 91, esse aumento foi influenciado, principalmente, pela elevação do índice de tratamento nas UGRHIs mais populosas – 6 (Alto Tietê), 5 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), 2 (Paraíba do Sul) e 10 (Sorocaba/Médio Tietê).

**Gráfico 8** – Evolução do tratamento de esgotos domésticos no Estado de São Paulo – 2005 a 2010.



O principal indicador do lançamento de esgotos domésticos sem tratamento é o aumento da concentração de Coliformes Termotolerantes na água. Aumentam também as concentrações de matéria orgânica, que será degradada pelos microrganismos, a partir do consumo do Oxigênio Dissolvido no meio aquático. Como consequência, a concentração de Oxigênio Dissolvido no meio é reduzida, podendo chegar a zero, dependendo das características do lançamento e do rio. Quando isto ocorrer, a degradação da matéria orgânica será anaeróbia. Após a degradação da matéria orgânica carbonácea presente nos esgotos domésticos, ocorre a degradação da matéria orgânica nitrogenada, que converte o nitrogênio orgânico a nitrato que, junto com o fósforo, consistem em nutrientes essenciais, acarretando a eutrofização e crescimento excessivo de algas e macrófitas aquáticas. Com o lançamento indevido de esgotos domésticos também aumentam a Turbidez e as concentrações de Surfactantes e de Sólidos Totais.

Os dados relativos à coleta e ao tratamento dos esgotos nos 645 municípios do Estado de São Paulo estão apresentados na tabela 37 do Capítulo 4. A carga orgânica potencial de cada município é calculada a partir da população e da carga de matéria orgânica gerada por habitante, por dia, representada pela DBO. O valor obtido da literatura é de  $54 \text{ g hab}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ . Com a carga potencial gerada pela população do município e as porcentagens de coleta e tratamento, bem como a eficiência do sistema de tratamento dos esgotos, calcula-se a carga orgânica remanescente, ou seja, a que será lançada nos corpos receptores. Em 2010, a somatória da carga remanescente, lançada nos corpos hídricos pelos 645 municípios do Estado, foi de aproximadamente 1.200 ton DBO/dia.

Ressalta-se que a coleta dos esgotos gerados pela população consiste somente no seu afastamento, o que já traz benefícios à saúde da população. No entanto, os esgotos coletados podem ser lançados sem tratamento em um corpo d'água, isto é, nem todo o esgoto coletado é tratado, como pode ser verificado para quase todos os municípios do Estado de São Paulo. A porcentagem de coleta de esgoto doméstico no Estado de São Paulo, em 2010, foi de 87%.

Outra questão importante com relação à coleta dos esgotos é que o cidadão é responsável por ligar seus esgotos à rede coletora. Por exemplo, no Município de São Paulo, existe o Decreto 42.565/02, que obriga o município a ligar seus esgotos à rede coletora. Portanto, quando é apresentado na tabela 37 que o município de São Paulo tem 97 % da população atendida pela coleta de esgotos, isto significa que a rede coletora atinge essa porcentagem dos domicílios do município e não, necessariamente, que 97 % dos esgotos gerados nesses domicílios são coletados.

Os dados das porcentagens de população atendida pelos serviços de coleta e de tratamento de esgotos são fornecidos pelos municípios ou pelas concessionárias, principalmente a Sabesp. Nas estações de tratamento de esgotos monitoradas pela CETESB, as eficiências dos processos de tratamento são calculadas através dos resultados das análises de DBO no efluente bruto e no tratado. Nos outros casos, adotam-se eficiências de literatura, relacionadas em função do tipo de tratamento.

Nos municípios litorâneos, onde existem emissários submarinos, o tratamento dos esgotos, antes de seu lançamento no mar, é realizado em nível preliminar, constituído por gradeamento, peneiramento e caixa de areia, onde ocorre apenas a remoção dos sólidos grosseiros e da areia. Portanto, a CETESB adota, desde 2008, uma eficiência nula para este tipo de tratamento, em relação à remoção de DBO. Dessa forma, visando à recuperação da qualidade ambiental, a CETESB, que já vinha exigindo no licenciamento ambiental melhoria na operação do tratamento preliminar, passou a exigir a partir de 2008, um tratamento prévio com maior eficiência na remoção de sólidos, como por exemplo, o tratamento primário assistido quimicamente.

### 5.2.1 Porcentagens de Coleta e Tratamento por UGRHI

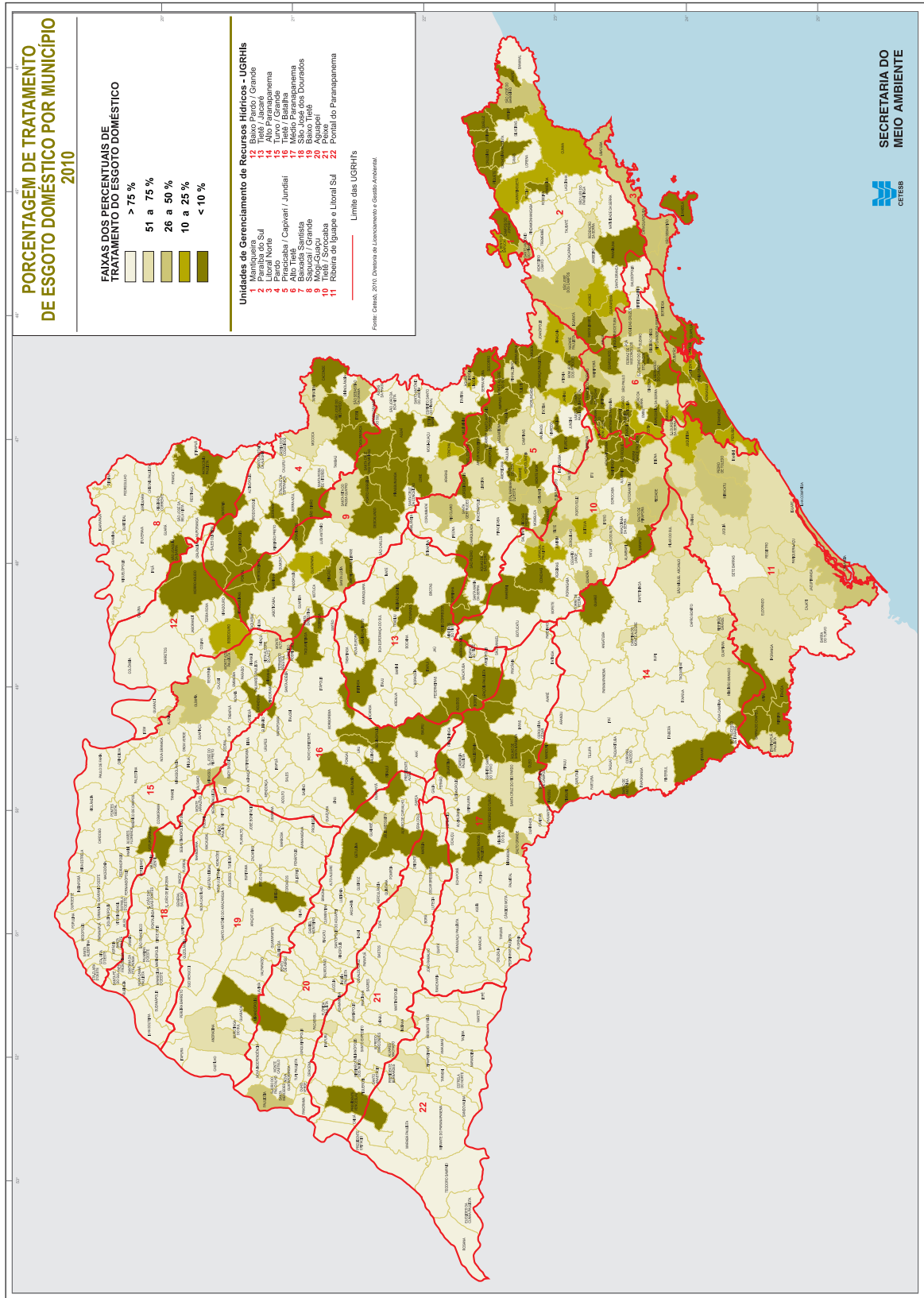
A tabela 38 apresenta a população atendida pela coleta e tratamento de esgotos domésticos por Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Mostra também o Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgotos da População Urbana de Municípios – ICTEM. O ICTEM destaca o desempenho do sistema de tratamento dos esgotos dos municípios que formam cada UGRHI do Estado de São Paulo.

**Tabela 38** – Porcentagem da população atendida pela coleta e pelo tratamento de esgotos e ICTEM nas áreas urbanas das 22 UGRHIs.

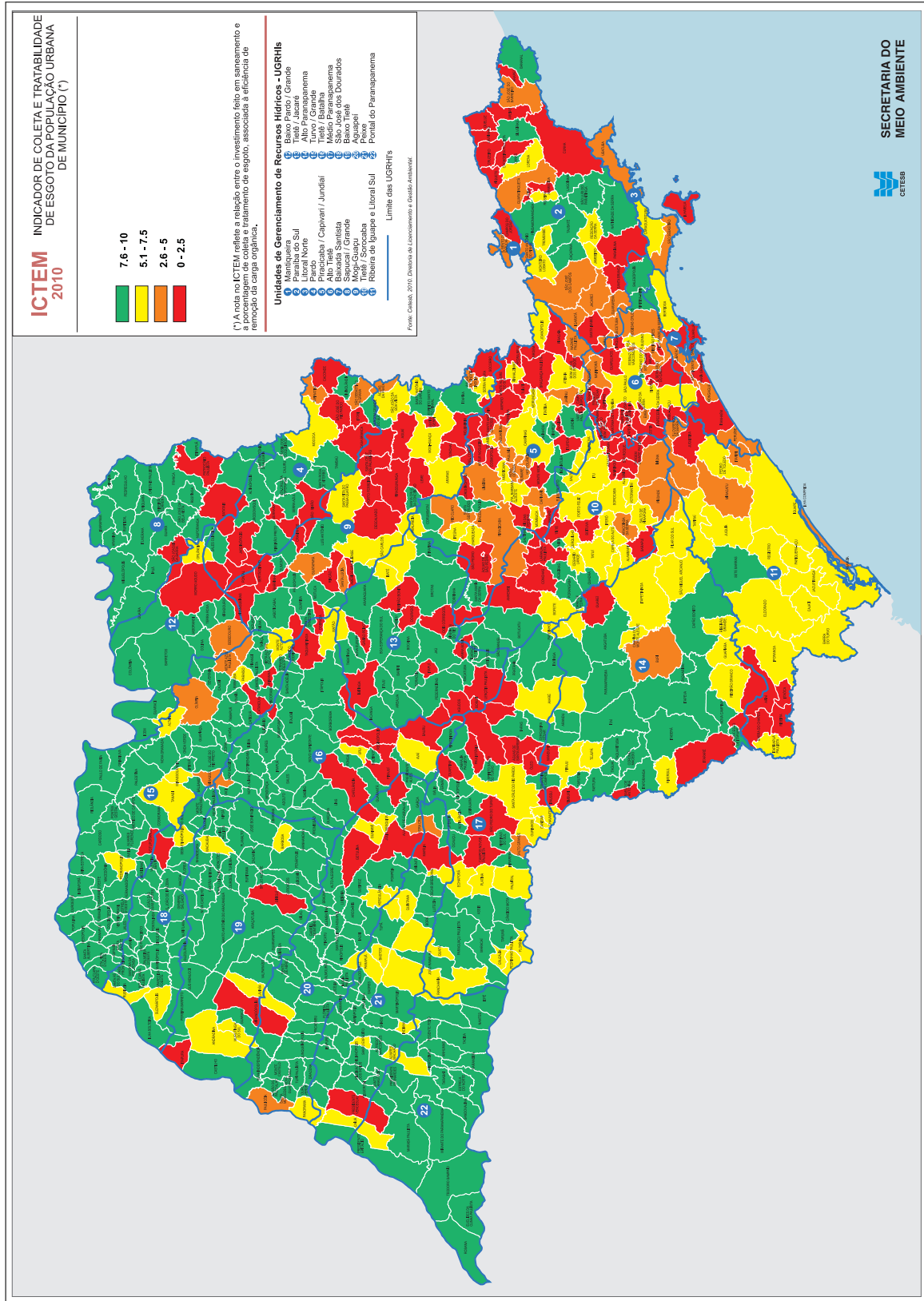
Nº UGRHI	Descrição	População Urbana	% Coleta	% Tratamento	ICTEM
1	Mantiqueira	56.426	49	4	1,39
2	Paraíba Do Sul	1.860.951	89	49	5,08
3	Litoral Norte	275.389	38	34	4,24
4	Pardo	1.053.272	100	76	7,46
5	Piracicaba/Capivari/Jundiaí	4.881.859	87	49	4,88
6	Alto Tietê	19.290.257	85	46	4,28
7	Baixada Santista	1.659.646	60	10	1,98
8	Sapucaí/Grande	632.904	99	81	7,87
9	Mogi Guaçú	1.335.581	95	41	4,26
10	Sorocaba/Médio Tietê	1.633.014	85	66	6,49
11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul	259.909	57	49	5,15
12	Baixo Pardo/Grande	316.857	99	68	6,64
13	Tietê/Jacaré	1.422.089	97	56	5,31
14	Alto Paranapanema	577.854	91	78	6,78
15	Turvo/Grande	1.164.536	97	73	7,13
16	Tietê/Batalha	467.197	94	73	6,95
17	Médio Paranapanema	607.372	96	87	6,87
18	São José dos Dourados	197.932	97	97	9,74
19	Baixo Tietê	691.350	98	78	7,1
20	Aguapeí	323.794	97	94	7,95
21	Peixe	406.555	88	45	4,75
22	Pontal do Paranapanema	437.490	96	88	8,23
Estado		39.552.234	87	51	5,0

A visualização geográfica das porcentagens de tratamento e do ICTEM encontram-se nos mapas 6 e 7, apresentando-se a situação dos 645 municípios do Estado de São Paulo.

Mapa 6 – Porcentagem de tratamento de esgoto doméstico por município – 2010.



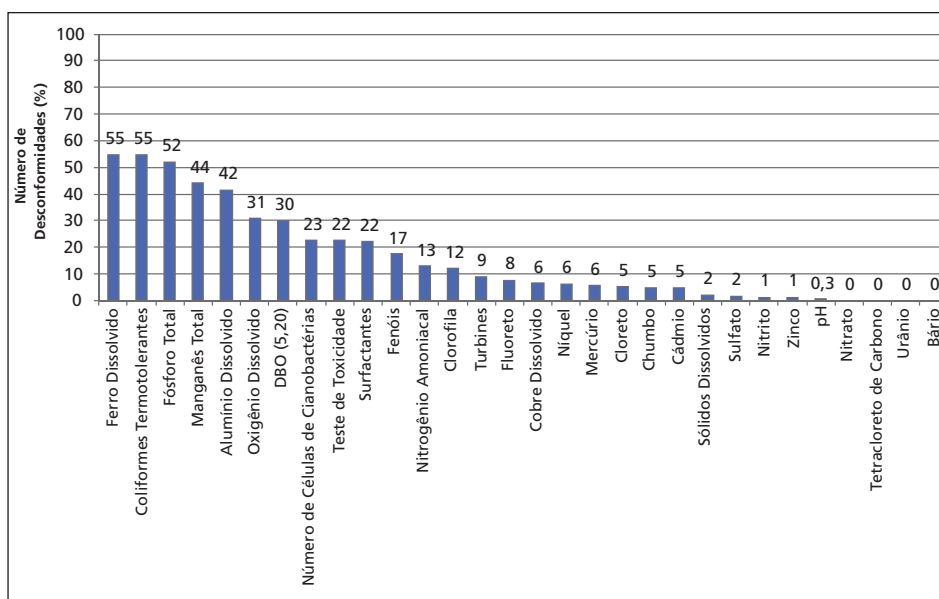
Mapa 7 – ICTEM por município – 2010.



## 5.3 Atendimento aos Padrões da Legislação

O gráfico 9 apresenta as porcentagens de resultados em desconformidade com os padrões de qualidade para corpos d'água Classe 02, estabelecidos pela Resolução Conama 357/05. Adotaram-se, nesta análise, os padrões da Classe 02, uma vez que 75% dos corpos d'água monitorados pela CETESB, no Estado de São Paulo, estão classificados dessa forma, tendo assim uma visão geral da qualidade destes.

**Gráfico 9** – Porcentagens de resultados desconformes na Rede Básica com relação aos padrões estabelecidos para a Classe 02, em 2010.



Nota-se que Ferro Dissolvido, Alumínio Dissolvido e Manganês Total apresentam os maiores resultados desconformes (40-55%), podendo indicar que estão sendo carregadas do solo para os corpos d'água, devido a processos erosivos, causados entre diversos fatores por chuvas intensas e diminuição da mata ciliar.

Variáveis presentes no esgoto doméstico ou que indicam a presença de esgoto doméstico também possuem resultados desconformes elevados: Coliformes Termotolerantes (55%), Fósforo Total (52%), DBO (30%), além de Nitrogênio Amoniacal (13%) e Cloreto (5%). Surfactantes, presentes em grande quantidade nos esgotos domésticos devido ao uso de detergentes, apresentaram 22% de resultados desconformes. Esses resultados indicam que grande parte dos corpos d'água do Estado de São Paulo têm sofrido impactos devido ao lançamento de esgotos domésticos. No entanto, a porcentagem do Fósforo Total teve uma redução expressiva entre 2009 e 2010, com uma diminuição de 59% para 52%, respectivamente.

Metais pesados, como Zinco, Cádmio, Mercúrio e Chumbo, e outras variáveis como Fluoreto e Sulfato, associados aos lançamentos de efluentes industriais, apresentam pequeno número de resultados desconformes, sendo que grande parte desses resultados foram obtidos em corpos d'água enquadrados na Classe 04 (CONAMA 357/05), como o Zinco, que 80% das desconformidades são em corpos d'água Classe 04. Tais resultados indicaram o controle das fontes industriais. Ressalta-se que, dependendo da localidade e concentração, algumas dessas variáveis podem ser de fontes naturais.

Fenóis, porém, apresentou 17% dos resultados desconformes, destes 37% são corpos d'água enquadrados na Classe 2.

A presença de grande número de algas nos corpos d'água, indicada pelas desconformidades das variáveis Clorofila-a e Número de Células de Cianobactérias, pode estar relacionada a disponibilidade de nutrientes, como Fósforo e Nitrogênio. O excesso destes nos corpos hídricos pode ser advindo de lançamentos de esgotos domésticos "in natura" e de efluentes de ETEs, que não possuem tratamento terciário.

Variáveis que interferem diretamente na manutenção da vida aquática, como Oxigênio Dissolvido, pH, além da Toxicidade, determinada pelo Ensaio Ecotoxicológico com *Ceriodaphnia dubia*, também apresentaram resultados desconformes, sendo o Oxigênio Dissolvido o que apresentou maior porcentagem (31%).

## 5.4 Qualidade das Águas Doces

Os índices de qualidade de água serão utilizados para avaliar a qualidade dos corpos hídricos superficiais do Estado de São Paulo, mostrando por meio da integração de variáveis de qualidade específicas, a categoria dos rios e reservatórios, de acordo com os usos pretendidos.

Considerando as 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos que compõem o Estado de São Paulo e a sua classificação por vocação (Figura 3), conforme designado pelo Anexo III da Lei Estadual nº 9.034 de 1994 – Plano Estadual de Recursos Hídricos, serão apresentadas as distribuições percentuais das faixas de qualidade dos índices por UGRHI e por vocação de UGRHIs.

Com a finalidade de avaliar a influência da ocorrência de chuvas na qualidade das águas, serão apresentadas comparações da distribuição das faixas de qualidade dos índices para tempo chuvoso (outubro a março) e para tempo seco (abril a setembro).

Além disso, será avaliada a evolução dos índices – IQA, IAP e IVA ao longo dos anos, com destaque para os pontos de monitoramento que apresentaram tendência de piora ou de melhora.

Serão apresentados também os perfis longitudinais dos principais rios monitorados pela CETESB, com relação ao IQA e ao IVA. A partir destes perfis, é possível identificar quais são os trechos mais críticos dos corpos d'água. Os rios foram selecionados em função de sua importância e da existência de, no mínimo, três pontos de monitoramento para se obter o perfil.

Finalmente, para rios que possuem postos fluviométricos próximos ou coincidentes com pontos de monitoramento de qualidade, serão apresentados gráficos com a vazão e as cargas de Fósforo Total e de DBO.

### 5.4.1 IQA – Índice de Qualidade das Águas

No cálculo do IQA, são consideradas as variáveis de qualidade que indicam, principalmente, o lançamento de esgotos domésticos. Este índice também pode indicar alguma contribuição de efluentes industriais, desde que sejam de natureza orgânica biodegradável. No mapa 8 do Estado de São Paulo, são apresentados os corpos d'água e as médias anuais do IQA dos 344 pontos de amostragem calculadas em 2010.

### a) Distribuição percentual do IQA por UGRHI

A tabela 39 apresenta a distribuição percentual das categorias do IQA dos corpos d'água do Estado de São Paulo monitorados pela Rede Básica da CETESB, agrupados nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHIs. Os percentuais de cada UGRHI foram calculados a partir da distribuição das médias anuais do IQA, relativas a 2010, de cada ponto de amostragem. O número de pontos monitorados em cada UGRHI, utilizado no cálculo da distribuição percentual também é mostrado nessa tabela.

**Tabela 39** – Distribuição percentual das categorias do IQA por UGRHI em 2010.

UGRHI	Descrição da UGRHI	Número de pontos de amostragem 2010	% de pontos em cada categoria do IQA				
			ÓTIMA	BOA	REGULAR	RUIM	PÉSSIMA
1	MANTIQUEIRA	2		50	50		
2	PARAIBA DO SUL	20	25	75			
3	LITORAL NORTE	30	7	83	10		
4	PARDO	4		100			
5	PIRACICABA/CAPIVARI/JUNDIAI	84	1	46	32	20	
6	ALTO TIÊTE	49	10	33	14	20	22
7	BAIXADA SANTISTA	15		80	20		
8	SAPUCAI/GRANDE	13		77	23		
9	MOGI GUAÇU	32		78	16	6	
10	SOROCABA/MEDIO TIETE	24	8	42	25	25	
11	RIBEIRA DE IGUAPE/LITORAL SUL	10		80	20		
12	BAIXO PARDO/GRANDE	4		75	25		
13	TIETE/JACARÉ	8		75	25		
14	ALTO PARANAPANEMA	8	13	63	25		
15	TURVO/GRANDE	9		78	11	11	
16	TIETE/BATALHA	5	20	80			
17	MEDIO PARANAPANEMA	4		100			
18	SAO JOSE DOS DOURADOS	1		100			
19	BAIXO TIÊTE	8	50	50			
20	AGUAPEI	6		83	17		
21	PEIXE	3	33	67			
22	PONTAL DO PARANAPANEMA	5	60	20	20		
ESTADO DE SÃO PAULO		344	7	60	19	10	3

### b) Distribuição percentual das categorias do IQA por vocação das UGRHIs

Supõe-se que as UGRHIs que apresentam a mesma vocação possuem semelhantes usos do solo e pressões sobre os corpos d'água com características comuns. Assim, com o objetivo de se avaliar o impacto desses fatores na qualidade das águas superficiais, para cada grupo de UGRHI referente a um tipo de vocação, confeccionou-se a distribuição percentual de IQA, conforme apresentado no gráfico 10.

Mapa 8 – IQA – 2010 nos pontos de amostragem da Rede Básica da CETESB.

# IQA-Índice de Qualidade de Água- Médias em 2010

51°0'0"W

48°0'0"W

45°0'0"W

21°0'0"S

21°0'0"S

24°0'0"S

24°0'0"S

**Legenda**

**Rede 2010 IQA**

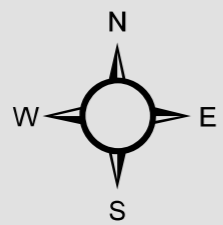
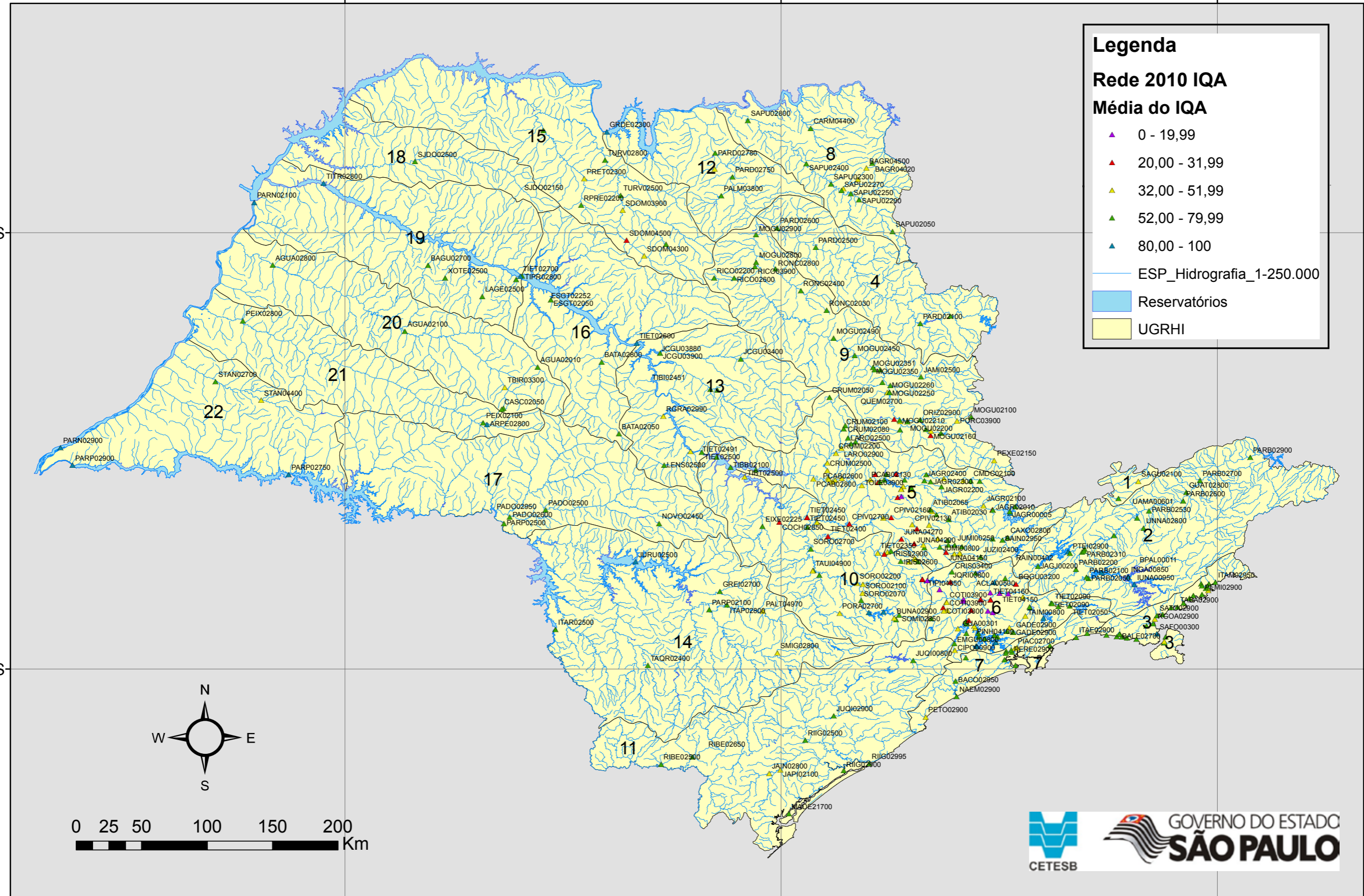
**Média do IQA**

- ▲ 0 - 19,99
- ▲ 20,00 - 31,99
- ▲ 32,00 - 51,99
- ▲ 52,00 - 79,99
- ▲ 80,00 - 100

— ESP\_Hidrografia\_1-250.000

Reservatórios

UGRHI



EQAS - CETESB

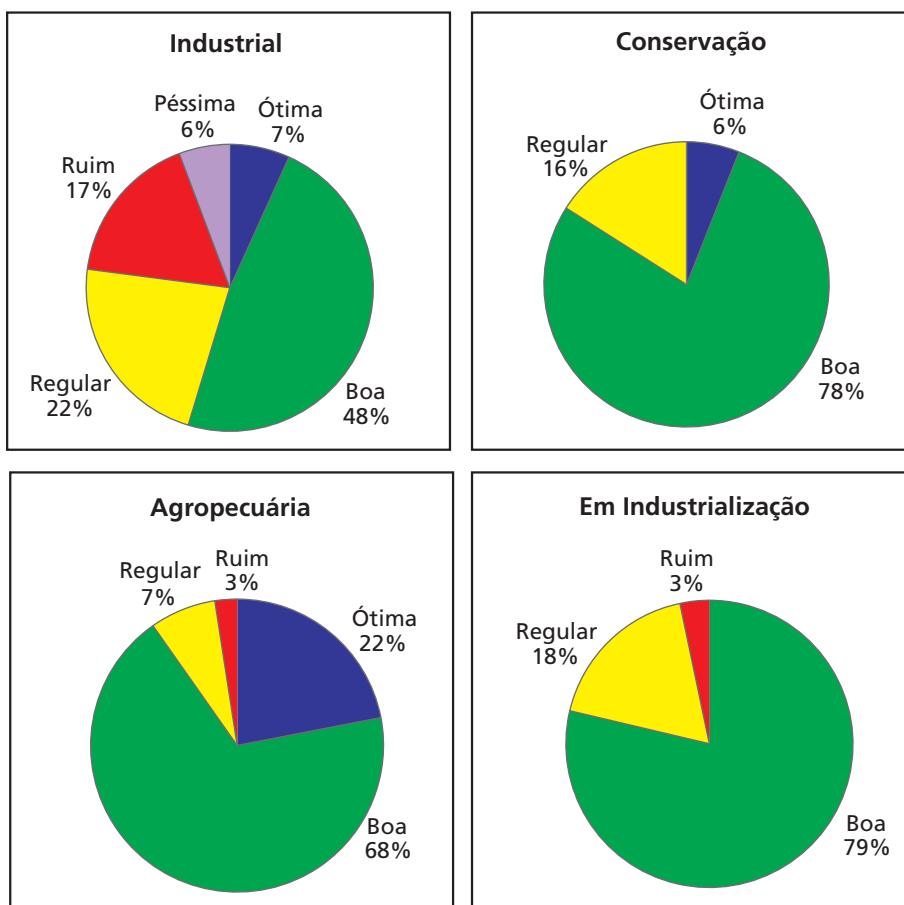
51°0'0"W

48°0'0"W

45°0'0"W





**Gráfico 10** – Distribuição percentual das categorias do IQA por vocação das UGRHIs em 2010.


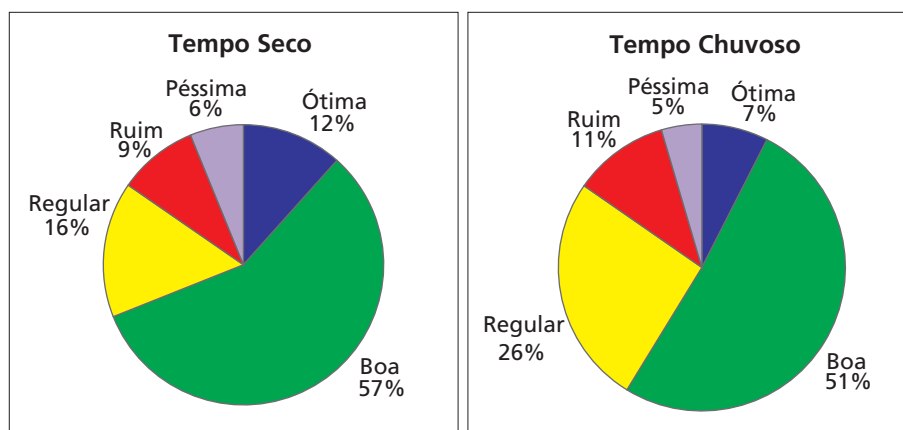
De acordo com a tabela 39 e o gráfico 10, o Estado de São Paulo apresenta 60% dos pontos de monitoramento na categoria Boa e 7% na categoria Ótima, sendo a menor porcentagem da soma destas duas categorias para o grupo de UGRHIs com vocação Industrial (55%) e a maior porcentagem, com vocação Agropecuária (90%).

A UGRHI 6 foi a única a apresentar corpos d'água na categoria Péssima. Foram 11 pontos distribuídos em 9 corpos d'água enquadrados na Classe 4 CONAMA 357/05.

As categorias Ruim e Péssima somam 13% dos pontos de monitoramento, distribuídos principalmente nas UGRHIs 5, 6 e 10, de vocação Industrial e Em Industrialização. Na vocação Agropecuária, apenas 1 ponto (SDOM 04500), localizado na UGRHI 15, encontra-se na categoria Ruim. Este ponto também está enquadrado na Classe 4. A vocação Conservação não apresenta pontos na categoria Ruim e Péssima.

#### a) Influência da sazonalidade na distribuição percentual das categorias do IQA

A distribuição das chuvas no Estado de São Paulo mostra dois períodos distintos: a época de seca, que se estende de abril a setembro, e a chuvosa, com início em outubro e final em março. Conhecendo-se que a qualidade das águas pode ser influenciada pela sazonalidade, distribuíram-se os IQA mensais dos pontos de monitoramento para as épocas seca e chuvosa.

**Gráfico 11** – Distribuição percentual das categorias do IQA em 2010 em função da época do ano.

O gráfico 11 evidenciou uma melhora na qualidade das águas no período seco, principalmente quanto ao aumento das categorias Boa e Ótima e diminuição da Regular, indicando que as cargas difusas podem causar, no período chuvoso, maior impacto negativo na qualidade das águas do que o incremento das vazões para a diluição dos poluentes. Já as categorias Ruim e Péssima praticamente não se alteraram, independente da época.

#### b) IQA entre 2005 e 2010

O gráfico 12 apresenta a distribuição do IQA e o aumento da população do Estado de São Paulo no período de 2005 a 2010, mostrando a relação do comportamento da qualidade das águas superficiais com o crescimento populacional observado neste período, segundo IBGE.

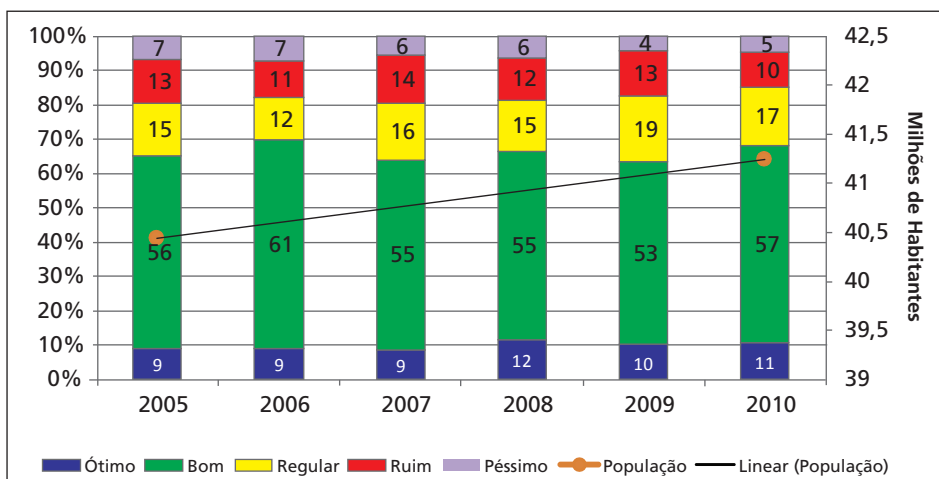
Foram considerados para o cálculo da média anual do IQA por categoria apenas pontos onde foi possível calcular o índice durante todo o período de 2005 a 2010, totalizando 195 pontos.

De acordo com o gráfico 12, é possível verificar uma pequena tendência de melhora do IQA somando-se as categorias Ótima, Boa e Regular.

Embora o incremento da população afeta de forma negativa a qualidade dos corpos d'água, devido ao aumento da vazão de água captada e da geração de efluentes, não se observou tal piora ao longo desse período. O aumento no tratamento de esgoto doméstico no Estado de São Paulo, passando de 31%, em 2005, para 51%, em 2010, contribuiu para a manutenção da qualidade da água.

Para uma avaliação mais específica da tendência de melhora ou de piora da qualidade da água dos corpos d'água monitorados pela CETESB, foi aplicada a Regressão Linear para as médias anuais do IQA, do período de 2005 a 2010, para todos os pontos da Rede Básica que possuem resultados nesse período. A tabela 93 apresenta a relação dos pontos de amostragem onde se verificou uma tendência de melhora ou de piora e o respectivo motivo, quando foi possível identificá-lo.

**Gráfico 12 –** Evolução da Distribuição do IQA, no período de 2005 a 2010.



Dos 195 pontos analisados, apenas 21 pontos apresentaram tendência, sendo 16 de melhora e 5 de piora, relacionados principalmente a melhorias no sistema de saneamento básico.

A tabela completa, apresentando os IQA anuais de todos os pontos da Rede Básica, do período de 2005 a 2010, consta do Apêndice J.

**Tabela 40 –** Pontos de Amostragem com tendência de melhora ou piora do IQA, para o período de 2005 a 2010. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	IQA 2005	IQA 2010	Tendência	Motivo Provável
2	Res. do Jaguari	JAGJ00200	64	80	Melhora	Melhora relacionada a variável Oxigênio Dissolvido. Pode ser devido ao aumento das vazões em função de grandes períodos de chuva que ocorreram no ano de 2010.
	Rio Paraíba do Sul	PARB02050	72	76	Melhora	Manutenção da melhora ocorrida em 2009 devido ao aumento do volume operacional do Reservatório de Santa Branca e regime das vazões do Rio Paraíba do Sul que aumentaram a capacidade de diluição dos lançamentos
		PARB02300	51	61	Melhora	Manutenção da melhora ocorrida em 2009 devido a implantação da ETE Meia Lua e dos coletores tronco da Região Sul - SABESP / São José dos Campos
		PARB02310	57	65	Melhora	
5	Rio Jaguari	JAGR02100	35	49	Melhora	Melhora relacionada às variáveis Oxigênio Dissolvido e Coliformes Termotolerantes. Pode ser devido a vazão mínima por corpo d'água prevista na renovação da outorga do Sistema Cantareira em 2004.
	Braço do Rio Piracicaba	PCBP02500	80	67	Piora	Piora relacionada às variáveis Oxigênio Dissolvido e Fósforo Total. Motivo não identificado.
6	Braço do Taquacetuba	BITQ00100	77	83	Melhora	Reflexo da Flotação do Rio Pinheiros encerrada em dezembro/2009.
	Rio Tietê	TIET04180	16	20	Melhora	Investimentos em saneamento na Região Metropolitana de São Paulo.
7	Rio Cubatão	CUBA03900	55	58	Melhora	Melhorias no Saneamento Básico do município de Cubatão: substituição das lagoas facultativas por lagoas aeradas; implantação de nova ETE em 2009; aumento de 30 para 55% das ligações de esgoto coletado e tratado.

**Tabela 40** – Pontos de Amostragem com tendência de melhora ou piora do IQA, para o período de 2005 a 2010. (conclusão)

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	IQA 2005	IQA 2010	Tendência	Motivo Provável
9	Rib. do Roque	OQUE02900	71	63	Piora	Apesar da tendência de piora, o IQA tem Estado constante desde 2007, provavelmente devido a carga difusa oriunda de atividades rurais, uma vez que o único esgoto que chega ao Ribeirão do Roque é do município de Santa Cruz da Conceição que representa baixa carga orgânica e possui tratamento de esgoto.
	Rio da Itupeva	PEVA02900	74	63	Piora	Crescente urbanização, pois esse rio drena os esgotos gerados no município de Aguiá, que ainda não possui tratamento de esgoto.
	Rib. dos Porcos	PORC03900	56	41	Piora	Piora relacionada às variáveis Coliformes e Fósforo Total. O ribeirão já apresenta concentração elevada de Coliformes a montante da ETE do município do Espírito Santo do Pinhal, porém há um incremento de Fósforo a jusante da ETE. Essa ETE opera com eficiência, porém o tratamento convencional não remove fósforo, sendo uma fonte pontual dessa variável.
11	Rio Ribeira	RIBE02500	73	64	Piora	Lançamento de esgoto bruto oriundo do município de Ribeira. Pode haver contribuições dos municípios localizados no Estado do Paraná.
13	Rio Jacaré-Pepira	JPEP03500	64	74	Melhora	Essa melhora deve estar associada ao tratamento de 85% dos esgotos de São Carlos
15	Rib. da Onça	ONCA02500	44	55	Melhora	Melhora relacionada às variáveis Coliformes Termotolerantes, Oxigênio Dissolvido e Fósforo Total. Motivo não identificado.
	Rio Preto	PRET02800	47	63	Melhora	Operação da ETE Rio Preto com eficiência de 98% na remoção de carga orgânica.
16	Rio Batalha	BATA02800	67	71	Melhora	Apesar da melhora, o IQA tem Estado constante nos últimos cinco anos. Pequena melhora relacionada à variável Coliformes Termotolerantes. Motivo não identificado.
	Rio Tietê	TIET02600	78	84	Melhora	Melhora relacionada à variável Oxigênio Dissolvido. Motivo não identificado.
17	Rio Paranapanema	PARP02500	73	78	Melhora	Início de operação das ETEs dos municípios de Canitar e Chavantes em 2009 e melhoria na eficiência da ETE de Ourinhos de 65,7% em 2004 para 95,5% em 2010.
22	Rio Paraná	PARN02900	84	92	Melhora	Melhora na qualidade do Rio Santo Anastácio, que é seu afluente.
	Rio Santo Anastácio	STAN04400	17	51	Melhora	Tratamento de 100% do esgoto doméstico de Presidente Prudente e redução na produção de curtimento de couro e conseqüente redução da vazão do efluente líquido.

### 5.4.2 IAP – Índice de Qualidade de Água para Fins de Abastecimento Público

O IAP é o índice utilizado pela CETESB para indicar as condições de qualidade das águas para fins de abastecimento público. No cálculo do IAP, considera-se o resultado do IQA e as variáveis de qualidade que possam alterar as características organolépticas da água ou apresentar toxicidade. O IAP é calculado para os pontos de monitoramento da Rede Básica que coincidem com os de captação para abastecimento público. Esses pontos estão descritos na tabela 94, que apresenta, além do código do ponto e o nome do manancial, a entidade responsável pela captação de água, a respectiva vazão média captada em 2010 e o IAP médio calculado.

**Tabela 41** – Vazões captadas e médias anuais do IAP em 2010. (continua)

UGRHI	Manancial	Código do ponto	Entidade	Município	Captação média anual 2010(L/s)	IAP
2	Rio Guaratinguetá	GUAT02800	SAAE	GUARATINGUETA	250	67
	Res. do Jaguari	JAGJ00200	Diretoria de Águas da P.M. de Santa Isabel	SANTA ISABEL	67	70
	Rio Paraíba do Sul	PARB02050	SAEE-Serviço Autônomo de Água e Esgoto	SANTA BRANCA	42	72
		PARB02200	SAEE-Serviço Autônomo de Água e Esgoto	JACAREI	694	58
		PARB02310	SABESP-Cia de Saneamento Básico	SÃO JOSÉ DOS CAMPOS	1630	60
		PARB02490	SABESP-Cia de Saneamento Básico	TREMEMBÉ	107	53
		PARB02530	DAE	PINDAMONHANGABA	480	46
	PARB02600	SAEE-Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Aparecida	APARECIDA	160	50	
Rio Una	UNNA02800	SABESP - ETA II	TAUBATE	945	41	
3	Rio Claro	CARO02800	SABESP-Cia de Saneamento Básico	CARAGUATATUBA	432	48
	Rio Grande	GRAN02400	SABESP-Cia de Saneamento Básico	UBATUBA	295	78
	Rio São Francisco	SAFO00300	SABESP-Cia de Saneamento Básico	SÃO SEBASTIAO	30	73
	Córrego das Tocas	TOCA02900	SABESP-Cia de Saneamento Básico	ILHABELA	50	79
5	Rio Atibaia	ATIB02010	SAAE-Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Atibaia	ATIBAIA	263	55
		ATIB02030	SAAE-Serviço Autônomo de Água e Esgoto	ITATIBA	306	51
		ATIB02035	DAEV	VALINHOS	170	47
		ATIB02065	SANASA	CAMPINAS	730	51
		ATIB02800	Departamento de água e Esgoto	PAULINIA	408	29
	Rio Camanducaia	CMDC02300	SAAE-Serviço Autônomo de Água e Esgoto	AMPARO	200	33
	Rio Capivari	CPIV02130	SANASA	CAMPINAS	205	29
	Rio Corumbataí	CRUM02080	SEMAE - Serviço Municipal de Água e Esgoto	RIO CLARO	150	46
CRUM02500		SEMAE - Serviço Municipal de Água e Esgoto	PIRACICABA	1439	35	
Rib. do Caxambu	CXBU02900	SABESP	ITUPEVA	74	49	

Tabela 41 – Vazões captadas e médias anuais do IAP em 2010. (continuação)

UGRHI	Manancial	Código do ponto	Entidade	Município	Captação média anual 2010(L/s)	IAP
5	Córrego Santa Gertrudes	GERT02500	Prefeitura de Santa Gertrudes	SANTA GERTRUDES	60	53
	Rio Pirai	IRIS02100	SABESP-Cia de Saneamento Básico	CABREÚVA	71	65
		IRIS02900	SAAE - INDAIATUBA / Prefeitura da Est.Tur.de Salto	INDAIATUBA	161	46
	Rio Jaguari	JAGR02010	SABESP-Cia de Saneamento Básico	BRAGANCA PAULISTA	420	55
		JAGR02200	SABESP-Cia de Saneamento Básico	PEDREIRA	142	48
		JAGR02300	Prefeitura do Município de Jaguariuna	JAGUARIUNA	150	42
		JAGR02500	DAE	PAULINIA	265	30
			SABESP-Cia de Saneamento Básico	HORTOLÂNDIA	612	
	JAGR02800	Águas de Limeira	LIMEIRA	389	36	
	Rib. Jundiáí-Mirim	JUMI00800	Departamento de água e Esgoto	JUNDIAÍ	1122	63
	Rio Jundiáí	JUNA02010	SAAE-Serviço Autônomo de Água e Esgoto	CAMPO LIMPO PAULISTA	200	33
	Rio Claro	LARO02500	DAAE	RIO CLARO	350	53
	Rio Piracicaba	PCAB02100	DAE	AMERICANA	823	35
		PCAB02220	SEMAE - Serviço Municipal de Água e Esgoto	PIRACICABA	382	16
Rib. do Pinhal	PIAL02900	ÁGUAS DE LIMEIRA	LIMEIRA	301	59	
6	Braço do Taquacetuba	BITQ00100	SABESP	SÃO PAULO	600	53
	Res. das Graças	COGR00900	SABESP	COTIA	1147	57
	Rio Cotia	COTI03900	SABESP	CARAPICUIBA	883	28
	Rib. dos Cristais	CRIS03400	Águas de Cajamar S/A	CAJAMAR	118	38
	Res. do Guarapiranga	GUAR00900	SABESP	SÃO PAULO	13203	62
	Res. do Rio Jundiáí	JNDI00500	SABESP	MOGI DAS CRUZES	6645	61
	Res. do Juqueri ou Paiva Castro	JQUU00900	SABESP	MAIRIPORA	32756	77
	Res. Taiapuê	PEBA00900	SABESP	SUZANO	11099	60
	Res. do Cabuçu	RCAB00900	SAAE-Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Guarulhos	GUARULHOS	516	80
	Res. do Rio Grande	RGDE02900	SABESP	SÃO BERNARDO DO CAMPO	4927	54
	Res. de Tanque Grande	TGDE00900	SAAE-Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Guarulhos	GUARULHOS	516	74
	Rio Tietê	TIET02090	SEMAE - Serviço Municipal de Água e Esgoto	MOGI DAS CRUZES	800	40
7	Rio Branco	BACO02950	SABESP	ITANHAEM	201	71
	Res. Capivari-Monos	CAMO00900	SABESP	EMBU-GUAÇU	905	50
	Canal de Fuga II da UHE Henry Borden	CFUG02900	SABESP	CUBATAO	836	38
	Rio Cubatão	CUBA02700	SABESP	CUBATAO	3175	62

Tabela 41 – Vazões captadas e médias anuais do IAP em 2010. (conclusão)

UGRHI	Manancial	Código do ponto	Entidade	Município	Captação média anual 2010(L/s)	IAP
9	Res. Cachoeira de Cima	MOCA02990	SAMAE	MOGI-GUAÇU	670	67
	Rio Mogi-Guaçu	MOGU02300	SAEP-Serviço de Água e Esgoto de Pirassununga	PIRASSUNUNGA	60	56
	Córrego Rico	RICO02600	SAAEJ	JABOTICABAL	169	72
10	Rio Pirapora	PORA02700	SABESP	SALTO DE PIRAPORA	93	52
	Rio Sarapuí	SAUI02900	SABESP	IPERO	116	46
	Rio Sorocabaçu	SOBU02800	SABESP	IBIUNA	91	54
	Res. Itupararanga	SOIT02900	SAAE	VOTORANTIM	170	53
	Rio Sorocamirim	SOMI02850	SABESP	SAO ROQUE	396	60
	Rio Sorocaba	SORO02700	SAAE-Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Sorocaba	CERQUILHO	120	45
13	Rio Lençóis	LENS02500	SAAE	LENÇÓIS PAULISTA	152	47
15	Res. do Rio Preto	RPRE02200	DAE	SÃO JOSÉ DO RIO PRETO	423	63
16	Rio Batalha	BATA02050	DAE	BAURU	350	57
17	Rio Pardo	PADO02500	SABESP	SANTA CRUZ DO RIO PARDO	85	54
		PADO02600	SAE-Superintendência de Água e Esgoto de Ourinhos	OURINHOS	423	58
19	Rib. Baguaçu	BAGU02700	DAEA	ARAÇATUBA	579	59
	Rib. Lageado	LAGE02500	DAEP	PENAPOLIS	330	65
	Córrego do Baixote	XOTE02500	SAEB	BIRIGUI	194	54
20	Córrego Água do Norte	ANOR02300	DAEM-Departamento de Água e Esgoto de Marília	MARILIA	28	52
	Res. Cascata	CASC02050	DAEM-Departamento de Água e Esgoto de Marília	MARILIA	60	56
21	Res. do Arrependido	ARPE02800	DAEM-Departamento de Água e Esgoto de Marília	MARILIA	207	69
	Rio do Peixe	PEIX02100	DAEM-Departamento de Água e Esgoto de Marília	MARILIA	240	45

Dos grupos de variáveis que determinam o IAP, verificou-se que as substâncias organolépticas, em 2010, influenciaram significativamente 10% das determinações e as substâncias tóxicas em 12%, evidenciando uma melhora em relação ao ano de 2009, em que as substâncias tóxicas influenciaram significativamente 38% das determinações.

O Potencial de Formação de Trihalometanos teve influência relevante no resultado do IAP em 27 pontos de captação em pelo menos uma determinação durante o ano. Destes, cinco pontos apresentaram valores desconformes desta variável, no mínimo, em duas determinações das quatro realizadas em 2010: Reservatório das Graças (COGR 00900), Rio Piracicaba (PCAB 02220), Rio Tietê (TIET 02090), Rio Jaguari (JAGR 02500) e Rio Sarapuí (SAUI 02900).

Em 2010, o número elevado de células de cianobactérias influenciou alguns diagnósticos do IAP em pontos nos reservatórios Jundiá (JNDI 00500), Rio Grande (RGDE 00900) e Billings, no braço do Taquacetuba (BITQ 00100) e no Canal de Fuga (CFUG 02900). As cianobactérias que predominaram nos pontos CFUG 00900

e BITQ 0010 foram *Cylindrospermopsis* spp e *Microcystis* spp, enquanto *Aphanocapsa* e *Pseudanabaena* foram predominantes nos pontos JNDI 00500 e RGDE 009000.

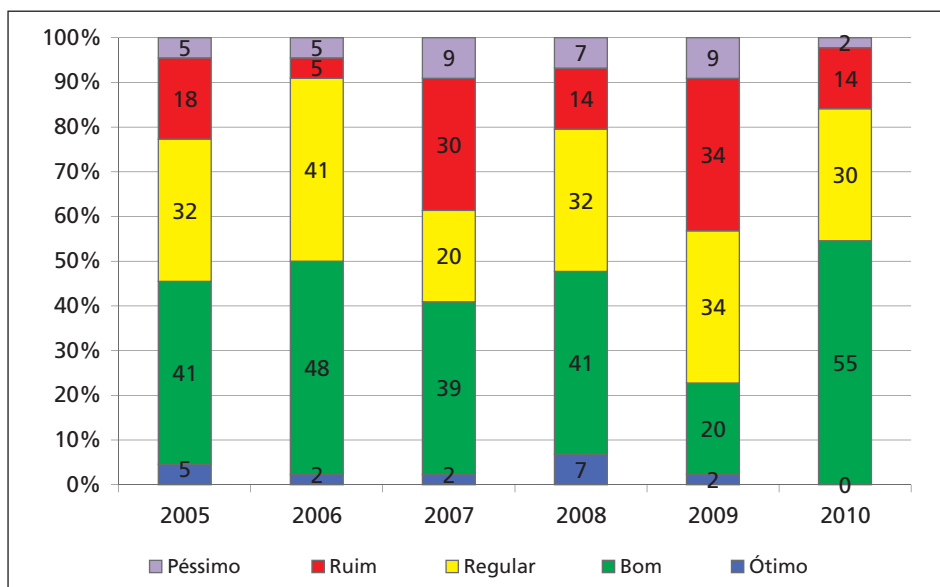
Ressalta-se que nestes pontos, em todos os meses, o número de células de cianobactérias ultrapassou 10.000 céls./mL, valor de alerta em relação ao padrão de potabilidade estabelecido pela Portaria MS 518/04 (Brasil, 2004).

O mapa 9 mostra a localização das captações e a classificação anual do IAP em 2010.

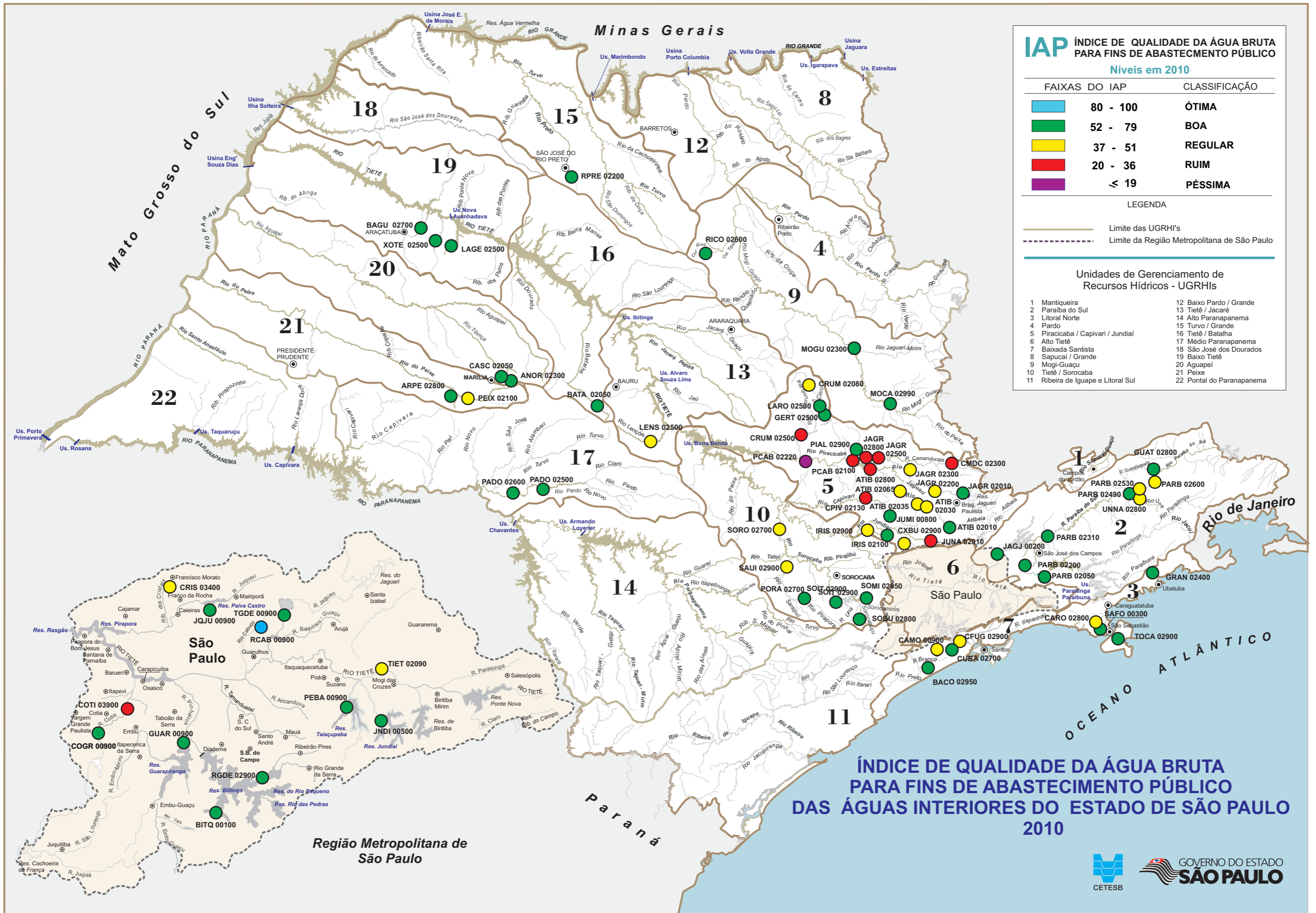
#### a) IAP entre 2005 e 2010

No gráfico 13, é apresentada a distribuição do IAP para 44 pontos de captação, onde foi possível o cálculo do índice para todo o período de 2005 a 2010.

**Gráfico 13** – Evolução da Distribuição do IAP, no período de 2005 a 2010.



Mapa 9 – IAP – 2010 nas captações superficiais monitoradas pela CETESB.



**IAP** ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA BRUTA PARA FINS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO  
Níveis em 2010

FAIXAS DO IAP	CLASSIFICAÇÃO
80 - 100	ÓTIMA
52 - 79	BOA
37 - 51	REGULAR
20 - 36	RUIM
< 19	PÉSSIMA

LEGENDA

- Limite das UGRH's
- - - Limite da Região Metropolitana de São Paulo

- Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHs
- |                                    |                           |
|------------------------------------|---------------------------|
| 1 Mantiqueira                      | 12 Baixo Pardo / Grande   |
| 2 Paraíba do Sul                   | 13 Tietê / Jacaré         |
| 3 Litoral Norte                    | 14 Alto Paranapanema      |
| 4 Pardo                            | 15 Turvo / Grande         |
| 5 Piracicaba / Capivari / Jundiá   | 16 Tietê / Batalha        |
| 6 Alto Tietê                       | 17 Médio Paranapanema     |
| 7 Baixada Santista                 | 18 São José dos Dourados  |
| 8 Sapucaí / Grande                 | 19 Baixo Tietê            |
| 9 Mogi-Guaçu                       | 20 Aguapeí                |
| 10 Tietê / Sorocaba                | 21 Peixe                  |
| 11 Ribeira de Iguape e Litoral Sul | 22 Pontal do Paranapanema |

**ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA BRUTA PARA FINS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DAS ÁGUAS INTERIORES DO ESTADO DE SÃO PAULO 2010**





Observa-se, em 2010, uma diminuição da porcentagem de mananciais nas categorias Ruim e Péssima em relação ao ano passado. Além de 2009, o ano de 2007 também apresentou porcentagens elevadas de pontos nas categorias Ruim e Péssima.

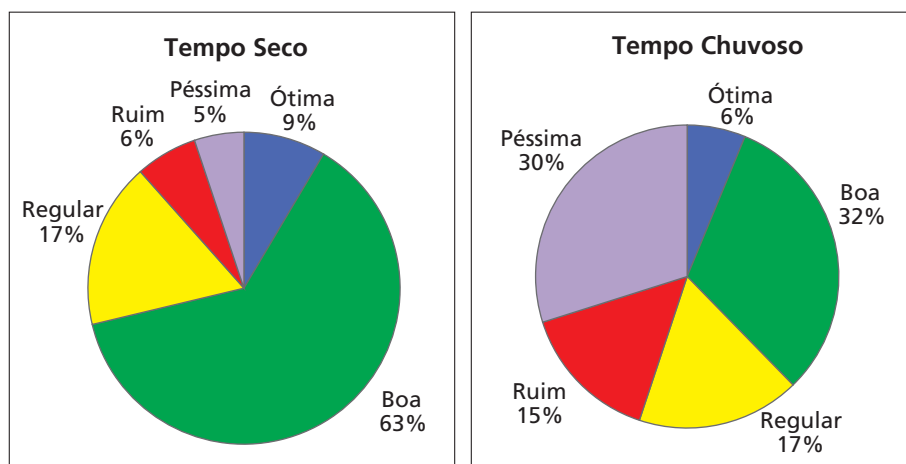
Para uma avaliação mais específica da tendência de melhora ou de piora da qualidade da água dos mananciais monitorados pela CETESB, foi aplicada a Regressão Linear para as médias anuais do IAP, para o período de 2005 a 2010 dos pontos que possuem resultados nesse período, porém não foi constatada nenhuma tendência.

A tabela completa, com os IAPs anuais de todos os pontos de captação monitorados pela CETESB, do período de 2005 a 2010, consta no Apêndice J.

### b) Influência da sazonalidade na distribuição percentual das categorias do IAP

Conforme anteriormente discutido, a distribuição das chuvas no Estado de São Paulo é caracterizada por dois períodos distintos: a época de seca, que se estende de abril a setembro, e a época chuvosa, com início em outubro e final em março. Sabendo-se que a qualidade das águas pode ser influenciada pela sazonalidade, distribuíram-se os IAPs mensais, dos pontos monitorados em 2010, para as duas épocas, conforme Gráfico 14.

**Gráfico 14** – Distribuição percentual das categorias do IAP em função da época do ano.



De acordo com o gráfico 14, há uma diferença significativa entre a distribuição das faixas de qualidade para as duas épocas. A porcentagem de mananciais com qualidade Péssima foi de 5%, na época de seca, e de 30%, na época chuvosa. Esta piora na qualidade das águas dos mananciais na época chuvosa é decorrente do aumento do Potencial de Formação de Trihalometanos, variável que tem um peso significativo no cálculo do IAP e possui correlação com a ocorrência de chuvas, que carregam material orgânico dissolvido, responsável pela formação dos trihalometanos.

### 5.4.3 IVA – Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática

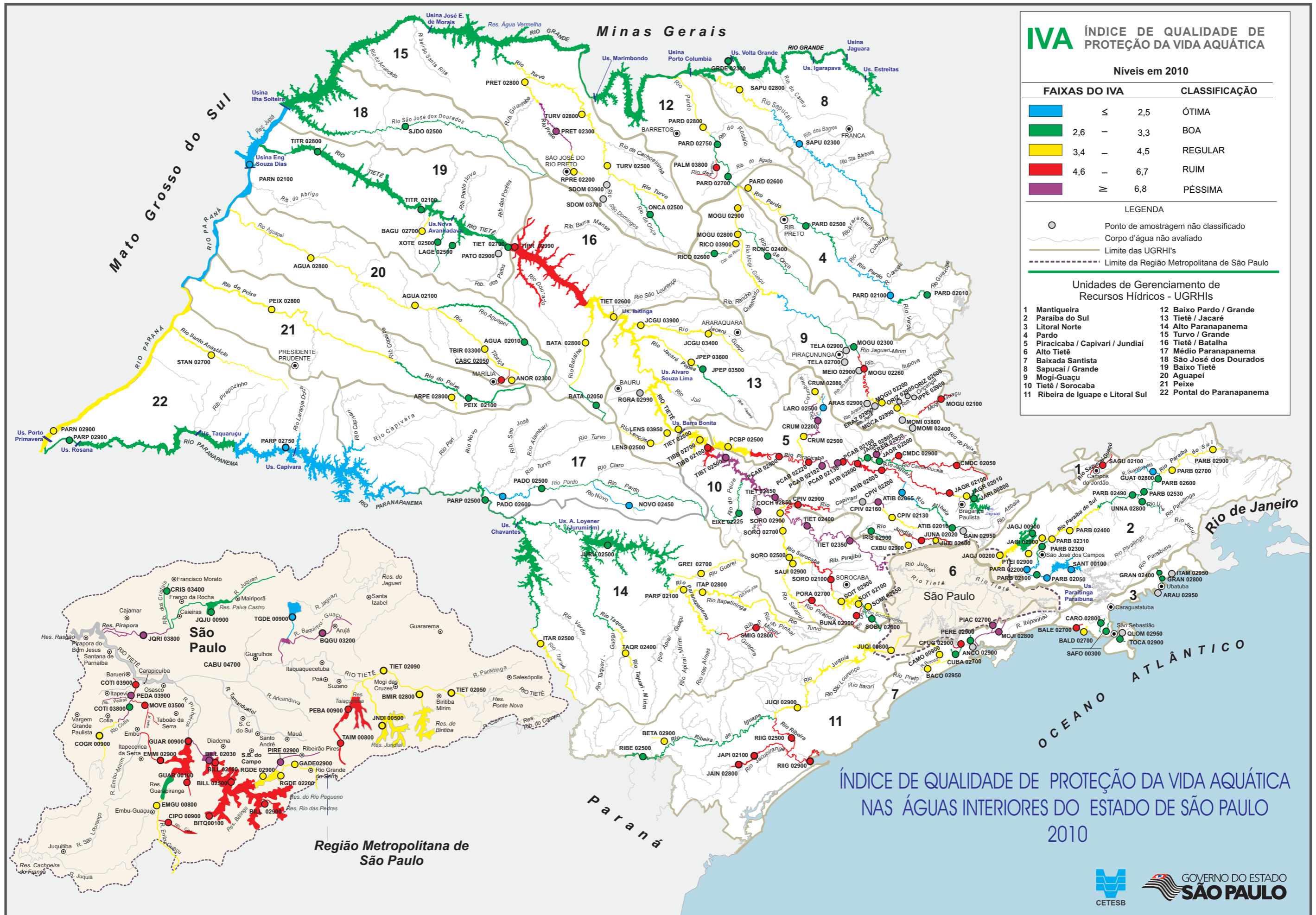
O IVA é utilizado para avaliar a qualidade das águas para a proteção da vida aquática, incluindo no seu cálculo as variáveis essenciais para os organismos que vivem no meio aquático: Oxigênio Dissolvido, pH e

Toxicidade (efeito observado nos organismos por meio de Ensaio Ecotoxicológico com *Ceriodaphnia dubia*); Substâncias Tóxicas e grau de trofia. No mapa 10 do Estado de São Paulo, são apresentados os corpos d'água e as médias anuais do IVA dos 189 pontos de amostragem calculadas em 2010.

#### **a) Distribuição porcentual das categorias do IVA por UGRHI**

A tabela 95 apresenta a distribuição porcentual das categorias da média anual do Índice de Qualidade de Água para Proteção da Vida Aquática (IVA) dos corpos d'água do Estado de São Paulo, agrupados nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHs). Os percentuais de cada UGRHI foram calculados a partir das médias anuais do IVA de 2010 de cada ponto de amostragem. A mesma tabela também apresenta uma coluna com o número de pontos de amostragem de cada UGRHI.

Mapa 10 – Corpos d’água e médias anuais do IVA para o ano de 2010.



ÍNDICE DE QUALIDADE DE PROTEÇÃO DA VIDA AQUÁTICA  
NAS ÁGUAS INTERIORES DO ESTADO DE SÃO PAULO  
2010



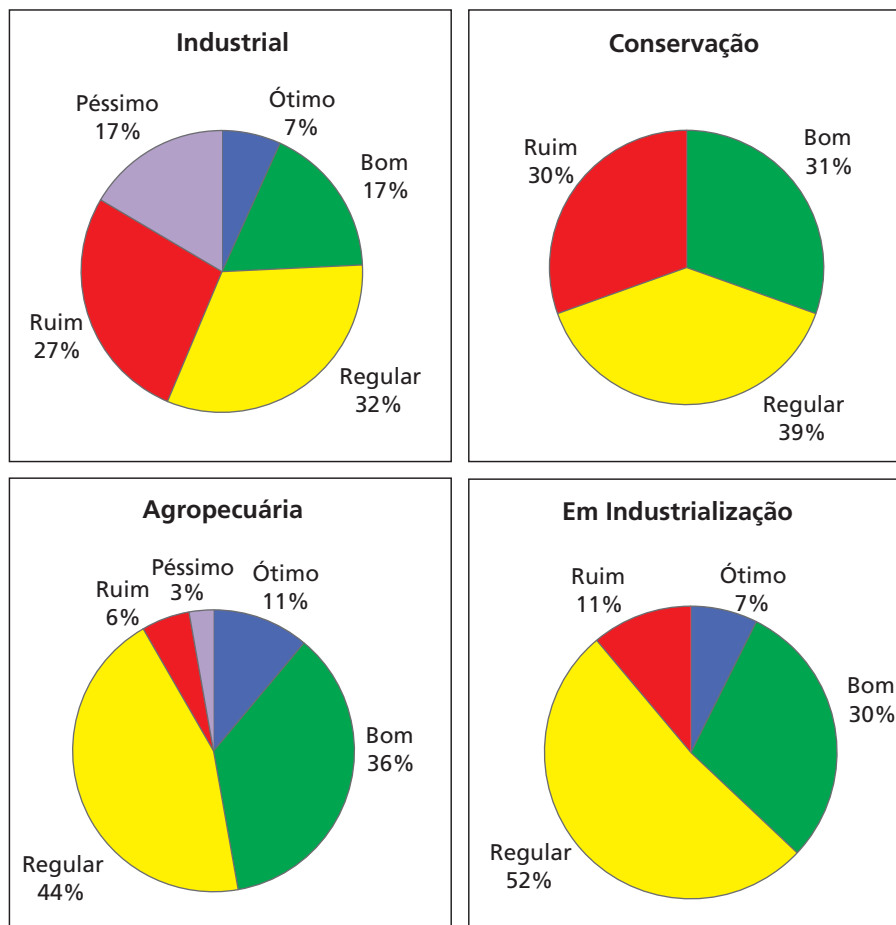


**Tabela 42** – Distribuição porcentual das categorias do IVA por UGRHI em 2010.

UGRHI	Descrição da UGRHI	Número de Pontos de amostragem 2010	% de pontos em cada categoria do IVA				
			ÓTIMA	BOA	REGULAR	RUIM	PÉSSIMA
1	MANTIQUEIRA	1				100	
2	PARAIBA DO SUL	18	22	39	39		
3	LITORAL NORTE	7		71	14	14	
4	PARDO	4	25	50	25		
5	PIRACICABA/CAPIVARI/JUNDIAI	28	7	18	25	36	14
6	ALTO TIÊTE	31	3	6	29	42	19
7	BAIXADA SANTISTA	7		29	29	14	29
8	SAPUCAI/GRANDE	3	33	33	33		
9	MOGI GUAÇU	10		30	50	20	
10	SOROCABA/MEDIO TIETE	19		11	42	21	26
11	RIBEIRA DE IGUAPE/LITORAL SUL	8		13	38	50	
12	BAIXO PARDO/GRANDE	3		33	33	33	
13	TIETE/JACARÉ	7		14	86		
14	ALTO PARANAPANEMA	7		14	71	14	
15	TURVO/GRANDE	6		17	67		17
16	TIETE/BATALHA	5		20	60	20	
17	MEDIO PARANAPANEMA	4	50	50			
18	SAO JOSE DOS DOURADOS	1		100			
19	BAIXO TIÊTE	7	14	71	14		
20	AGUAPEI	6		17	67	17	
21	PEIXE	3		33	67		
22	PONTAL DO PARANAPANEMA	4	25	25	50		
ESTADO DE SÃO PAULO		189	7	24	38	21	10

### a) Distribuição porcentual das categorias do IVA por vocação das UGRHIs

No gráfico 15, é apresentada a distribuição porcentual do IVA dos corpos d'água agrupados por divisão de classe de UGRHI.

**Gráfico 15** – Distribuição percentual das categorias do IVA por vocação das UGRHIs em 2010.

De acordo com a tabela 42 e o gráfico 15, observa-se que apenas 31% dos pontos monitorados apresentaram-se nas categorias Ótima e Boa. No grupo de UGRHIs com vocação Agropecuária, encontrou-se a maior porcentagem de Ótima e Boa (47%).

Ainda com relação às UGRHIs com vocação Agropecuária, apenas um ponto, na UGRHI 15 (PRET 02300), manteve-se na categoria Péssima. Este ponto possui resultados desconformes nas variáveis sanitárias, significando lançamento de esgoto doméstico. Outros dois pontos (nas UGRHIs 16 e 22) apresentam-se na categoria Ruim, influenciado pelo grau de trofia (hipereutrófico). Em relação a 2009, houve uma redução de aproximadamente 40% dos resultados que influenciaram negativamente o índice, destacando-se a redução do efeito tóxico nas UGRHIs 15, 19 e 22 e a melhora no IET e Oxigênio Dissolvido na UGRHI 20.

Na vocação Em Industrialização, destaca-se a redução, em relação a 2009, de aproximadamente 50% nas determinações que influenciaram negativamente o índice, sendo a principal causa o IET. 52% dos pontos apresentam-se na categoria Regular, concentrados principalmente na UGRHI 9, sendo que todos os grupos de variáveis que compõem o IVA influenciaram negativamente o índice.

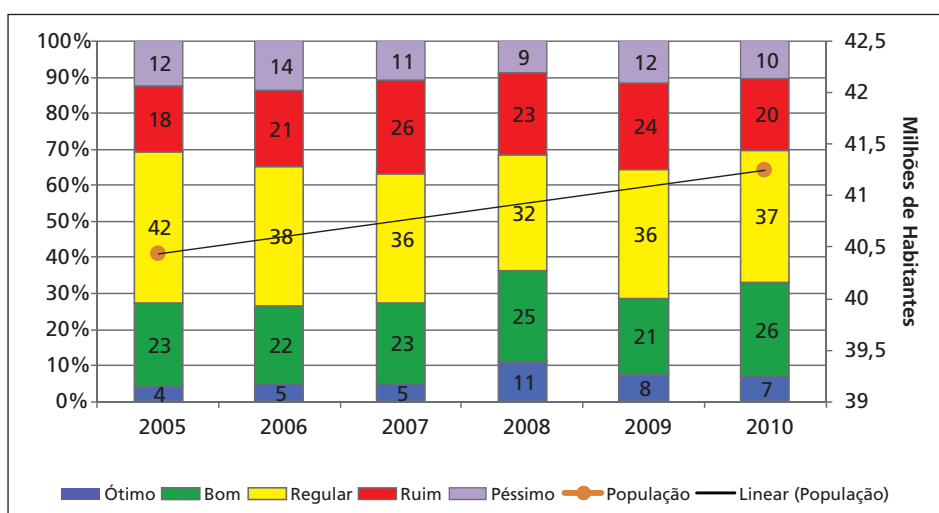
Já na vocação Industrial, as categorias Ruim e Péssimo somaram 44%, distribuídos em todas as UGRHIs pertencentes, exceto na UGRHI 2. O grupo de substâncias tóxicas, que influenciou o IVA, praticamente dobrou na UGRHI 6 em 2010 em relação a 2009.

UGRHIs de vocação Conservação, apesar de não apresentarem pontos na categoria Péssima, também não apresentam na categoria Ótima. Observou-se em 2010 um aumento de 30% nas determinações que influenciaram negativamente o índice em relação a 2009, devido principalmente ao aumento da Toxicidade na UGRHI 3 e piora no IET na UGRHI 11.

#### b) IVA entre 2005 e 2010

O gráfico 16 apresenta a evolução da distribuição do IVA e o aumento da população do Estado de São Paulo de 2005 a 2010, segundo o IBGE, mostrando a relação do comportamento da qualidade das águas superficiais com o crescimento populacional observado neste período. Foram selecionados 145 pontos, onde foi possível calcular o índice para todo o período (2005 a 2010).

**Gráfico 16** – Evolução da Distribuição do IVA, no período de 2005 a 2010.



A tabela completa com os IVAs nos pontos onde foi calculado, encontra-se no Apêndice J. O IVA não apresentou uma tendência clara de melhora ou piora, mantendo-se praticamente inalterado ao longo dos últimos 6 anos.

#### 5.4.4 IET – Índice de Estado Trófico

O Índice de Estado Trófico tem por finalidade classificar os corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutriente e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo de algas e cianobactérias. O Índice de Estado Trófico foi calculado com os valores de Fósforo Total e Clorofila *a* em 78 pontos e somente com Fósforo Total em 266 pontos, totalizando assim, 344 pontos de amostragem, localizados nas 22 UGRHI do Estado de São Paulo, em 2010.

A tabela 43 apresenta a distribuição percentual do Índice de Estado Trófico por UGRHI no Estado de São Paulo, considerando-se todos os pontos amostrais. Em 2010, a maioria dos corpos d'água analisados apresentou condição média anual Mesotrófica, sendo que, de um modo geral, o diagnóstico exibiu uma melhora em relação ao ano anterior.

**Tabela 43** – Distribuição Percentual do Índice de Estado Trófico por UGRHIS no Estado de São Paulo em 2010.

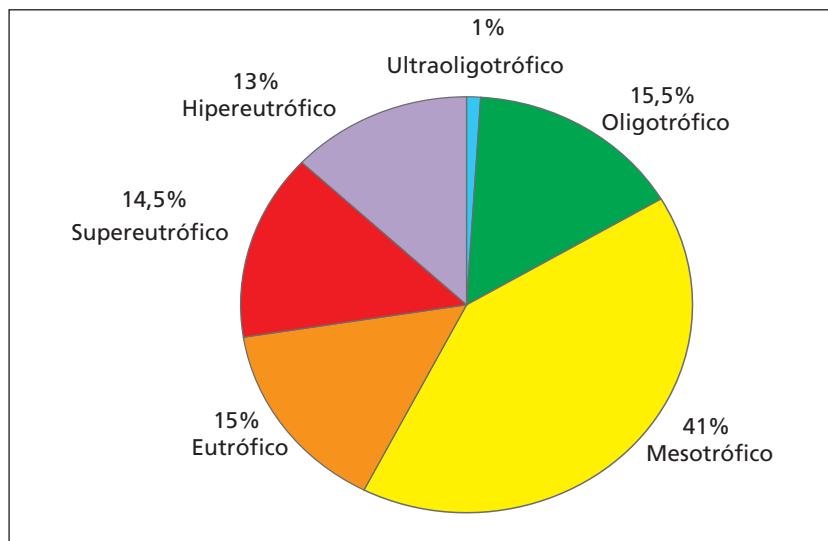
Nº da UGRHI	Descrição da UGRHI	Número de Pontos de Amostragem	Índice de Estado Trófico %					
			Ultraoligo-trófico	Oligo-trófico	Meso-trófico	Eutrófico	Supereutrófico	Hipereutrófico
1	MANTIQUEIRA	2				100		
2	PARAÍBA DO SUL	20	15	50	25	10		
3	LITORAL NORTE	30		63	30	7		
4	PARDO	4		25	75			
5	PIRACICABA/CAPIVARI/JUNDIAÍ	84	1	7	14	23	38	17
6	ALTO TIETÊ	49		8	25	20	8	39
7	BAIXADA SANTISTA	15		33	40	7	13	7
8	SAPUCAÍ/GRANDE	13	8	8	84			
9	MOGI GUAÇU	32		6	63	19	6	6
10	SOROCABA/MÉDIO TIETÊ	24		4	38	29	12	17
11	RIBEIRA DO IGUAPE/LITORAL SUL	10			50	30		20
12	BAIXO PARDO	4		50		25		25
13	TIETÊ/JACARÉ	8			75	13	13	
14	ALTO PARANAPANEMA	8		13	62	13	13	
15	TURVO/GRANDE	13		11	56	11	11	11
16	TIETÊ/BATALHA	6		33	33	33		
17	MÉDIO PARANAPANEMA	3	33	33	33			
18	SÃO JOSÉ DOS DOURADOS	1			100			
19	BAIXO TIETÊ	8		38	50	12		
20	AGUAPEÍ	6		17	33	33	17	
21	PEIXE	3		67	33			
22	PONTAL DO PARANAPANEMA	5		40	20	20	20	
ESTADO DE SÃO PAULO		344	2	18	35	18	14	13

Comparado a 2009, houve uma diminuição no número de pontos em condições Ultraoligotrófica considerados de baixa trofia, e aumento de pontos em condições Oligotrófica, Mesotrófica e Eutrófica. Para ambientes considerados de alta trofia (Eutrófico a Hipereutrófico), houve redução no número de pontos em condições Supereutrófica e Hipereutrófica o que resultou em uma diminuição na porcentagem de pontos classificados como eutrofizados (49% para 45%, em 2009 e 2010, respectivamente). Esta diminuição está relacionada principalmente a locais que haviam piorado em 2009, um ano atípico, com alta precipitação, resultando em um incremento significativo dos índices de eutrofização. Em vários corpos d'água situados na UGRHI 5, mais especificamente na Bacia do Piracicaba, a mudança na condição trófica observada em 2010 foi um retorno às condições observadas em anos anteriores (2005 a 2008).

As UGRHIs do Piracicaba/Capivari/Jundiaí, Sapucaí/Grande, Mogi-Guaçu, Sorocaba/Médio Tietê, Tietê/Jacaré, Turvo/Grande, Aguapeí e Peixe apresentaram melhora na qualidade da água em relação à eutrofização, comparados ao ano de 2009. Por outro lado, as UGRHI da Mantiqueira, Paraíba do Sul, Alto Tietê, Baixada Santista, Ribeira do Iguape/Litoral Sul, Baixo Pardo, Alto Paranapanema e Tietê/Batalha apresentaram aumento no grau de trofia. O Rio Paraíba apresentou uma tendência de piora nos últimos seis anos tanto no seu trecho inicial no Reservatório do Jaguari (JAGJ 00200) e no município de Santa Branca (PARB 02050 e PARB 02100) como na região de Queluz (PARB 02900).

O gráfico 17 representa a distribuição da classificação pelo Índice de Estado Trófico calculado apenas com os valores de Fósforo Total encontrados ao longo dos meses em 308 pontos da rede de monitoramento das 22 UGRHIs do Estado de São Paulo, enquadrados nas classes 1, 2 e 3, perfazendo um total de 1.791 amostras.

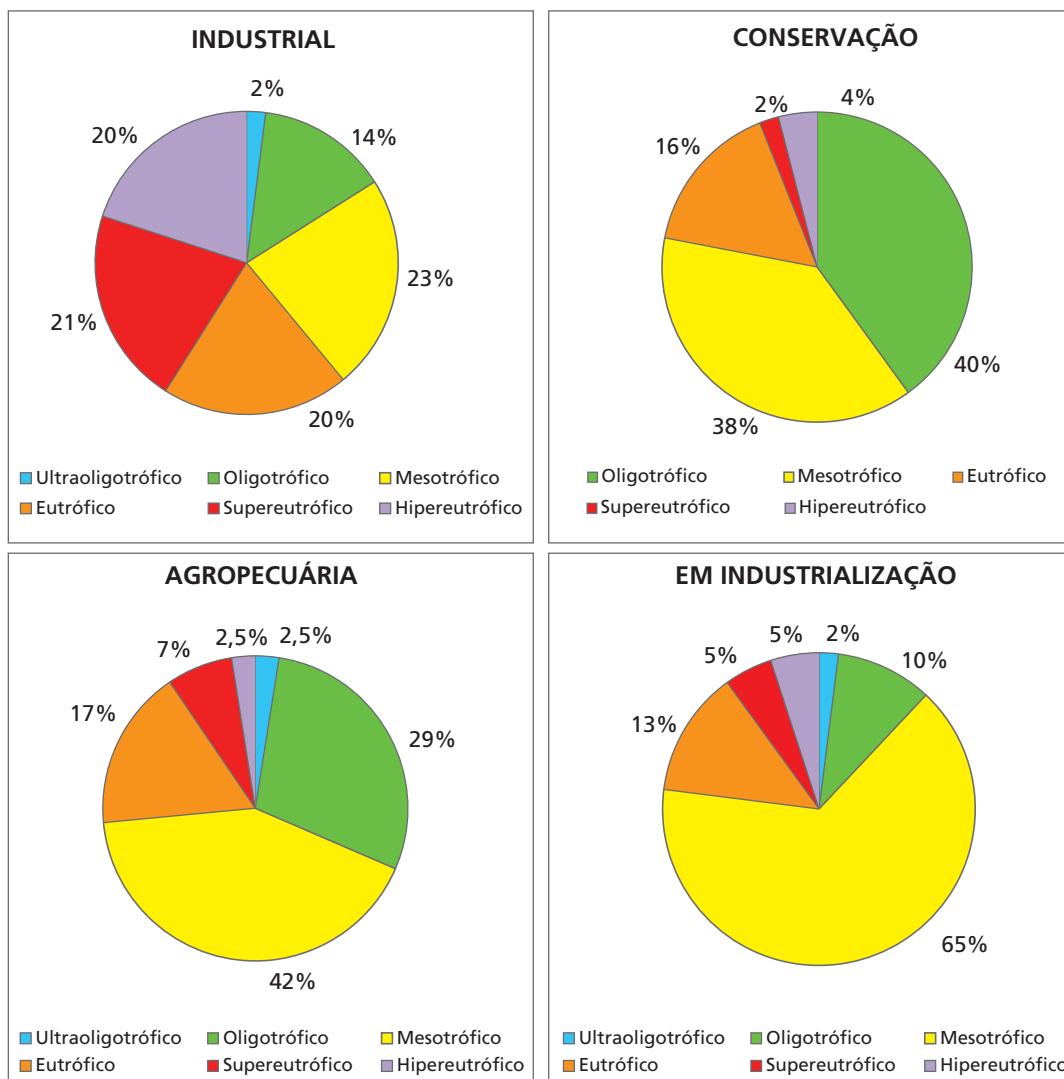
**Gráfico 17** – Distribuição do Estado Trófico - Fósforo Total.



Esses dados consideraram a variação das classificações incluindo os aspectos sazonais nos diferentes pontos amostrais e indicam que na maior parte do tempo as concentrações de Fósforo Total resultaram em classificação Mesotrófica (41%), sendo que as categorias indicando eutrofização (classes Eutrófica, Supereutrófica e Hipereutrófica) somam 42,5% das amostras.

Foi realizada ainda uma análise da condição trófica em todo o Estado, levando em consideração a classificação vocacional das UGRHIs. O Índice de Estado Trófico foi calculado em 50 pontos inseridos em UGHRI classificadas como de vocação para Conservação, 41 pontos em Agropecuária, 61 pontos de áreas Em Industrialização e 192 pontos em regiões Industrializadas.

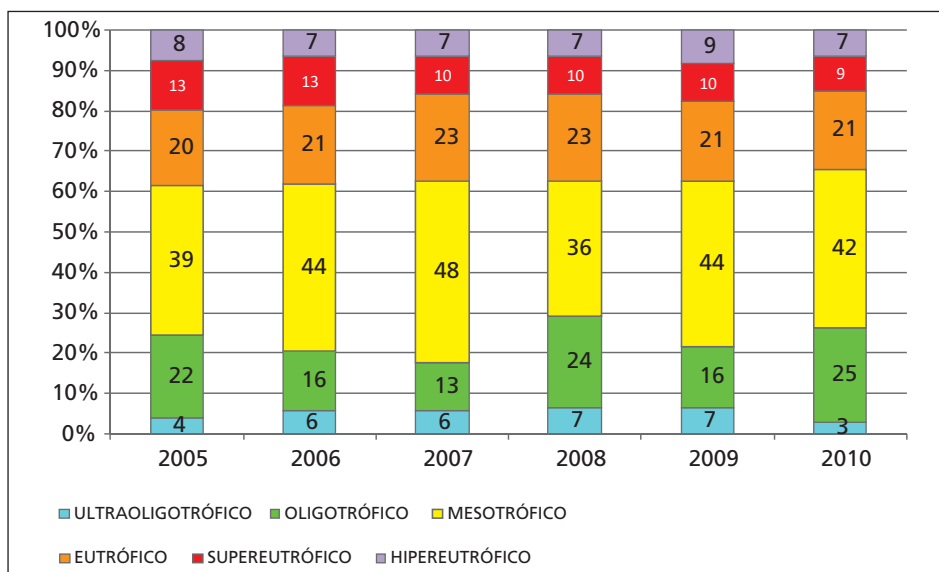
O gráfico 18 apresenta a distribuição percentual do Estado Trófico por UGHRI vocacionais.

**Gráfico 18** – Distribuição do Estado Trófico por vocação das UGRHIS.

Em relação ao ano anterior, as UGRHIS Em Industrialização e Agropecuária exibiram diminuição significativa no número de ambientes classificados como eutrofizados, já as UGRHIS de Conservação, merecem atenção visto que apresentaram um aumento no percentual de corpos d'água eutrofizados indicando um incremento de Fósforo, provavelmente, relacionado à poluição por esgotos domésticos.

Nas UGRHIS de vocação Industrial, apesar de uma ligeira diminuição no número de ambientes classificados como eutrofizados, a maioria dos pontos monitorados (61%) apresenta condições Eutrófica, Supereutrófica e Hipereutrófica, ou seja, estão eutrofizados, em menor ou maior grau.

No gráfico 19, é apresentado o histórico da distribuição percentual do Estado Trófico médio anual de 148 pontos, nos quais foi possível calcular o Índice de Estado Trófico para todos os anos no período de 2005 a 2010. Ressalta-se que neste histórico foram considerados apenas os pontos enquadrados nas classes 1, 2 e 3, que, segundo a legislação, dentre outras destinações prevê a proteção da vida aquática.

**Gráfico 19** – Evolução da Distribuição do Estado Trófico – 2005 a 2010.

Considerando-se os mesmos pontos monitorados ao longo dos últimos seis anos, observa-se no gráfico uma ligeira tendência à diminuição na eutrofização de 2005 a 2010, tendo este último ano atingido 37% dos pontos avaliados entre Eutróficos a Hipereutróficos. Destaca-se a UGRHI 15 (Turvo Grande) que apresenta em vários rios uma tendência de melhora, particularmente no Rio do Onça (ONCA 02500) a partir de 2007. As UGRHIs do Piracicaba/Capivari/Jundiaí, Sorocaba/Médio Tietê e Alto Tietê merecem atenção, pois mantêm a maioria dos pontos monitorados classificados como eutrofizados, no entanto no trecho inicial do Rio Tietê, o ponto a jusante em Suzano (TIET 03120) apresentou tendência de melhora nos últimos seis anos, embora ainda não atenda aos padrões de Classe 3 para Fósforo Total e Oxigênio Dissolvido.

No mapa 11 do Estado de São Paulo, são apresentados os corpos d'água e o IET para o ano de 2010.

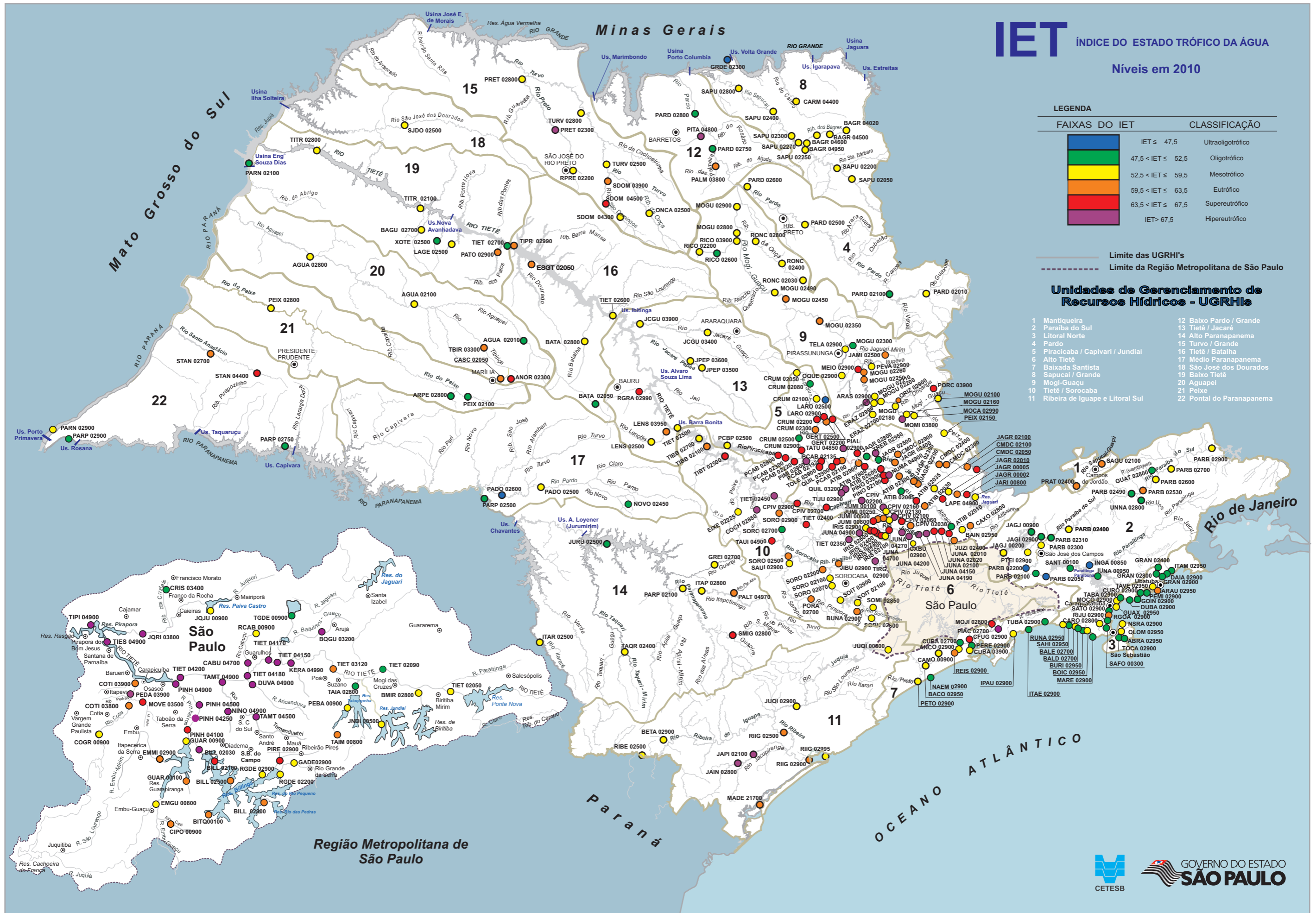
## 5.4.5 Análise da Toxicidade

### 5.4.5.1 Ensaios Ecotoxicológicos com o Microcrustáceo *Ceriodaphnia Dubia*

A verificação da ocorrência de efeitos tóxicos é uma das variáveis utilizadas, pela CETESB, para avaliação das condições de qualidade das águas de rios e reservatórios, no que se refere à proteção das comunidades aquáticas. Para esse fim, durante 2010, foram realizados ensaios ecotoxicológicos com o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* em 180 pontos de monitoramento no Estado de São Paulo. Uma síntese dos resultados obtidos é apresentada na tabela 97 que contém a distribuição percentual de cada efeito tóxico (crônico ou agudo) observado nos ensaios, em cada UGRHI, além da comparação da ocorrência desse percentual em relação a 2009.



Mapa 11 – Corpos d’água e IET para o ano de 2010.





**Tabela 44** – Distribuição percentual de efeito tóxico observado em 2010 e comparação com 2009.

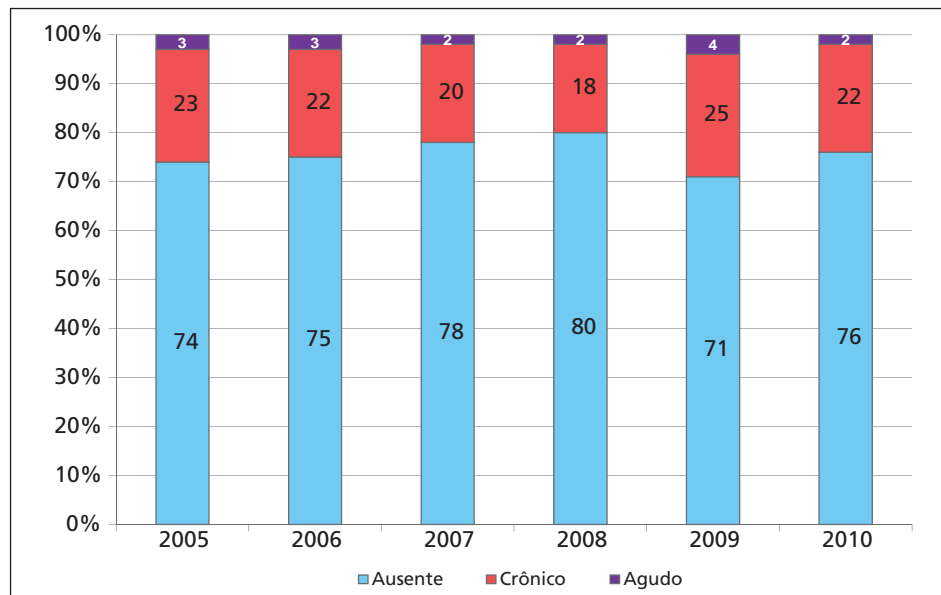
N° da UGRHI	Descrição da UGRHI	Efeitos observados (em % das amostras)			Comparação da ocorrência de efeitos tóxicos em relação a 2009
		Ausente	Crônico	Agudo	
1	Mantiqueira	100	n.c.	n.c.	Redução
2	Paraíba do Sul	61	39	n.c.	Semelhante
3	Litoral Norte	52	48	n.c.	Aumento
4	Pardo	88	12	n.c.	Aumento
5	Piracicaba/Capivari/Jundiá	73	27	n.c.	Aumento
6	Alto Tietê	77	20	3	Redução
7	Baixada Santista	47	42	11	Redução
8	Sapucaí/Grande	80	20	n.c.	Redução
9	Mogi Guaçu	85	13	2	Aumento
10	Sorocaba/Médio Tietê	88	11	1	Redução
11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul	89	9	2	Redução
12	Baixo Pardo/Grande	72	28	n.c.	Semelhante
13	Tietê/Jacaré	77	23	n.c.	Aumento
14	Alto Paranapanema	91	9	n.c.	Redução
15	Turvo/Grande	89	11	n.c.	Redução
16	Tietê/Batalha	79	21	n.c.	Redução
17	Médio Paranapanema	77	23	n.c.	Aumento
18	São José dos Dourados	100	n.c.	n.c.	Semelhante
19	Baixo Tietê	97	3	n.c.	Redução
20	Aguapeí	85	15	n.c.	Redução
21	Peixe	88	12	n.c.	Redução
22	Pontal do Paranapanema	83	17	n.c.	Redução
<b>Estado de São Paulo (média)</b>		<b>78</b>	<b>21</b>	<b>1</b>	

Nota: n.c.= não constatado

Pela tabela 44, observa-se que apenas nas UGRHIs 1 e 18, ambas com apenas um ponto de monitoramento, não foi constatado qualquer efeito tóxico durante 2010, o que indica a adequação de suas águas em termos ecotoxicológicos. Nas UGRHIs 4, 14, 15, 19, 20 e 21, os resultados indicaram toxicidade crônica em até 15% das amostras testadas, sem registro de toxicidade aguda.

As piores condições de qualidade de água foram registradas nas UGRHIs 2, 3, 5, 6, 7, 12, 13 e 17, as quais apresentaram percentuais de ocorrência de toxicidade acima da média do Estado (22%). Apenas em 5 UGRHIs foi registrada a ocorrência de toxicidade aguda na água, destacando-se na UGRHI 7 (Baixada Santista), as ocorrências nos Rios Piaçaguera e Moji. Cabe destacar que nos últimos anos estes pontos (PIAC 02700 e MOJI 02800) apresentaram elevados percentuais de toxicidade crônica e aguda na água.

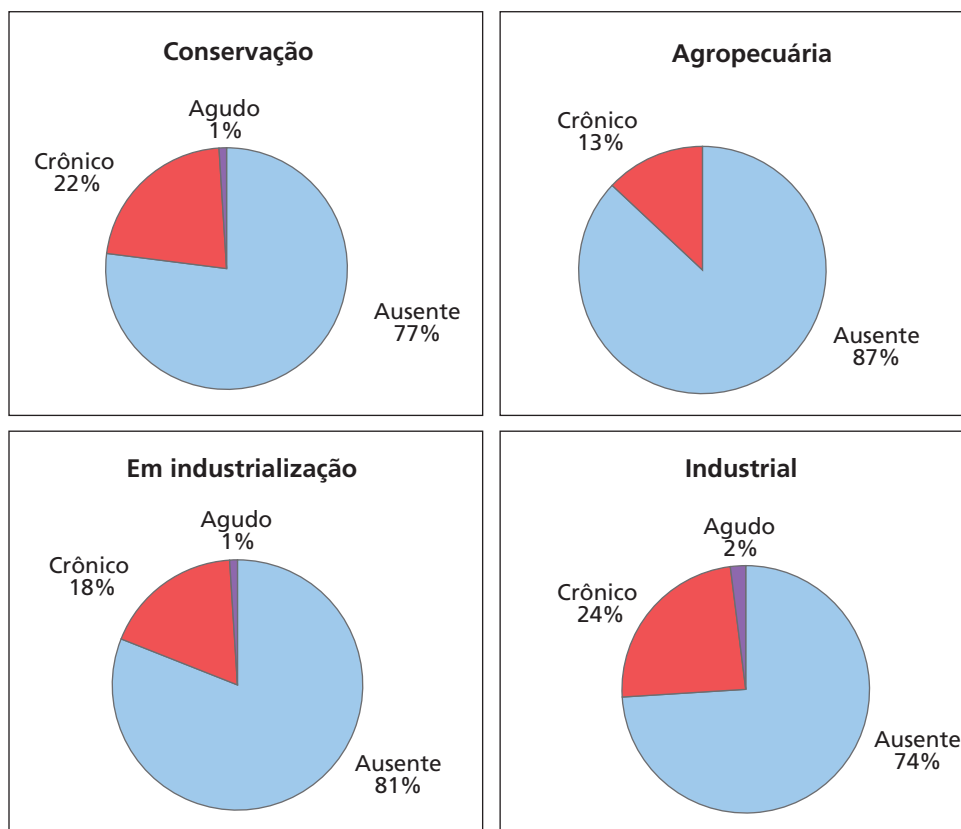
No gráfico 20, verifica-se a distribuição percentual dos efeitos tóxicos observados nos ensaios ecotoxicológicos com *Ceriodaphnia dubia*, considerando-se os 136 pontos nos quais foram realizados ensaios para todo o período de 2005 a 2010.

**Gráfico 20** – Porcentagem de ocorrência de efeitos tóxicos entre 2005 e 2010, no Estado de São Paulo.

Os resultados permitem verificar que em 2010 houve uma diminuição na porcentagem de ocorrência de efeitos tóxicos nas amostras de água analisadas em relação a 2009, tanto para toxicidade crônica (de 25% para 22%) quanto aguda (de 4% para 2%). Com relação aos últimos 5 anos, verifica-se que 2010 manteve o percentual de efeito tóxico observado entre os anos de 2005 e 2008 (de 20 a 26 %).

Analisando-se os resultados de toxicidade das UGRHIs quando agrupadas por vocação (gráfico 21), observa-se que os maiores percentuais de toxicidade foram detectados nas UGRHIs Industrializadas e de Conservação, sendo que apenas nas UGRHIs Agropecuárias não foi registrada a ocorrência de toxicidade aguda. Cabe destacar na UGRHI 11 (Conservação) a ocorrência de toxicidade aguda no Rio Ribeira do Iguape (ponto RIIG 02500), sendo esta a primeira ocorrência dos últimos 15 anos.

**Gráfico 21** – Distribuição dos efeitos tóxicos nas UGRHIs por vocação em 2010.

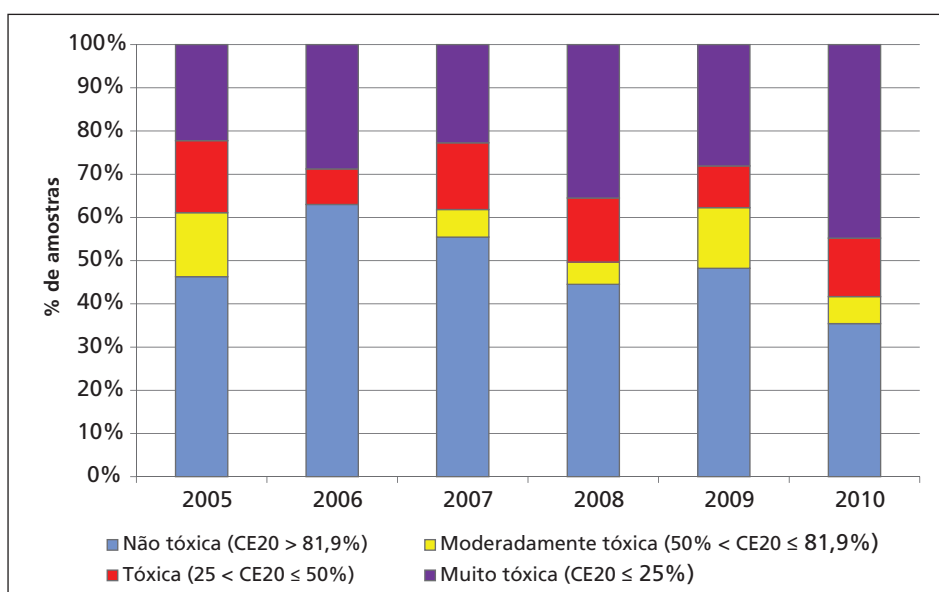


Portanto, durante 2010, verifica-se que das 22 UGRHIs analisadas, 20 apresentam alguns recursos hídricos que estão em desconformidade com os critérios estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005, ou seja, os corpos d’água enquadrados nas classes 2 e 3, que não deveriam apresentar toxicidade crônica e/ou aguda. Esses dados demonstram que em muitos corpos d’água do Estado de São Paulo ocorrem efeitos adversos à vida aquática causados pela presença de agentes químicos.

Apesar disso, cabe destacar que em 2010 houve uma melhora, em termos ecotoxicológicos, na qualidade das águas do Estado com relação ao ano anterior, sendo que das 22 UGRHIs analisadas, 13 apresentaram uma redução na ocorrência de efeitos tóxicos.

#### 5.4.5.2 Toxicidade Aguda com *Vibrio fischeri*

A toxicidade aguda com bactéria luminescente *Vibrio fischeri* (Sistema Microtox®) foi testada nas amostras de água para verificação de sua qualidade. Foram avaliados 16 pontos distribuídos nas UGRHIs 6 (Alto Tietê) e 15 (Turvo/Grande). A bactéria *Vibrio fischeri* apresenta alta tolerância a baixas concentrações de Oxigênio Dissolvido, sendo este teste empregado principalmente na avaliação de corpos hídricos Classe 4, altamente impactados, e naqueles casos onde há suspeita da presença de compostos xenobióticos. Desta forma, os locais avaliados com o *V. fischeri* não são coincidentes com os avaliados com outros testes ecotoxicológicos. O gráfico 22 mostra a toxicidade aguda dessas amostras dividida em quatro categorias adotadas para esta avaliação, adaptadas de Coleman & Qureshi (1985), de 2005 a 2010.

**Gráfico 22** – Toxicidade aguda com *Vibrio fischeri* nas UGRHIs 6 e 15 nos últimos 6 anos.

Pode-se observar que 2010 apresentou aumento no percentual de amostras muito tóxicas e redução de amostras não tóxicas, em relação a 2009. Todos os pontos da UGRHI 6 apresentaram pior qualidade neste parâmetro em relação a 2009, enquanto os pontos da UGRHI 15 repetiram os resultados não tóxicos do ano anterior. Em 2010, a chuva manteve-se próxima da média histórica do Estado, diferentemente de 2009, quando foram observadas chuvas acima da média. Tal fato pode ter causado o aumento da concentração dos poluentes nos pontos avaliados, rios de Classe 4, que apresentam qualidade mais crítica.

Alguns afluentes do Tietê, como os Rios Tamanduateí (TAMT 04900), Aricanduva (DUVA 04900) e Pinheiros (PINH 04900) apresentaram toxicidade elevada todo o ano, o que pode ter contribuído para o aumento da toxicidade no Rio Tietê.

#### 5.4.6 ICF – Índice de Comunidade Fitoplanctônica

A comunidade fitoplanctônica foi monitorada em 38 pontos de amostragem, distribuídos em onze UGRHIs (2, 5, 6, 7, 9, 10, 14, 15, 16, 20 e 21). Desses pontos, 11 estão localizados em rios e 27 em reservatórios. O diagnóstico pelo ICF variou entre qualidade Ruim (5%), Regular (40%), Boa (50%) e Ótima (5%).

Apenas o braço do Taquacetuba, no Reservatório Billings, e o Canal de Fuga, apresentaram média do ICF Ruim em 2010, principalmente em função das altas densidades de organismos, dominância de cianobactérias e valores elevados do IET. Nestes dois pontos, o número de células de cianobactérias ultrapassou os valores estabelecidos pela resolução CONAMA 357/05 de 20.000 cels/mL para águas classe 1 e de 50.000 cels/mL para águas classe 2, respectivamente, em todos os períodos amostrados, chegando a 380.320 cels/mL no braço do Taquacetuba (janeiro/2010) e a 398.754 cels/mL no Canal de Fuga (dezembro/2010).

No Reservatório Billings, os pontos Bororé e Taquacetuba vinham apresentando uma melhora na qualidade da água com uma sensível diminuição das densidades e dominância de cianobactérias desde o final de 2007. Porém, em 2010 houve uma tendência de aumento das cianobactérias principalmente no braço do Taquacetuba. Os demais pontos localizados no Reservatório Billings apresentaram, na média, diagnóstico Regular em relação ao ICF.

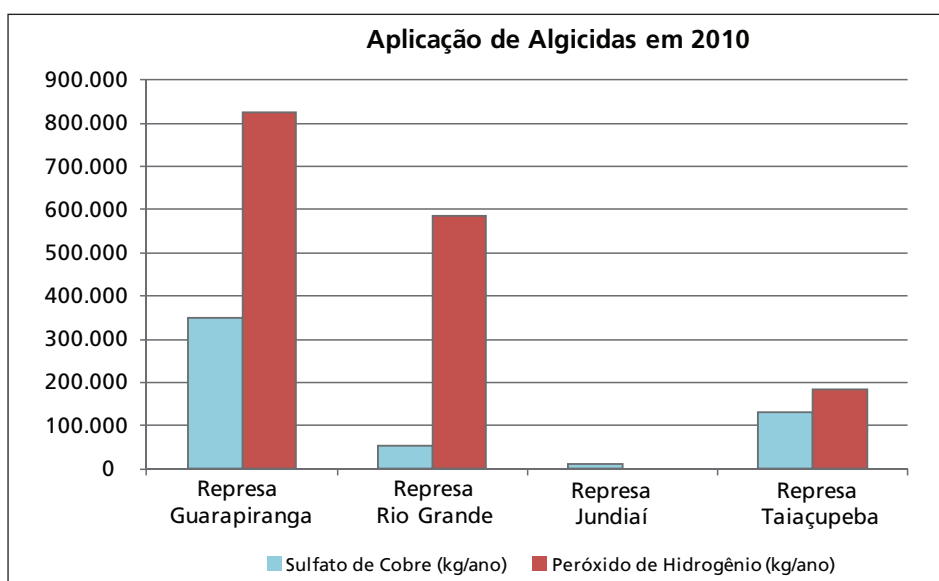
O diagnóstico Ruim no braço do Taquacetuba do Reservatório Billings é reflexo da influência da carga de esgotos da RMSP. Já a má qualidade do ponto localizado no Canal de Fuga da Usina Hidrelétrica de Henry Borden, localizado na base da Serra do Mar, é reflexo da água da Billings, revertida para o Rio Cubatão, embora tenha ocorrido uma diminuição da densidade média de cianobactérias no Canal de Fuga, com relação a 2009.

Entre as cianobactérias, o gênero predominante ao longo do ano no Canal de Fuga e no braço do Taquacetuba do Res. Billings foi *Cylindrospermopsis sp.*, mas também foram identificados organismos dos gêneros *Microcystis sp.*, *Planktothrix sp.*, *Raphidiopsis sp.* e *Cuspidothrix sp.* Todos esses gêneros são descritos na literatura como potencialmente tóxicos. Embora as análises tenham detectado microcistinas em maio, julho e novembro, os valores para este reservatório foram inferiores a 1,0 µg/L, com exceção da concentração de 2,50 µg/L encontrada em Pedreira, na coleta de novembro.

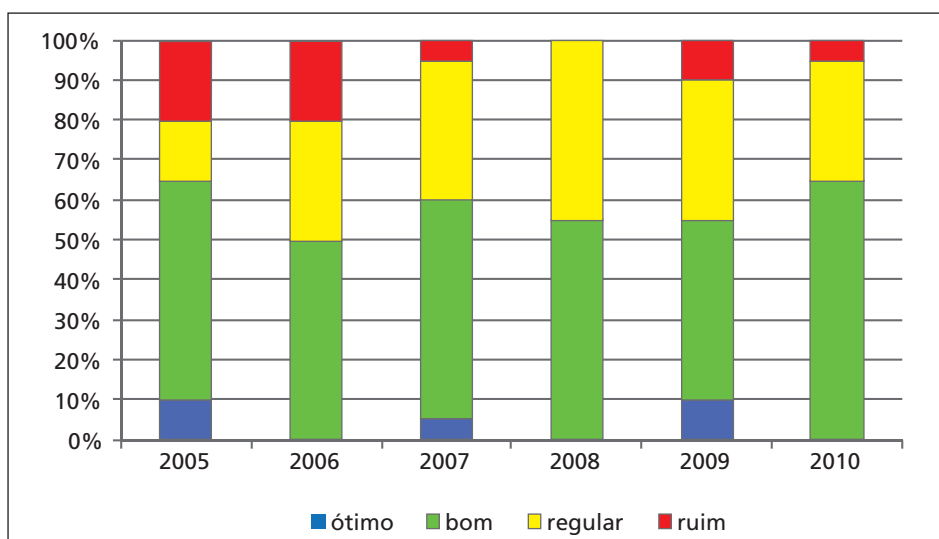
É importante destacar o aparecimento do dinoflagelado *Ceratium furcoides* que tem sido frequente no Reservatório Billings desde 2007. Em 2010, esta espécie ocorreu em outros reservatórios, como o Itupararanga e o Guarapiranga.

O Reservatório Guarapiranga apresentou diagnóstico Regular em todos os meses com presença de cianobactérias, apesar deste reservatório receber a aplicação de algicidas para o controle de algas e cianobactérias. O Reservatório Rio Grande também apresentou diagnóstico Regular em dois meses. Em ambos os reservatórios, ocorreu a aplicação de algicidas ao longo do anos de 2010 (Gráfico 23)

**Gráfico 23** – Aplicação de Algicidas em 2010 (dados fornecidos pela SABESP).



Ao se comparar os resultados médios anuais para os mesmos 20 pontos, avaliados desde 2005, (gráfico 24), verifica-se que para 2010 não houve nenhum ponto com classificação Ótima. Por outro lado, houve um aumento de pontos de classificação Boa e uma tendência de diminuição de classificação Regular.

**Gráfico 24** – Evolução da Classificação dos pontos de amostragem, segundo o ICF, entre 2005 e 2010.

A densidade e a diversidade da comunidade fitoplanctônica seguem variações sazonais. Na maioria dos pontos com qualidade Regular (15 pontos), além das altas densidades, foi observada dominância de cianobactérias ou de flagelados em alguma época do ano.

Em 18 dos pontos amostrados, os respectivos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05, para o número de células de cianobactérias foram ultrapassados em pelo menos um mês de amostragem. Esses pontos são localizados nos reservatórios Jundiáí, Billings, Guarapiranga, Taiacupeba e Rio Grande (UGRHI 6), Itupararanga e Barra Bonita (UGRHI 10), Promissão e Esgotão (UGRHI 16) e Cascata (UGRHI 20), além dos rios São Miguel Arcanjo (UGHRI 14) e Água do Norte (UGHRI 20).

Embora o ponto do Reservatório Jaguari (UGRHI 2), JAGJ 00200, tenha apresentado qualidade Boa, foram observadas discrepâncias entre os resultados das análises de clorofila, fitoplâncton e Oxigênio Dissolvido (OD), desde abril de 2009. Assim, em junho de 2010, foi realizada uma vistoria no Reservatório Jaguari, sendo que os resultados desta campanha e posteriores indicaram que as concentrações de clorofila continuaram superiores ao esperado para a comunidade fitoplanctônica, não correspondendo também aos baixos valores de Oxigênio Dissolvido encontrados. Os resultados dos ensaios de mutagenicidade na água foram negativos para esse ponto. Embora haja a presença de uma indústria têxtil na cidade de Santa Isabel, até o momento, não foi possível estabelecer uma relação entre esses resultados atípicos e o lançamento de efluente colorido, que poderia interferir nos resultados de clorofila, indicando a necessidade de se prosseguir nesta investigação.

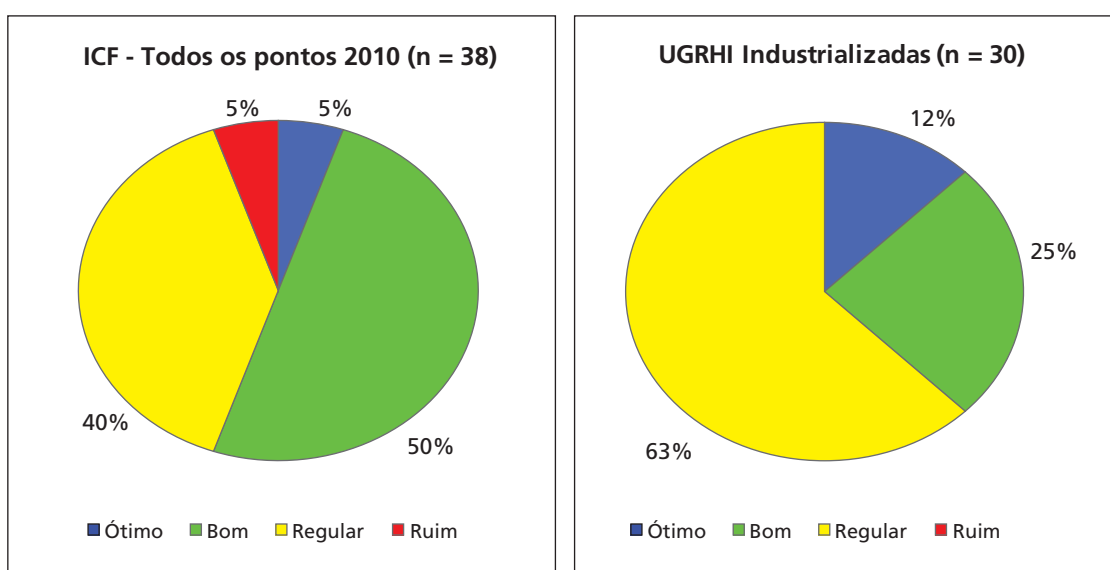
O Reservatório de Promissão e o Córrego do Esgotão apresentaram, em janeiro e novembro, valores muito elevados de cianobactérias e clorofila, porém os valores de microcistina estiveram baixos sendo que o maior valor foi de 1,6 µg/L em novembro.

Os resultados dos reservatórios Cascata, Arrepido e Barra Bonita apresentaram uma melhora quando comparados com os de 2009. Apesar da melhora em alguns desses pontos, os gêneros de cianobactérias (*Cylindrospermopsis*, *Microcystis*, *Dolichospermum* (*Anabaena*); *Cuspidothrix*, *Planktothrix*), encontrados nestes locais, são considerados, pela literatura, como potencialmente tóxicos. Por outro lado, o Reservatório Itupararanga apresentou tendência de aumento na densidade de cianobactérias desde meados de 2007, atingindo 283.590 cels/mL em dezembro/2010.

Dentre os 38 pontos em que foi avaliada a comunidade fitoplanctônica, 79% apresentaram presença de cianobactérias potenciais produtoras de microcistinas e 60,5%, a presença de espécies potenciais produtoras de saxitoxinas em pelo menos um mês. No monitoramento realizado, são feitas apenas análises de microcistinas, não sendo detectadas em 2010 nos mananciais da RMSP, sendo encontrada apenas no Reservatório de Promissão (TIPR 02990), que não é utilizado para abastecimento público.

Do total de pontos monitorados para a comunidade fitoplanctônica, 30 pertencem a UGRHIs estabelecidas em áreas industriais, e apenas 8 estão distribuídos entre as outras vocações (Em Industrialização, Agropecuária e Conservação). Assim, o gráfico 25 apresenta o diagnóstico do ICF para as UGRHIs de vocação Industrial e demais vocações.

**Gráfico 25** – Distribuição percentual do ICF por vocação.

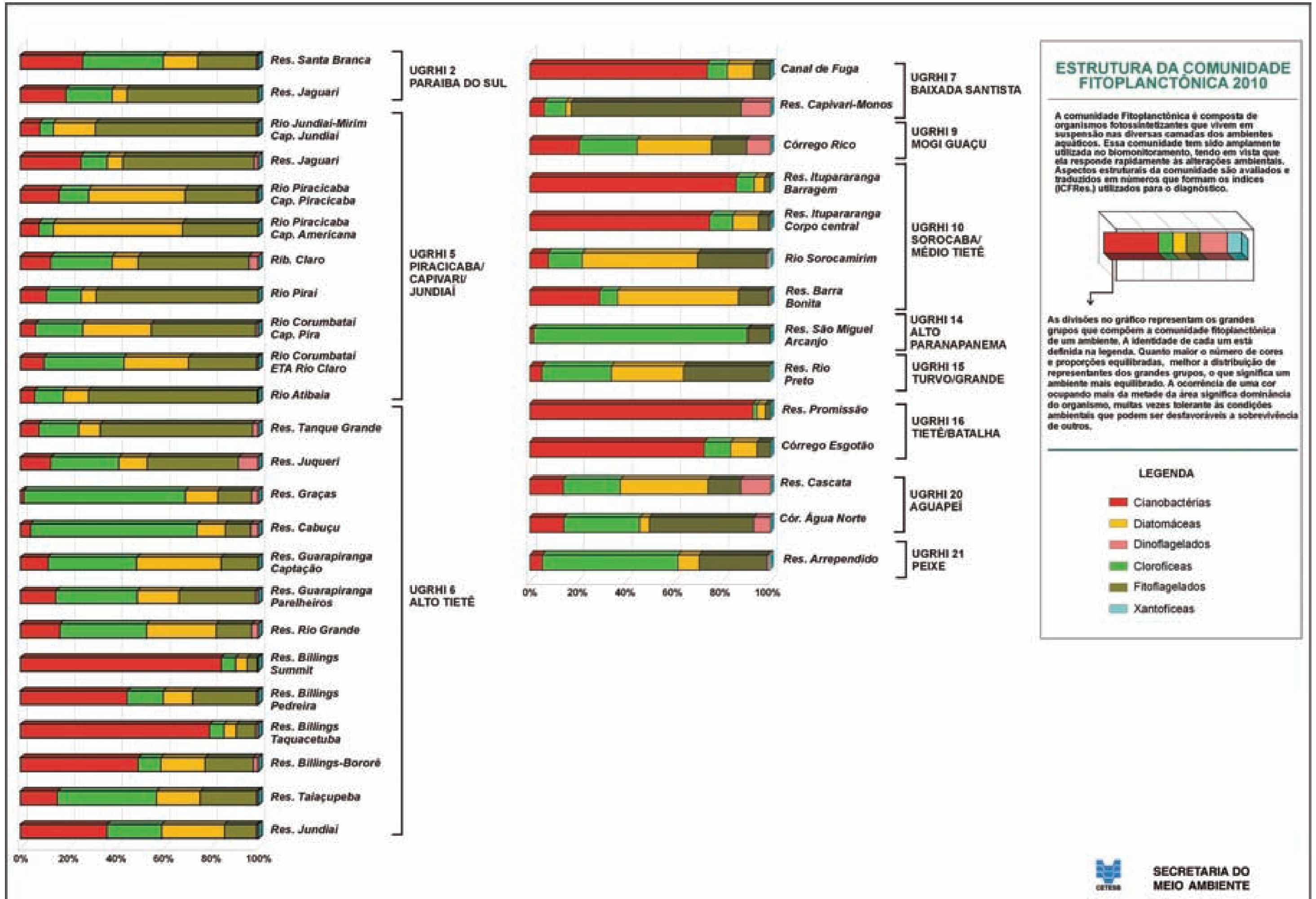


O diagnóstico RUIM foi observado apenas nas áreas industrializadas. Em relação a 2009, houve diminuição da quantidade de pontos considerados Ótimos e aumento nos considerados Regulares. Também houve leve queda na porcentagem de diagnósticos Ruins. Já no gráfico das outras vocações houve diminuição de diagnósticos Bons, porém foram observados pontos com diagnóstico Ótimo, que em 2009 não apareceu.

A figura 9 mostra a estrutura da comunidade fitoplanctônica em 2010.



Figura 9 – Estrutura da comunidade fitoplanctônica - 2010.





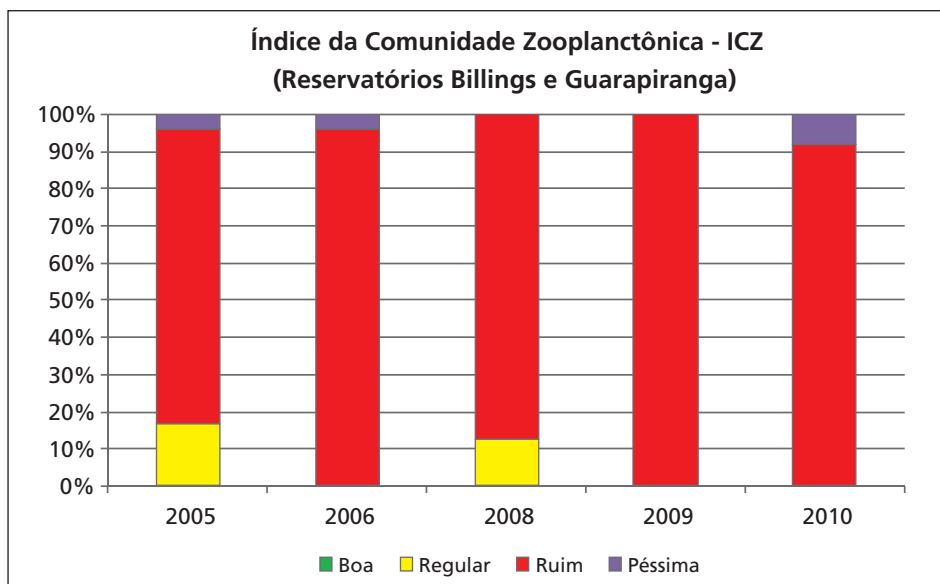
### 5.4.7 Análise de Mutagenicidade

Em 2010, foi constatada atividade mutagênica nas amostras coletadas no Reservatório Billings, nos pontos da barragem de Pedreira e do Bororé, nos meses de maio e novembro. Estes dois locais têm apresentado atividade mutagênica recorrente desde 2007, quando foram inicialmente analisados. Os valores observados para clorofila nesses meses indicam a presença de floração de algas e cianobactérias, sendo que a mutagenicidade encontrada poderia estar relacionada a toxinas liberadas por esses organismos, ou ainda com outras substâncias presentes no ambiente.

### 5.4.8 ICZRes – Índice de Comunidade Zooplanctônica

A comunidade zooplanctônica foi amostrada bimestralmente em quatro pontos na UGRHI 6, nos reservatórios Billings (BILL 02100 e BITQ 00100) e Guarapiranga (GUAR 00100 e GUAR 00900), sendo as análises efetuadas de acordo com metodologia descrita em CETESB (2000). O ICZ<sub>RES</sub> mensal obtido (tabela 31 Cap 4) indica condição Ruim na maioria dos meses amostrados, com exceção nos meses de julho (BITQ 00100) e novembro (BILL 02100), onde a condição obtida foi Péssima, sendo que tal situação não ocorria desde 2006, como mostra o gráfico 26.

**Gráfico 26** – Evolução da Classificação nos pontos de amostragem segundo o ICZRES, entre 2005 e 2010\*.



\* em 2007 a comunidade zooplanctônica não foi avaliada

Elevadas concentrações de clorofila e, conseqüentemente, elevados valores de IET, contribuíram para este diagnóstico, uma vez que o ICZ<sub>RES</sub> está relacionado com os valores do Índice de Estado Trófico.

Elevadas densidades de rotíferos e copépodes ciclopoídes em ambos reservatórios, predomínio de espécies como *Bosmina longirostris* (Cladocera) no reservatório Billings, e *Thermocyclops decipiens* (Copepoda Cyclopoida) no reservatório Guarapiranga, indicam ambientes eutrofizados. A presença de copépodes calanóides, organismos mais sensíveis, foi observada em algumas amostras dos quatro pontos amostrados, embora em densidades insuficientes para que o ICZ<sub>RES</sub> refletisse uma melhora nestes ambientes.

#### 5.4.9 ICB – Índice de Comunidade Bentônica

As comunidades bentônicas são aplicadas tanto na investigação da qualidade ecológica da água quanto dos sedimentos (ver item 5.4.11.6). Em 2010, esta biota foi utilizada para avaliar a qualidade ecológica de 10 corpos d'água: oito (8) rios (Juqueriquerê, Atibaia, Piracicaba, Ribeira, Pardo (Barretos), Jacaré-Guaçú, Pardo (Ourinhos), São José dos Dourados) e dois (2) reservatórios (Jaguari-Jacaré e Billings), inseridos em oito (8) UGRHIs do Estado de São Paulo (UGRHIs 3, 5, 6, 11, 12, 13, 17 e 18). A maioria dos ambientes avaliados (75%) exibiu dominância de grupos tolerantes, respondendo principalmente ao acúmulo de material orgânico oriundo de efluentes domésticos e/ou do processo de eutrofização. Os outros ambientes apresentaram dominância de formas semi-tolerantes e em apenas dois destes locais (Reservatório Jaguari-Jacaré e Rio Ribeira) as formas sensíveis e semi-sensíveis ocorreram com participação um pouco mais expressiva (cerca de 10%) nas comunidades (Figura 10). Apenas uma espécie exótica invasora (*Corbicula fluminea*) foi registrada em baixas densidades e em três locais (Rio Pardo - Barretos, Rio Pardo - Ourinhos e Rio Jacaré-Guaçú). Foram capturados, no Rio São José dos Dourados, exemplares do bivalve da família Mycetopodidae, *Anodontites trapesimalis*, com identificação confirmada pelo malacólogo Dr Cláudio Mantovani Martins, pertencente à lista brasileira de espécies ameaçadas de extinção (Machado et al., 2008).

Os piores diagnósticos observados (qualidade Ruim) concentraram-se em ambientes situados em UGRHIs de vocação industrial, ou seja, na bacia do Alto Tietê (região profunda do Reservatório Billings (BILL 02100) e na bacia do Rio Piracicaba (rios Atibaia – ATIB 02065 e Piracicaba – PCAB 02130). No primeiro caso, verifica-se uma condição que se repete desde o início do monitoramento dos sedimentos pela CETESB em 2002, associada à lentidão do processo de recuperação dos sedimentos da Billings. Apesar da restrição do bombeamento das águas da RMSB, pela resolução SMA/SES nº 3 de 1992, os sedimentos deste corpo d'água ainda apresentam níveis elevados de contaminantes potencialmente tóxicos, nutrientes e de material orgânico. Este último reduz os teores de oxigênio dissolvido na água próxima ao fundo, criando uma situação de hipóxia (baixa concentração de Oxigênio Dissolvido) que restringe a colonização pela macrofauna. Por outro lado, a qualidade da massa d'água deste reservatório, diagnosticada pela comunidade da região sublitoral, estabeleceu-se como Regular, condição esta observada desde 2008, indicando alguma melhora neste compartimento. No entanto, constatou-se neste ano uma queda acentuada na densidade da família dos efemerópteros Polymitarcyidae (*Campsurus*), grupo categorizado como sensível e que tem sido componente desta biota desde 2006. Esta redução pode tanto ser efeito do período de amostragem, mais tardio em 2010, como estar relacionada a uma piora na qualidade do habitat. Em ocasião da coleta foi observado no ponto de amostragem, localizado no corpo central do Reservatório Billings, na altura do Braço do Bororé, um banco de areia decorrente de movimento de terra nas proximidades, um indicativo de que a comunidade bentônica pode ter sofrido estresse físico em algum período anterior à data de amostragem. No Rio Atibaia, em frente à captação de Campinas, repetiu-se o diagnóstico Ruim de 2006 e 2008, com a comunidade bentônica refletindo má condição para a manutenção da biodiversidade, com baixa variedade de organismos e dominância de grupos tolerantes, indicadores de efluentes domésticos. Apesar desta dominância, a densidade encontrada não foi elevada, o que pode indicar que algum agente físico ou químico pode estar impedindo a explosão populacional destas formas tolerantes.

No Rio Piracicaba, apesar da condição Ruim obtida pelo índice, semelhante ao diagnóstico de 2007 e diretamente relacionado à entrada de efluentes domésticos no ambiente, houve uma queda acentuada na incidência de deformidades no mento de larvas do díptero *Chironomus*. Dados anteriores de 2002 a 2007 indicavam valores oscilantes entre 35 e 40% de incidência de deformidades (Bonani, 2010), que diminuíram para 19% em 2010. Embora seja difícil precisar a causa da ocorrência de deformidades, é possível relacioná-la aos efluentes industriais da bacia. Na mesma bacia, o Reservatório do Jaguari (JARI 00800), posicionado a montante, repetiu o diagnóstico do ano passado e apresentou águas de melhor qualidade (Boa) entre os ambientes situados em UGRHIs de vocação industrial. O Índice da Comunidade Bentônica (ICB) da região mais profunda, associada aos sedimentos mais finos, mostrou condição Regular para o habitat, mas a alta profundidade (43m) pode ter restringido a colonização.

Dois ambientes foram diagnosticados com dados da comunidade de macroinvertebrados bentônicos em UGRHIs em industrialização. O Rio Pardo, da região de Barretos (PARD 02780), repetiu o resultado Regular de 2006 e, a despeito da presença de um pequeno número de indivíduos de um grupo sensível (tricóptero Leptoceridae), ocorreram altas densidades e dominância de grupos tolerantes (especialmente anelídeos tubificídeos da subfamília Naidinae), refletindo influência de esgotos domésticos e/ou algum grau de eutrofização. Características próximas foram observadas no Rio Jacaré-Guaçú (JCGU 03800), que só obteve diagnóstico Bom por ainda possibilitar a colonização por uma maior variedade de organismos, incluindo de grupos definidos como sensíveis (tricópteros das famílias Hydroptilidae e Leptoceridae e efemerópteros da família Leptohephidae). Porém, a baixa densidade destes últimos e a dominância de tolerantes alertam para uma tendência à deterioração deste ambiente.

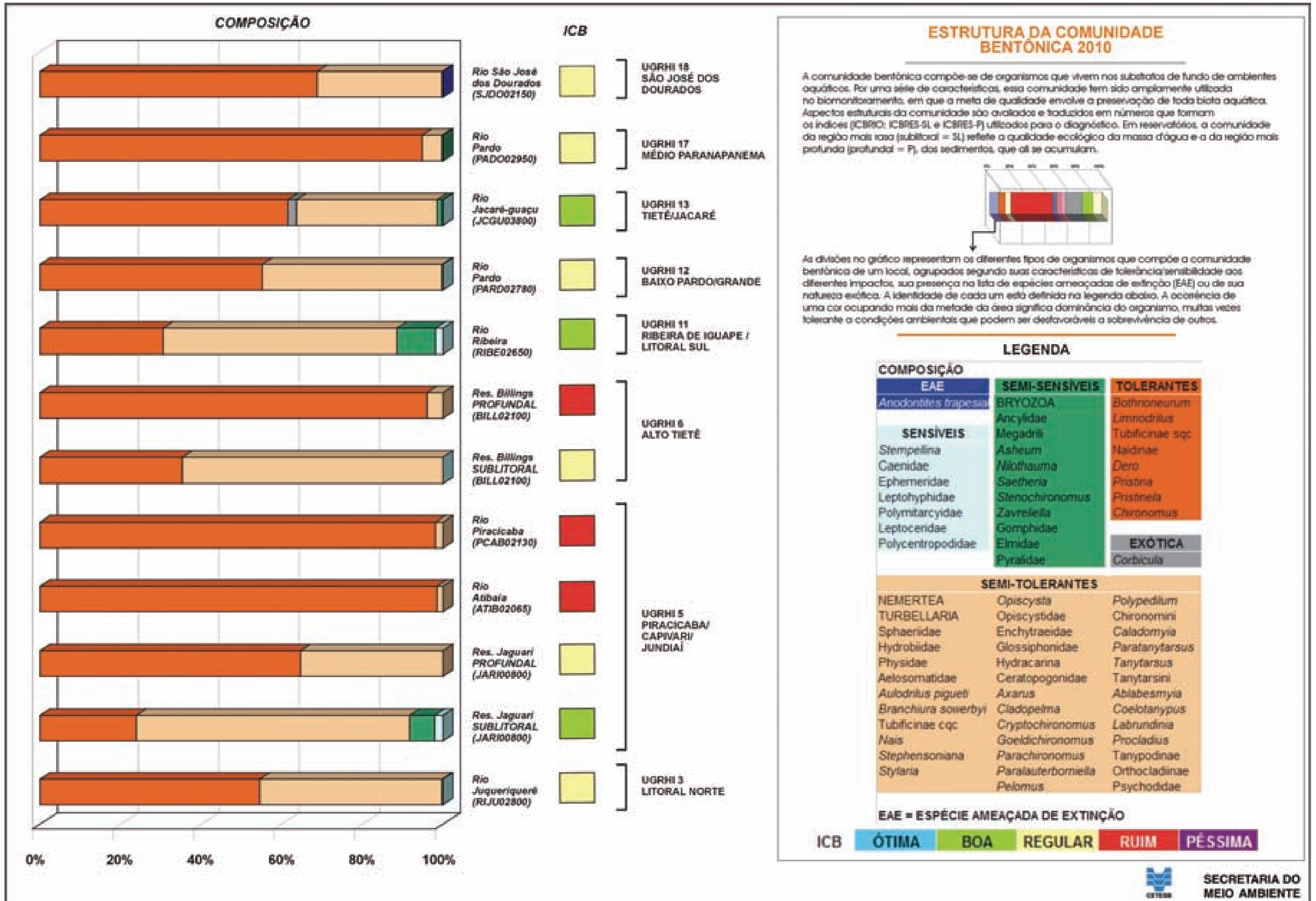
Em UGRHIs de vocação agrícola, os dois diagnósticos obtidos foram Regular. O Rio Pardo, na região de Ourinhos (PADO 02950), piorou sua qualidade ecológica desde 2008, tendo perdido muito em variedade de organismos, incluindo de populações sensíveis, e sendo atualmente dominado por grupos tolerantes (anelídeos tubificídeos da subfamília Tubificinae). Estas características indicam poluição por material orgânico, que sustenta densidades elevadas destes organismos e inibe, pela exaustão do Oxigênio Dissolvido, a colonização de grupos mais sensíveis. O Rio São José dos Dourados (SJDO 02150) exibiu retrato similar e, embora ainda não tenha mostrado a explosão em densidade de tolerantes, como no Rio Pardo, já não apresentou grupos classificados como sensíveis. Por outro lado, há nesta região uma população do molusco bivalve *Anodontites trapesialis*, uma espécie pertencente à lista de ameaçadas de extinção, cujo habitat deve ser preservado. Ou seja, este é um corpo d'água no qual devem ser concentrados esforços de recuperação, especialmente pelos municípios da UGRHI 18.

Em UGRHIs de vocação para conservação, apenas o Rio Ribeira de Iguape (RIBE 02650) obteve diagnóstico Bom, repetindo o resultado do ano anterior. Apesar do predomínio de formas semi-tolerantes, o ambiente apresentou uma razoável variedade de populações sensíveis (efemerópteros das famílias Caenidae, Ephemerae e Leptohephidae e tricópteros da família Leptoceridae). Já no Rio Juqueriquerê (RIJU 02800) o diagnóstico pela comunidade bentônica resultou em qualidade Regular. A estrutura da comunidade bentônica mostrou predomínio de oligoquetos, especialmente daqueles associados às macrófitas aquáticas (famílias Opisthocystidae e Tubificidae – subfamília Naidinae) e ao acúmulo de material orgânico nos sedimentos (tubificídeos da subfamília Tubificinae). Como o ponto de amostragem está localizado a montante da Estação de Tratamento de Esgotos de Caraguatatuba, o aporte de material orgânico e de nutrientes poderia estar relacio-

nado à atividade pecuária do entorno, aliada à ausência de uma mata ciliar que poderia proteger este recurso hídrico. No entanto, os dados abióticos indicaram um impacto ainda sutil deste uso de solo, não explicando a alteração observada na comunidade bentônica. Como a coleta foi realizada em um pequeno remanso, em frente à desembocadura de um afluente, onde se desenvolvem macrófitas enraizadas, a estrutura observada pode estar relacionada a esta fisionomia, naturalmente formada na região de amostragem.

A figura 10 mostra a estrutura da comunidade bentônica em 2010.

Figura 10 – Estrutura da comunidade bentônica - 2010.





### 5.4.10 IB – Índice de Balneabilidade das Praias em Reservatórios e Rios

A partir da última reavaliação da rede de monitoramento de balneabilidade das praias interiores, em 2009, passaram a ser monitorados 30 pontos, distribuídos em 14 reservatórios do Estado de São Paulo, que se encontram localizadas em 7 UGRHIs (2, 5, 6, 9, 10, 13 e 16) distribuídas, principalmente, nas regiões urbanizadas (mapa 12).

Os resultados do índice de balneabilidade das praias encontram-se na figura 11 que indica a classificação anual de 2003 a 2010 das 30 praias de reservatório e rio monitoradas.

**Figura 11** – Classificação anual das praias de reservatórios e rios monitoradas – 2010.

Rio ou Reservatório	ANOS	03	04	05	06	07	08	09	10
<b>Rio Piracuama</b>	(UGRHI 2) (Amostragem Mensal)								
Reino das Águas Claras							■	■	■
<b>Reservatório de Paraitinga</b>	(UGRHI 2) (Amostragem Mensal)								
Prainha de Redenção da Serra							■	■	■
<b>Ribeirão Grande</b>	(UGRHI 2) (Amostragem Mensal)								
À Montante do Bar do Edmundo							■	■	
<b>Reservatório do Jaguari-Jacareí</b>	(UGRHI 5) (Amostragem Mensal)								
Praia da Serrinha			■	■	■	■	■	■	■
Praia do Condomínio Novo Horizonte			■	■	■	■	■	■	■
<b>Reservatório do Cachoeira</b>	(UGRHI 5) (Amostragem Mensal)								
Praia da Tulipa			■	■	■	■	■	■	■
<b>Reservatório do Atibainha</b>	(UGRHI 5) (Amostragem Mensal)								
Praia do Utinga			■	■	■	■	■	■	■
Rod.Dom Pedro I			■	■	■	■	■	■	■
Praia do Lavapés			■	■	■	■	■	■	■
<b>Praias do Reservatório Guarapiranga</b>	(UGRHI 6) (Amostragem Semanal)								
Praia do Aracati		■	■	■	■	■	■	■	■
Marina Guaraci		■	■	■	■	■	■	■	■
Praia do Sol		■	■	■	■	■	■	■	■
Prainha do Bairro Crispim		■	■	■	■	■	■	■	■
Praia do Hidroavião		■	■	■	■	■	■	■	■
Guarujapiranga		■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Praias Res.Billings/Rio Grande</b>	(UGRHI 6) (Amostragem Semanal)								
Prainha em frente à ETE		■	■	■	■	■	■	■	■
Clube Prainha Taiti		■	■	■	■	■	■	■	■
Prainha do Parque Municipal		■	■	■	■	■	■	■	■
Próx. ao Zoológico do Pq. Municipal		■	■	■	■	■	■	■	■
Clube de Campo do Sind. Metal. do ABC		■	■	■	■	■	■	■	■
Prainha do Pier do Inst. de Engenharia		■	■	■	■	■	■	■	■
Prainha próximo a sede da ECOVIAS		■	■	■	■	■	■	■	■
Parque Imigrantes		■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Praia do Rio Mogi-Guaçu</b>	(UGRHI 9) (Amostragem Mensal)								
Praia de Cachoeira de Emas			■	■	■	■	■	■	■
<b>Lago Mun. de Sta Cruz da Conceição</b>	(UGRHI 9) (Amostragem Mensal)								
Lago Municipal Euclides Morelli			■	■	■	■	■	■	■
<b>Praias do Reservatório Itupararanga</b>	(UGRHI 10) (Amostragem Mensal)								
Praia de Piratuba			■	■	■	■	■	■	■
Praia ACM de Sorocaba			■	■	■	■	■	■	■
<b>Praias do Rio Tietê</b>	(UGRHI 13) (Amostragem Mensal)								
Prainha de Igarapé do Tietê			■	■	■	■	■	■	■
<b>Res. Ibitinga</b>	(Amostragem Mensal)								
Prainha Municipal de Arealva			■	■	■	■	■	■	■
<b>Praias da Represa Promissão</b>	(UGRHI 16) (Amostragem Semanal)								
Praia Municipal de Sabino			■	■	■	■	■	■	■

Setor de Águas Superficiais

A classificação anual das praias é obtida a partir das porcentagens da classificação das praias nas diversas categorias durante o ano, de acordo com a Resolução CONAMA 274/2000.

UGRHI 2 - As praias do Rio Piracuama, em Pindamonhangaba, e do Ribeirão Grande, à montante do Bar do Edmundo, foram monitoradas durante o ano de 2010 com frequência semanal. A Praia de Redenção da Serra foi classificada na categoria Regular, porém, essa praia esteve classificada como Própria para o banho em 98% do tempo. As demais praias tiveram classificação Péssima.

UGRHI 5 - Os resultados obtidos no monitoramento dos reservatórios Cachoeira e Jaguari apresentaram índices de balneabilidade na categoria Excelente. A praia do Lavapés, no Reservatório Atibainha, piorou passando para Regular embora, 92% do seu tempo esteve Própria para o banho.

UGRHI 6 – Os reservatórios Rio Grande, Billings e Guarapiranga tem suas praias monitoradas semanalmente.

No Guarapiranga, os resultados obtidos para a praia do Sol resultaram na classificação Regular para o ano, tendo condições Próprias para o banho na maior parte do tempo. Para as praias do bairro do Crispim e Guarujapiranga, a classificação foi Boa, não obtendo classificação Imprópria durante o período, porém, as exceções foram as praias do Aracati, Marina Guaraci e do Hidroavião que obtiveram classificação Ruim.

Nos reservatórios Billings e Rio Grande, as classificações das praias mantiveram-se na condição Boa para as praias: Prainha Tahiti, Píer do acampamento do Inst. de Engenharia, Próximo à entrada da Ecovias e Próximo ao Zoológico do Parque Municipal, estando Próprias durante todo o ano. As praias: Clube de Campo Sindicato dos Metalúrgicos do ABC e Praia do Parque Municipal tiveram uma marcação Regular. Finalmente, a exceção foi a Prainha em frente à ETE que ficou classificada como Ruim e permaneceu Imprópria na maioria do ano.

UGRHI 9 - As praias dessa UGRHI são monitoradas com frequência semanal. A praia da Cachoeira das Emas, no Rio Mogi-Guaçu, teve sua classificação Regular, devido à presença elevada de Coliformes Termotolerantes, estando Imprópria para banho na metade do tempo. Já a Praia no lago Euclides Morelli obteve uma classificação Regular por apresentar em somente 2% do tempo classificação Imprópria para o banho.

UGRHI 10 – Os resultados obtidos mensalmente nas praias do Clube ACM de Sorocaba e Prainha do Piratuba mostraram uma qualificação Excelente, estando Próprias para o banho em todas as semanas do ano.

UGRHI 13 – A Prainha de Igarçu do Tietê e a Prainha Municipal de Arealva tiveram seus resultados com indicação Regular, porém ressalta-se que a Prainha de Arealva, no Reservatório de Ibitinga, somente por duas vezes esteve classificada como Imprópria, permanecendo com 96% de seu tempo Própria para o banho.

UGRHI 16 – A Praia de Sabino é monitorada semanalmente e seus resultados a classificaram como Regular. Embora tenha permanecido em mais de 80% Própria para o banho, ocorre frequentemente floração excessiva de algas, que comprometem a qualidade de suas águas para o banho.

#### 5.4.11 Monitoramento Automático

Para cada Estação de Monitoramento Automática (figuras 12 a 23), é apresentado um conjunto de gráficos com as médias diárias das variáveis de qualidade (Condutividade, pH, Oxigênio Dissolvido, Temperatura d'Água e Turbidez) mais um gráfico de quantidade, que pode ser representado pelo nível, vazão, volume ou chuva, bem como uma análise sazonal sucinta do comportamento das variáveis medidas ao longo de 2010.

Mapa 12 – Localização e classificação das praias de rios e reservatórios - 2010.

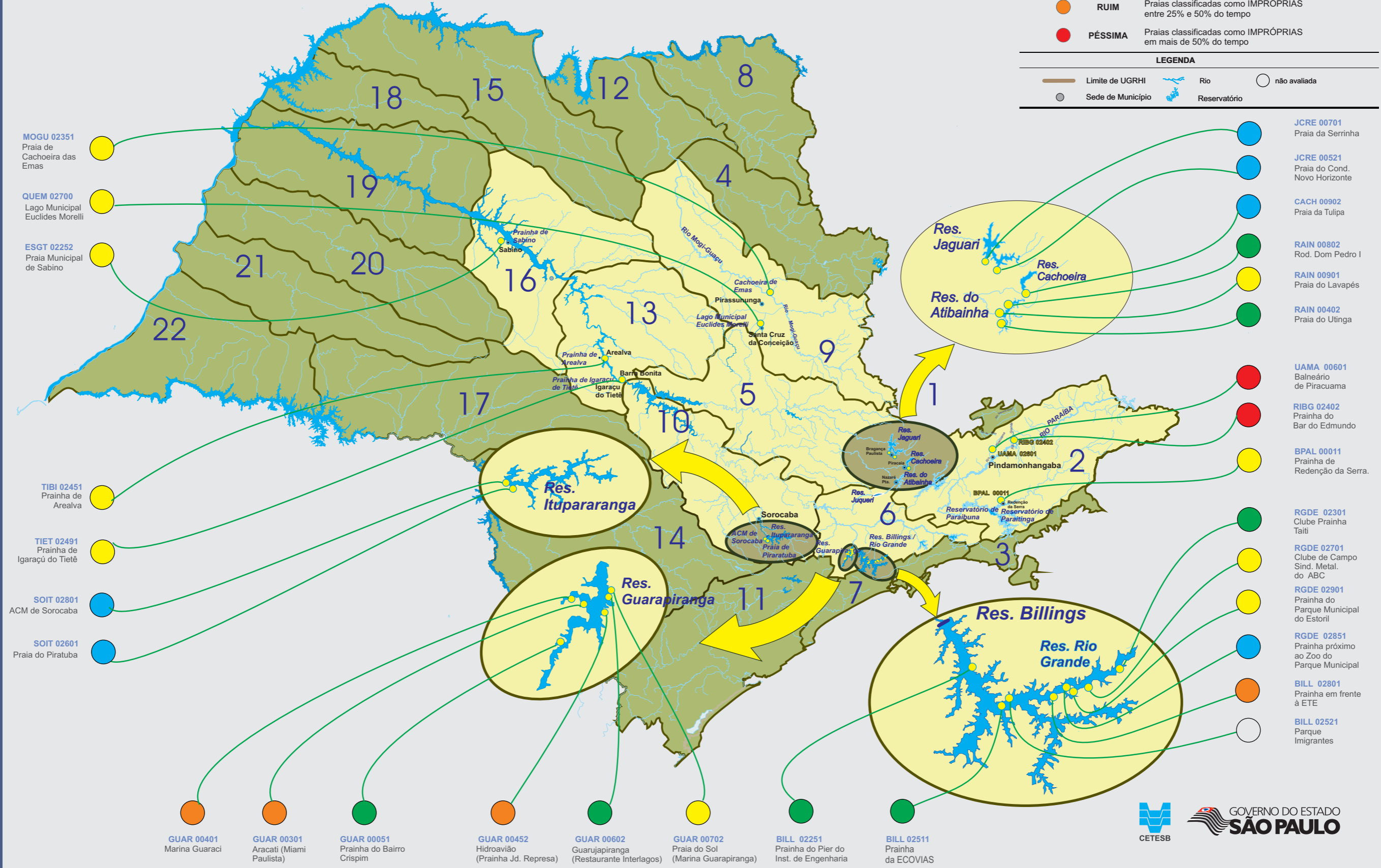
# IB ÍNDICE DE BALNEABILIDADE 2010

LOCALIZAÇÃO DAS PRAIAS EM RIOS E RESERVATÓRIOS MONITORADAS PELA CETESB

QUALIFICAÇÃO ANUAL	ESPECIFICAÇÃO
● ÓTIMA	Praias classificadas como EXCELENTES em 100% do ano
● BOA	Praias PRÓPRIAS em 100% do tempo exceto as classificadas como EXCELENTES
● REGULAR	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS em até 25% do tempo
● RUIM	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS entre 25% e 50% do tempo
● PÉSSIMA	Praias classificadas como IMPRÓPRIAS em mais de 50% do tempo

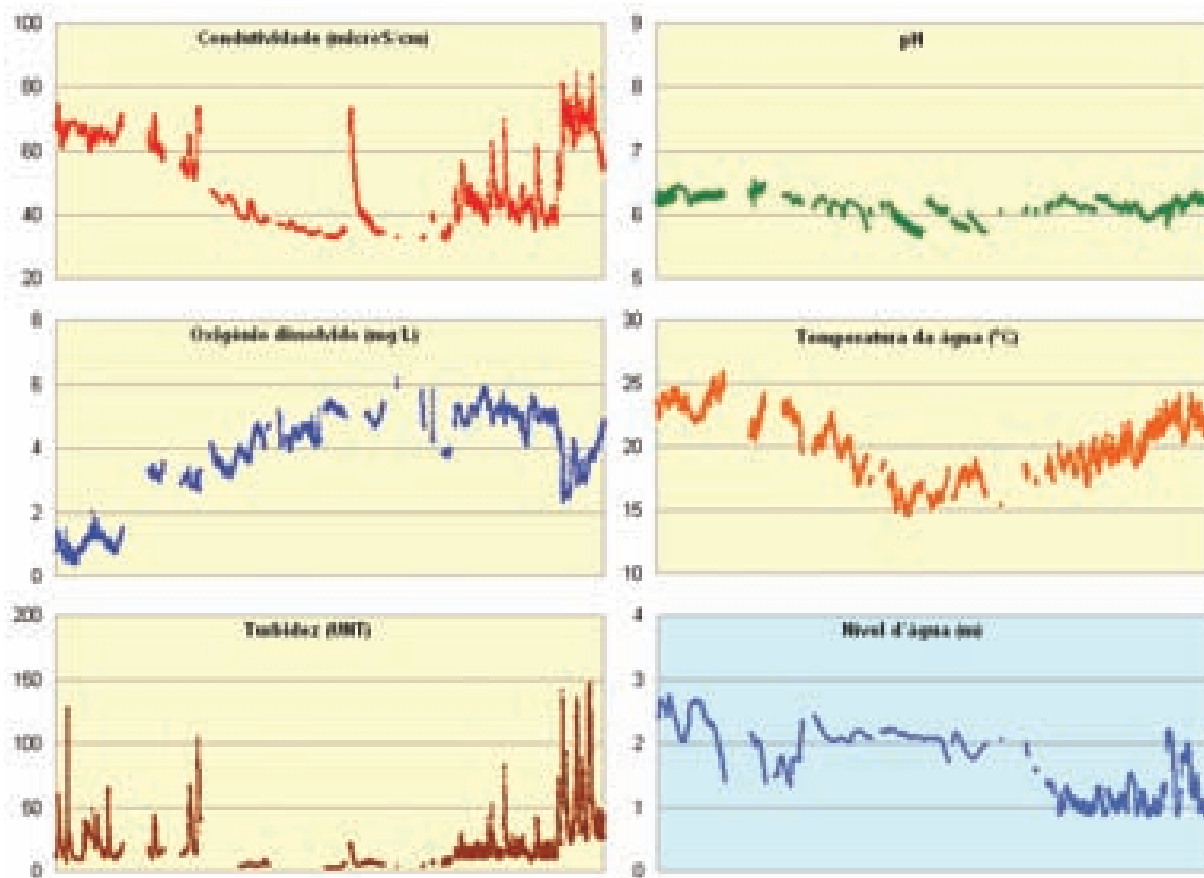
  

LEGENDA		
—	Limite de UGRHI	○ não avaliada
●	Sede de Município	○
—	Rio	○
—	Reservatório	○



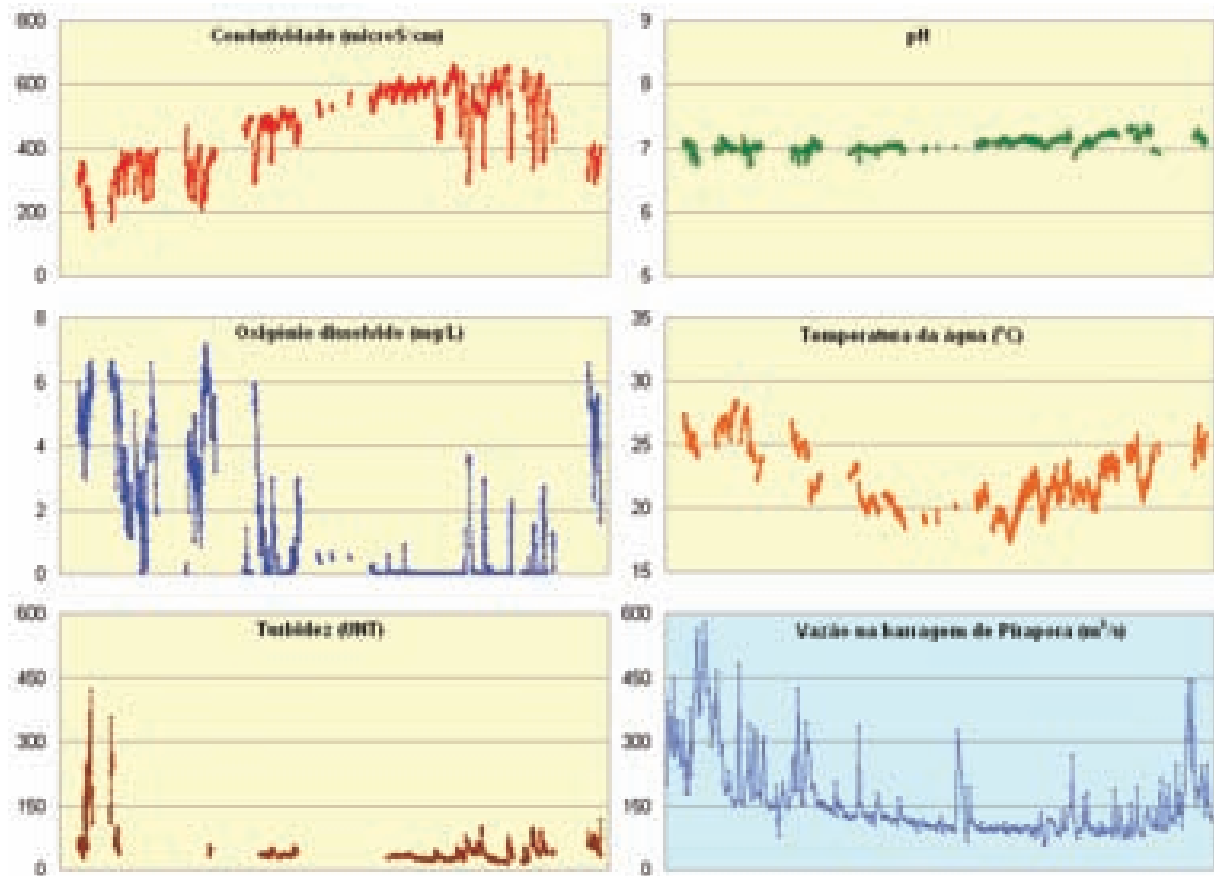


**Figura 12** – Evolução dos parâmetros medidos pela estação automática localizada no Rio Tietê em Mogi das Cruzes de Janeiro a Dezembro de 2010.



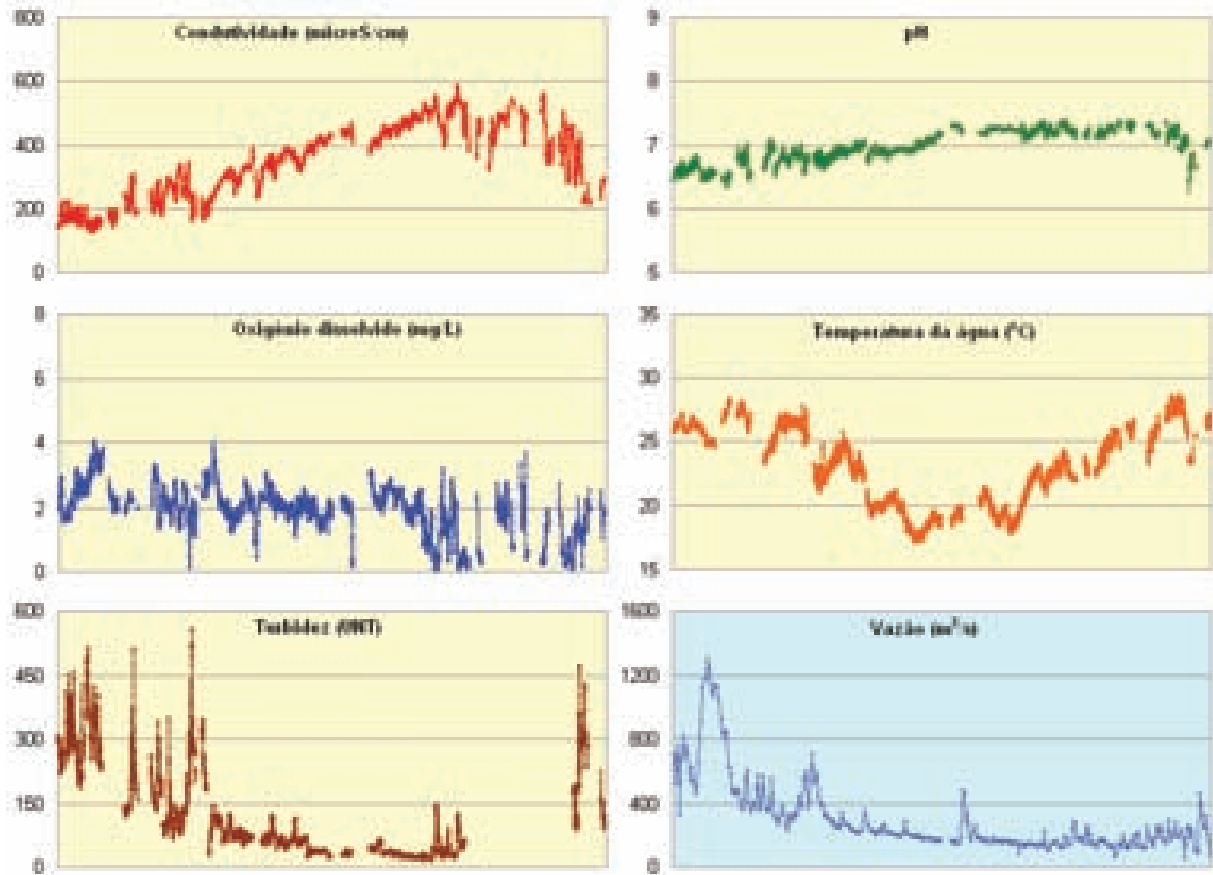
O rio apresentou melhor qualidade no período seco - março a outubro, enquanto que no chuvoso houve um aumento na Turbidez com picos que atingiram a 150 UNT, direcionados provavelmente a cargas difusas lixiviadas, trazendo material que consome oxigênio, diminuindo os seus valores e elevando a Condutividade. Comparando-se esses dados com aqueles contidos na Resolução CONAMA 357/2005, conclui-se que esse corpo d'água encontra-se já impactado por atividades e efeitos antrópicos.

**Figura 13** – Evolução dos parâmetros medidos pela estação automática localizada no Reservatório de Rasgão em Pirapora do Bom Jesus de Janeiro a Dezembro de 2010.



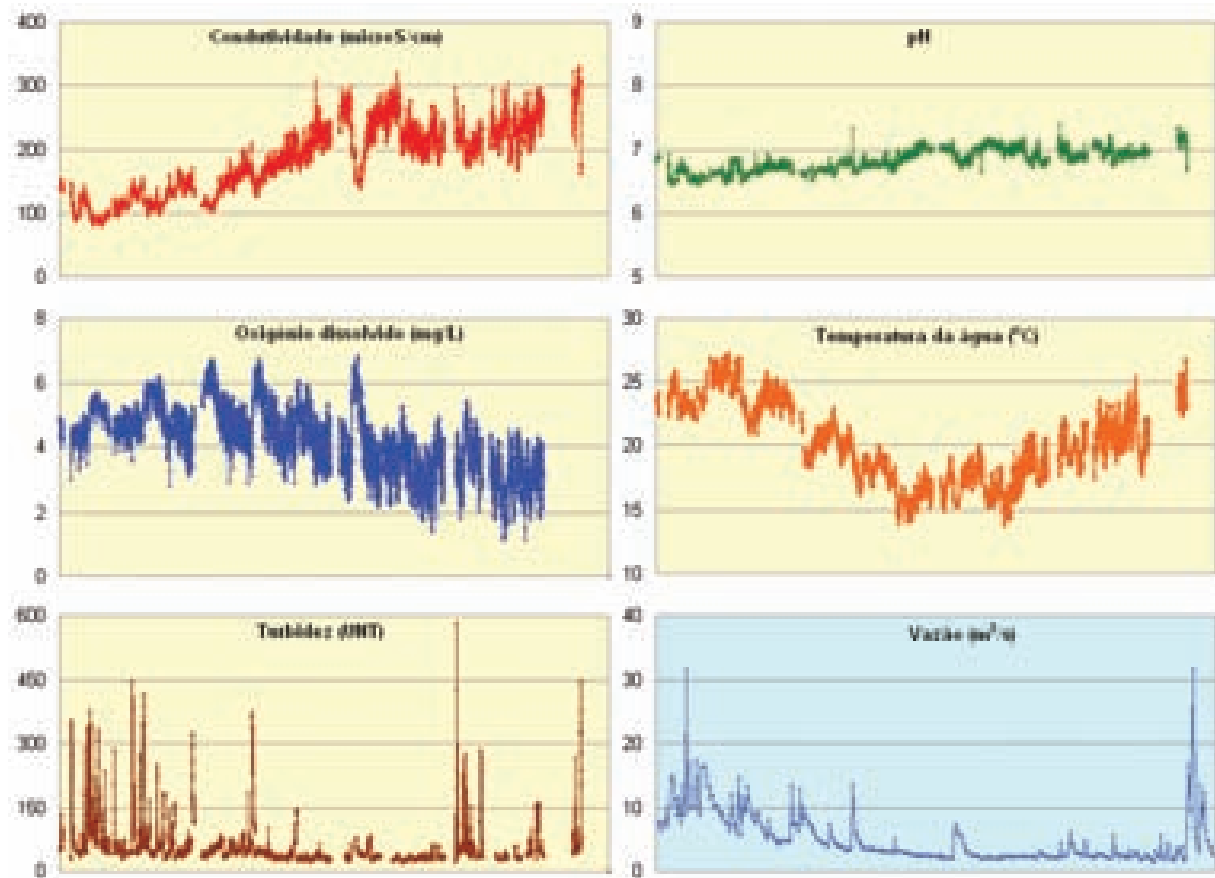
No Reservatório de Rasgão, verifica-se forte influência da vazão da barragem de Pirapora, reduzida no período seco. Nesta barragem, eflui a água com a carga advinda da região metropolitana de São Paulo, que consome Oxigênio Dissolvido, com períodos de anoxia. O sistema operacional pode propiciar aeração mecânica. Os valores de Turbidez estão relacionados provavelmente as variações de vazões conjugados aos sazonais, com a resuspensão de material inorgânico e orgânico.

**Figura 14** – Evolução dos parâmetros medidos pela estação automática localizada no Rio Tietê em Laranjal Paulista de Janeiro a Dezembro de 2010.



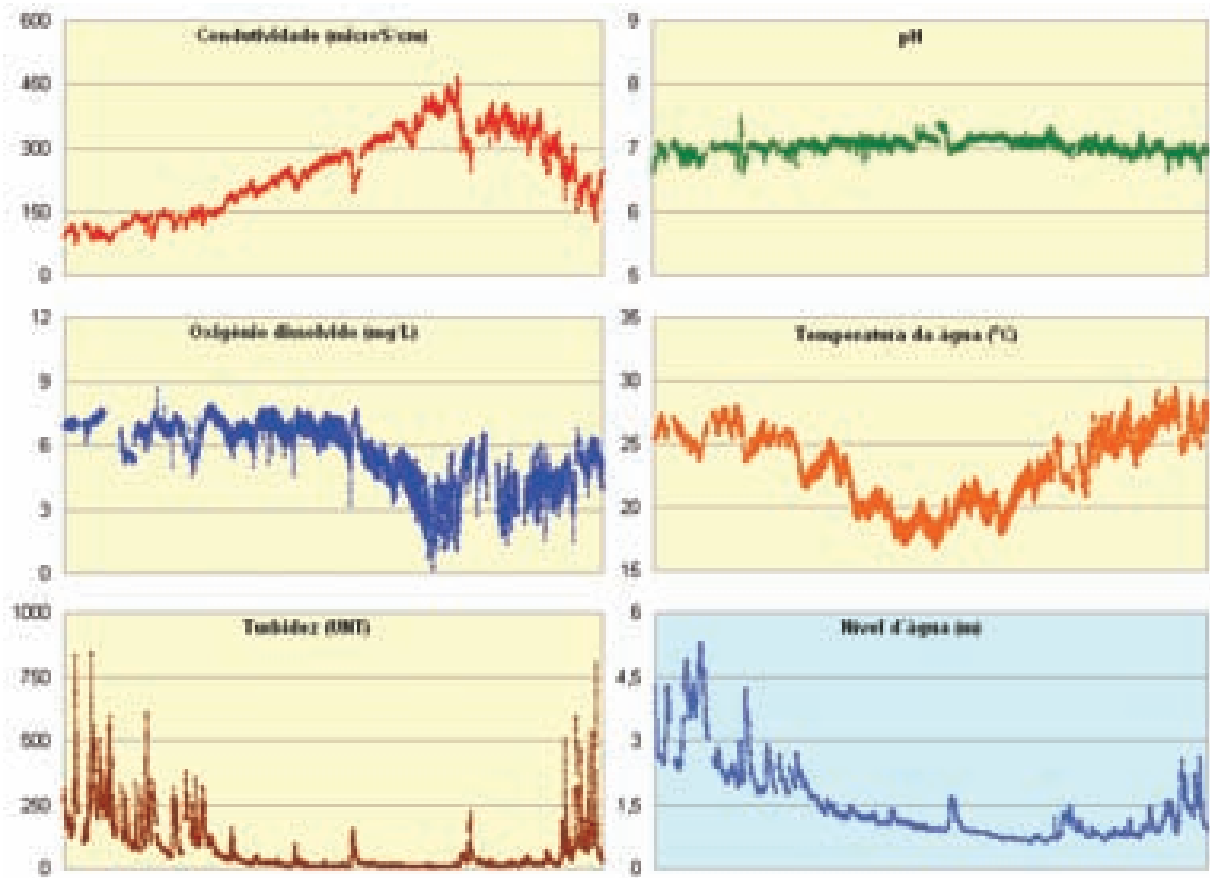
A Turbidez é maior nos períodos chuvosos relacionados provavelmente a agitação e suspensão de material. O OD praticamente abaixo do padrão durante o ano, relacionado a processos de decomposição e a Condutividade elevando-se no período chuvoso.

**Figura 15** – Evolução dos parâmetros medidos pela estação automática localizada no Rio Cotia em Carapicuíba de Janeiro a Dezembro de 2010.



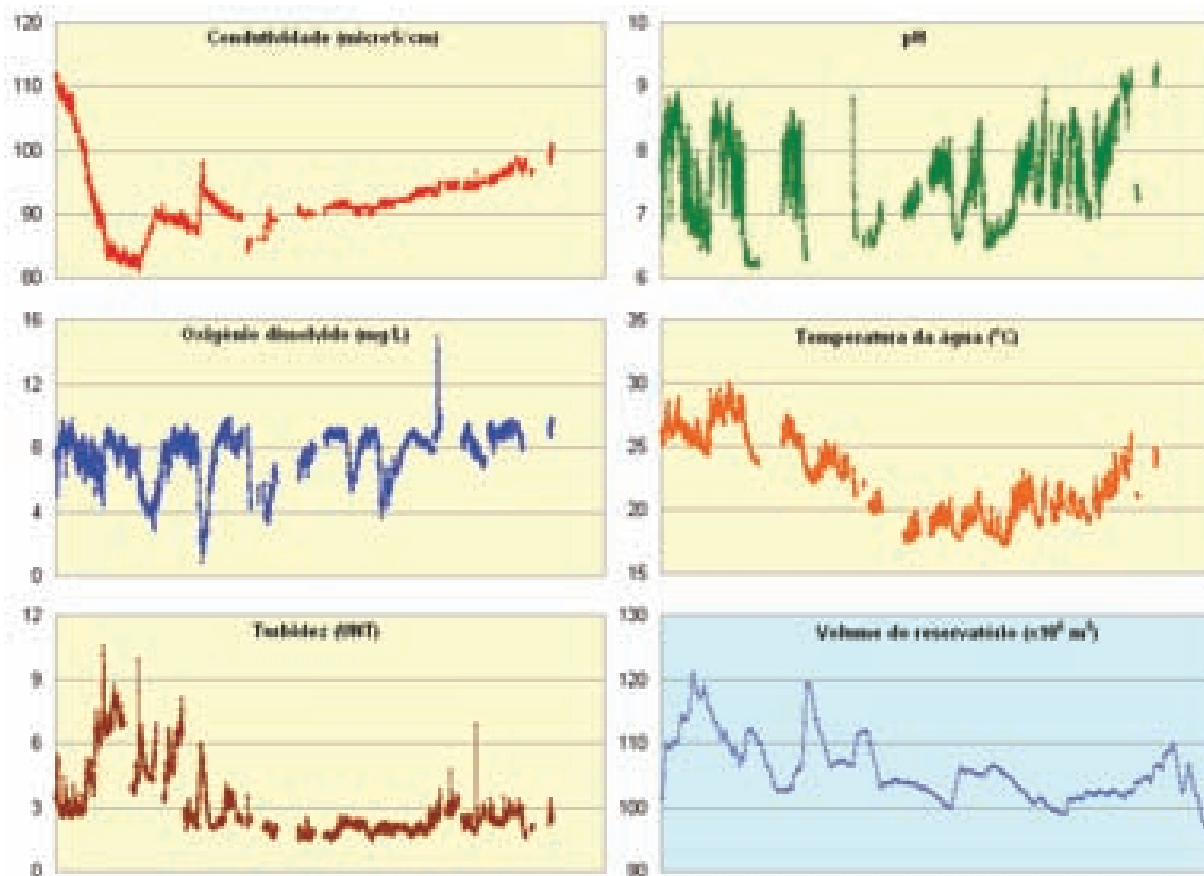
A Turbidez apresenta picos frequentes próximo ao início do período chuvoso. Os valores de OD mostram oscilações bem marcantes devidos a variações circadianas e sazonais, entretanto próximo ao estabelecido pela Resolução Conama 357/05, com tendência de diminuição no final do ano, enquanto que a Condutividade parece mostrar uma situação inversa.

**Figura 16** – Evolução dos parâmetros medidos pela estação automática localizada no Rio Piracicaba em Piracicaba de Janeiro a Dezembro de 2010.



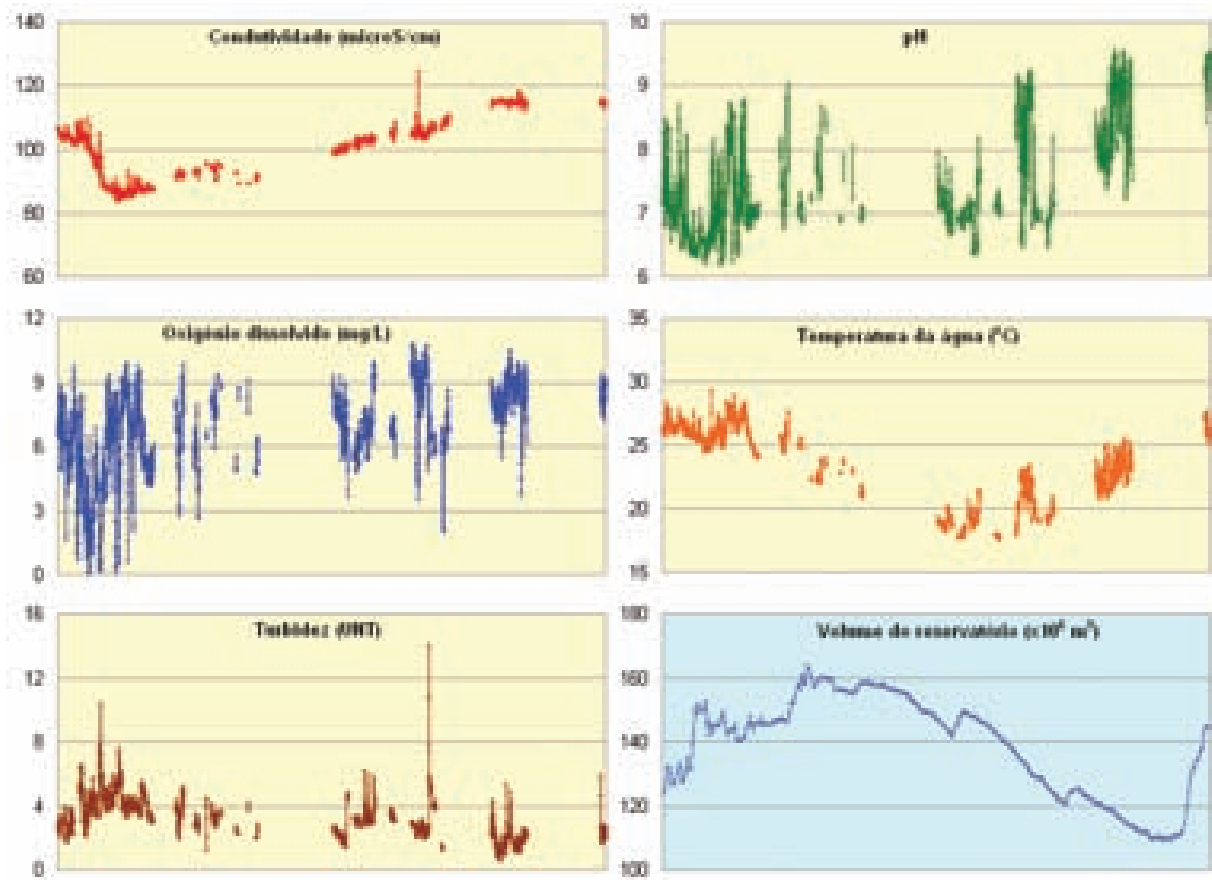
A Turbidez flutua significativamente no período chuvoso, provavelmente relacionado a lixiviação e suspensão de material. O OD e a Condutividade apresentam-se de forma espelhada, isto é, para o primeiro ocorre uma diminuição no período chuvoso (diluição e aumento dos processos de decomposição) enquanto que o segundo mostra as consequências pela liberação desses metabólitos.

**Figura 17** – Evolução dos parâmetros medidos pela estação automática localizada no Rio Grande no Reservatório Billings (São Bernardo do Campo) de Janeiro a Dezembro de 2010.



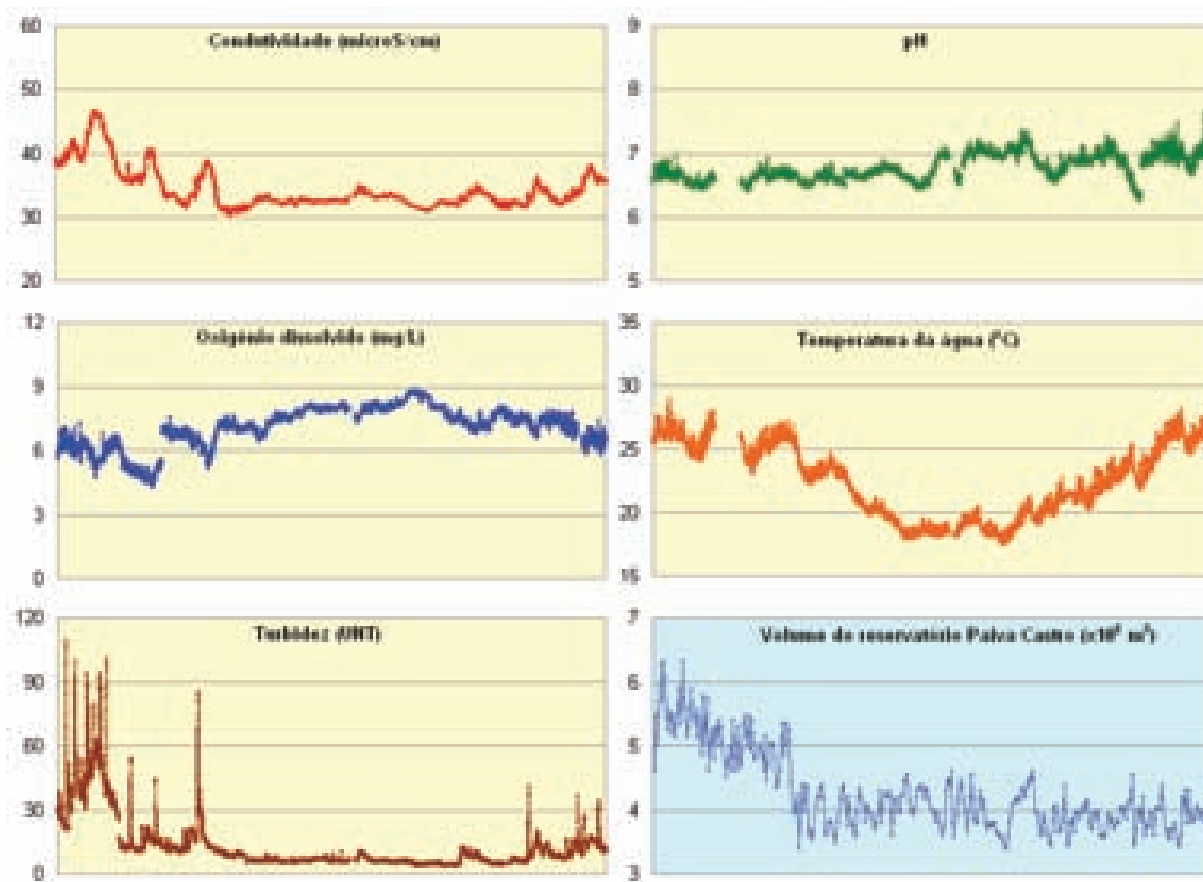
Sem entrar no mérito de cada parâmetro, este reservatório, no trecho que esse ponto avalia, configura uma situação bastante complexa, uma vez que sofre interferências praticamente de todo o seu entorno, além das regras operacionais relativas aos aspectos sazonais (bombeamento em Pedreira) e de geração de energia elétrica, em Henry Borden.

**Figura 18** – Evolução dos parâmetros medidos pela estação automática localizada no Reservatório Guarapiranga (Barragem da EMAE) de Janeiro a Dezembro de 2010.



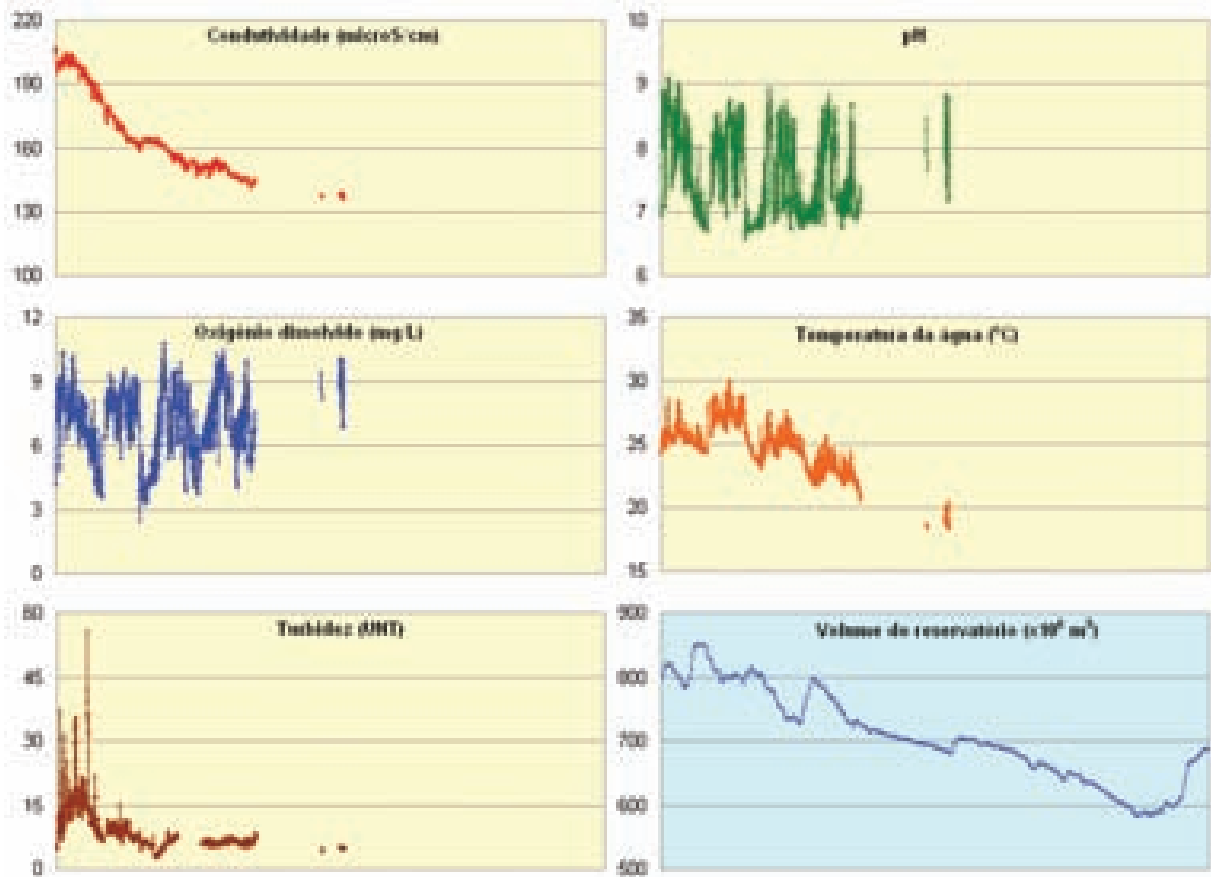
Com relação aos aspectos limnológicos, este reservatório apresenta uma relação estreita entre a Condutividade, Oxigênio Dissolvido e pH, uma vez que se encontra eutrofizada e a atividade fotossintética exerce comportamentos que conferem essa simetria, podendo também justificar o comportamento da Turbidez.

**Figura 19** – Evolução dos parâmetros medidos pela estação automática localizada no Reservatório Águas Claras (Mairiporã) de Janeiro a Dezembro de 2010.



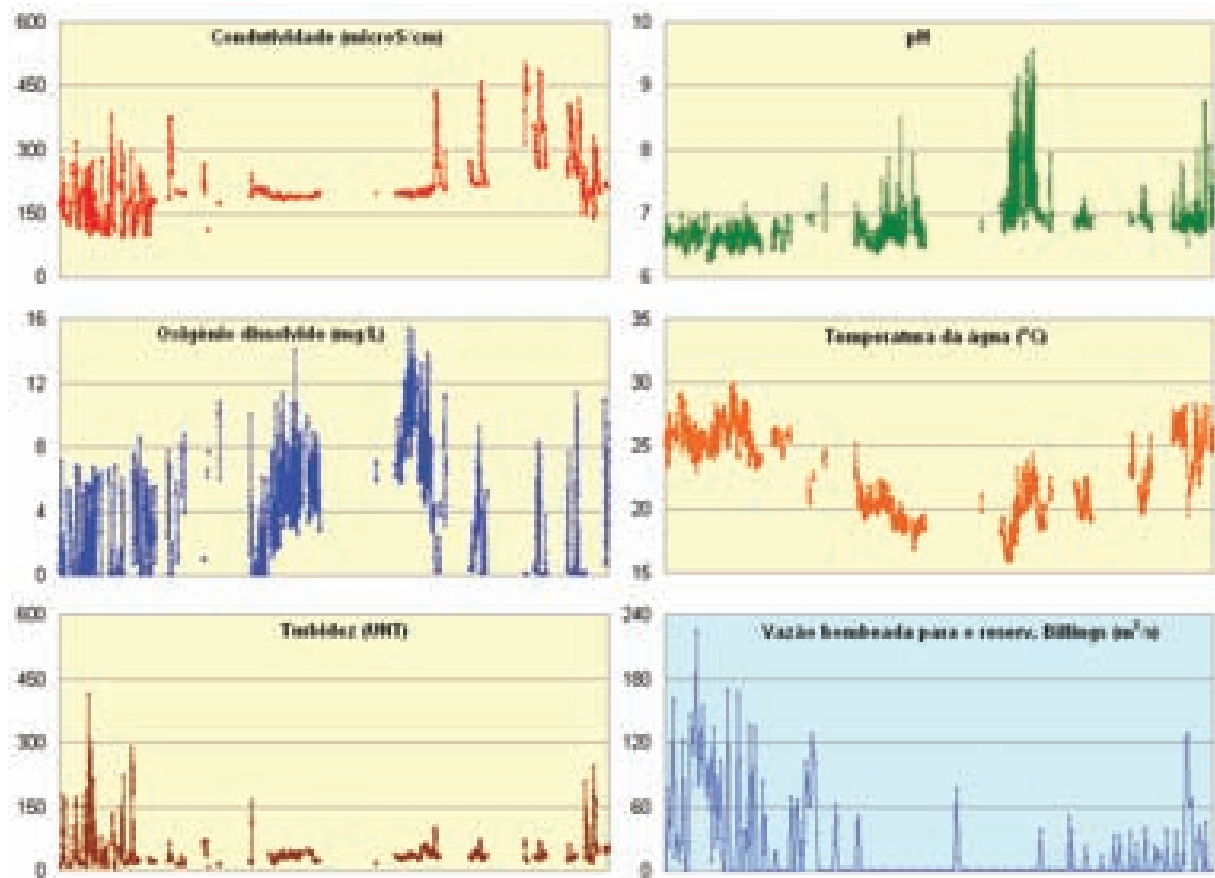
Este reservatório apresenta-se mais estável com relação as variáveis mencionadas, mostrando uma trofia mais continua durante o período, a exceção da Turbidez mais relacionada a sazonalidade.

**Figura 20** – Evolução dos parâmetros medidos pela estação automática localizada no Reservatório Billings (na Barragem Reguladora da EMAE “Summit Control”) de Janeiro a Dezembro de 2010.



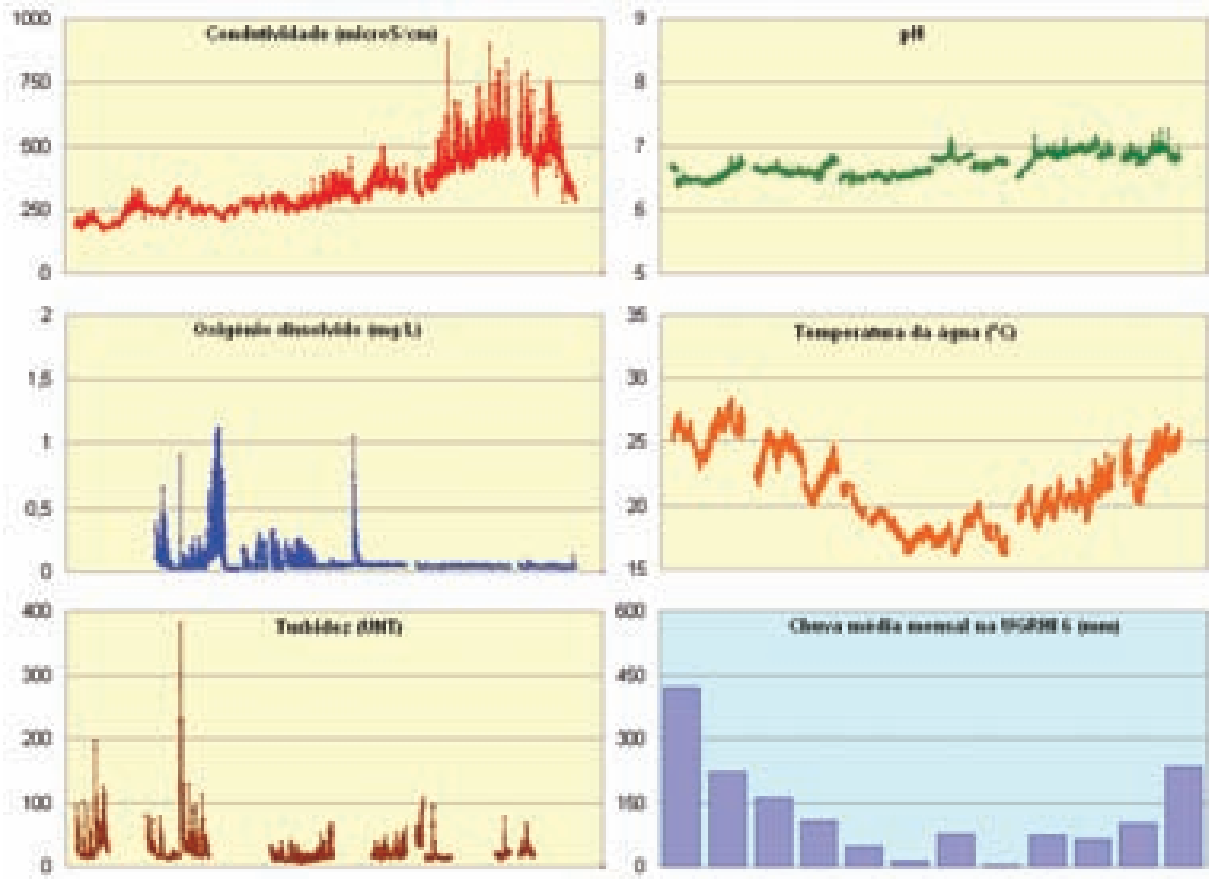
Neste reservatório, a obtenção dos dados sofreu interrupções significativas, impedindo uma avaliação mais acurada; entretanto, pode-se constatar que, apesar da carência de resultados, os remanescentes direcionam para uma condição eutrofizada, com oscilações das variáveis próprias dessa situação.

**Figura 21** – Evolução dos parâmetros medidos pela estação automática localizada no Rio Pinheiros na Barragem de Pedreira de Janeiro a Dezembro de 2010.



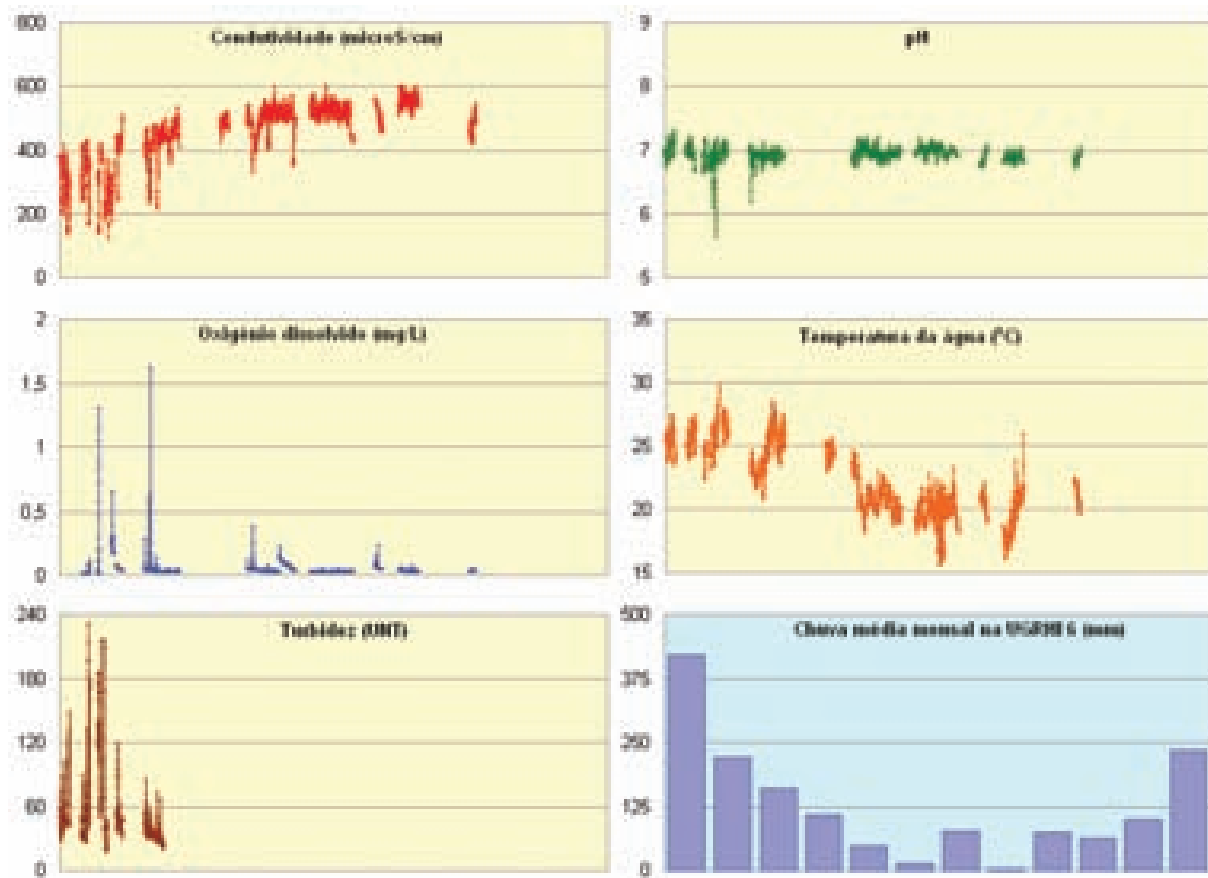
Neste ponto, o fator determinante para o comportamento dessas variáveis é o bombeamento, principalmente relacionados a fatores sazonais que determinam o volume de água que deve adentrar ao reservatório. Uma vez estabelecida as regras operativas, a qualidade da água do Rio Pinheiros, via Elevatória de Pedreira, influencia as oscilações constatadas, além dos processos metabólicos do sistema.

**Figura 22** – Evolução dos parâmetros medidos pela estação automática localizada no Rio Tietê em São Miguel de Janeiro a Dezembro de 2010.



O Rio Tietê neste ponto já mostra que a sua capacidade de autodepuração foi ultrapassada, uma vez que já recebeu grandes cargas de montante advindas de efluentes domésticos, apresentando situações de hipoxia e algumas de anoxia. A Turbidez está relacionada a essa situação quanto a fatores sazonais.

**Figura 23** – Evolução dos parâmetros medidos pela estação automática localizada no Rio Pinheiros na estrutura do Retiro (EMAE) de Janeiro a Dezembro de 2010.



A ausência de dados contínuos desse ponto não impede que se constate que o Rio Pinheiros encontra-se altamente impactado pela poluição. As variáveis apresentadas mostram que a qualidade da água encontra-se significativamente comprometida, atingindo condições de hipoxia e anoxia.

### 5.4.10 Avaliação da Qualidade dos Principais Rios do Estado

Os perfis longitudinais do IQA e IVA, para os principais rios do Estado de São Paulo em 2010, são apresentados a seguir por meio de gráficos, que indicam os municípios, onde estão localizados os pontos de monitoramento, de montante para jusante juntamente com os valores de 2009, para comparação. Tal análise foi possível para os rios Paraíba do Sul, Atibaia, Capivari, Jundiá, Piracicaba, Tietê, Sorocaba, Mogi Guaçu, Paranapanema e Aguapeí.

Os valores de 2010 são coloridos, de acordo com a classificação dada pelo valor do IQA e IVA, enquanto os valores de 2009 foram coloridos em cinza. Destaca-se que a distância entre os pontos não é levada em consideração na representação gráfica.

Enquanto o IQA indica o impacto do lançamento de esgotos predominantemente domésticos no corpo d'água, o IVA apresenta a qualidade das águas para a proteção da vida aquática, sendo possível identificar através dos gráficos, os trechos mais críticos desses rios e os municípios que mais contribuem para a piora da qualidade das águas.

As faixas do IQA e IVA e as cores correspondentes para indicar a qualidade dos rios são apresentadas nas tabelas 45 e 46, respectivamente.

**Tabela 45 – Faixas do IQA.**

IQA	
Ótimo	80 - 100
Bom	52 - 79
Regular	37 - 51
Ruim	20 - 36
Péssimo	0 - 19

**Tabela 46 – Classificação do IVA.**

IVA	
Ótimo	$\leq 2,5$
Bom	$2,6 \leq IVA \leq 3,3$
Regular	$3,4 \leq IVA \leq 4,5$
Ruim	$4,6 \leq IVA \leq 6,7$
Péssimo	$6,8 \leq IVA$

Para esses corpos hídricos, onde existem postos fluviométricos próximos ou coincidentes com os pontos de qualidade, foi realizada também uma análise integrada entre os aspectos de qualidade e de quantidade (vazão). Os dados de vazão foram fornecidos pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE. Com relação à vazão, são apresentados gráficos:

- a) comparando as vazões médias mensais de 2010 com as médias mensais dos cinco anos anteriores, quando disponíveis;
- b) dos respectivos hidrogramas com as datas de amostragem de qualidade e
- c) de correlação entre as vazões médias mensais e as cargas de DBO e Fósforo Total.

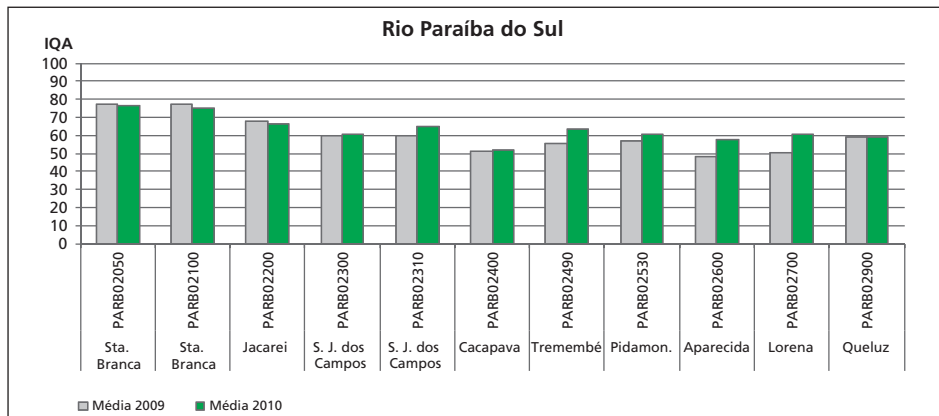
No Apêndice K, são apresentadas as tabelas com os dados utilizados para o cálculo das cargas de Fósforo Total e de DBO. Essas cargas foram calculadas multiplicando-se os valores de concentração desses parâmetros pela vazão média diária registrada no dia da coleta com os devidos ajustes dimensionais.

#### a) Rio Paraíba do Sul

O gráfico 27 apresenta o perfil do IQA para o Rio Paraíba do Sul, no seu trecho de montante, que percorre a UGRHI 2, em direção ao Estado do Rio de Janeiro. Neste gráfico, verifica-se, com relação ao IQA médio anual, que a qualidade das águas do Rio Paraíba do Sul melhorou passando à categoria Boa nos pontos que haviam se apresentado como Regulares em 2009.

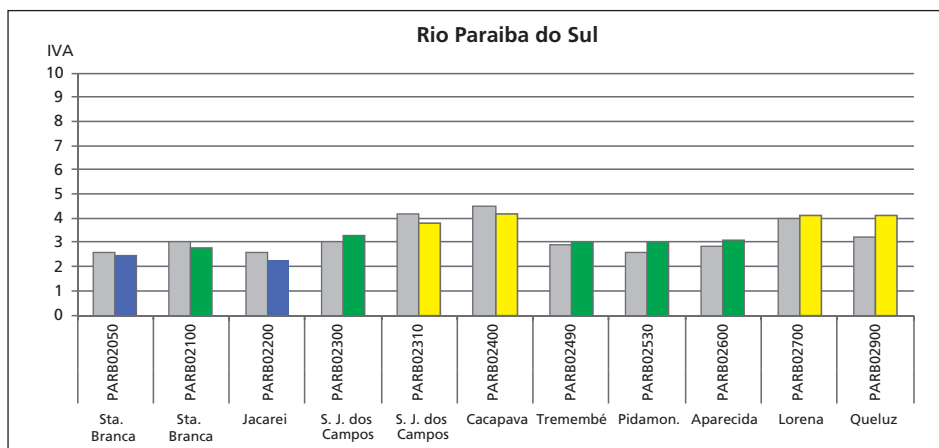
O trecho do Rio Paraíba, em Caçapava, é influenciado fortemente pelos lançamentos dos municípios de Jacareí e São José dos Campos, localizados a montante. Os lançamentos do município de Pindamonhagaba, com mais de 140 mil habitantes, também colabora para a queda de qualidade do Rio Paraíba no trecho entre Aparecida e Lorena.

**Gráfico 27** – Perfil do IQA ao longo do Rio Paraíba do Sul.



O gráfico 28 apresenta o perfil do IVA para o Rio Paraíba do Sul. Neste gráfico, verifica-se, com relação ao IVA médio anual, que a qualidade das águas do Rio Paraíba do Sul foi classificada como Ótima e Boa no seu trecho inicial. Em São José dos Campos, Caçapava, Lorena e Queluz, as águas apresentaram um IVA médio anual na categoria Regular. Essa classificação deve-se principalmente a ocorrência de efeito crônico nos ensaios ecotoxicológicos, eutrofização, além de baixos valores de Oxigênio Dissolvido, sobretudo na região de Caçapava.

**Gráfico 28** – Perfil do IVA ao longo do Rio Paraíba do Sul.

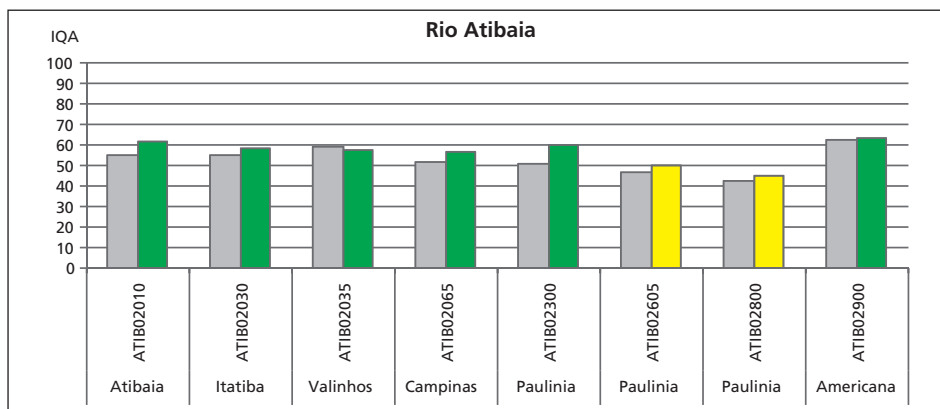


## b) Rio Atibaia

Observando-se o perfil do IQA do Rio Atibaia (gráfico 29) em 2010, constata-se que a qualidade desse rio se apresenta pior no trecho que abrange o município de Paulínia. Neste trecho final, concentram-se os lançamentos domésticos e industriais, pois o rio recebe contribuições importantes de esgotos domésticos, uma vez que Campinas possui mais de um milhão de habitantes e, também produz uma elevada carga de efluentes, devido ao Pólo Industrial de Paulínia. A melhora observada em relação a 2009 deve-se à inauguração de novas

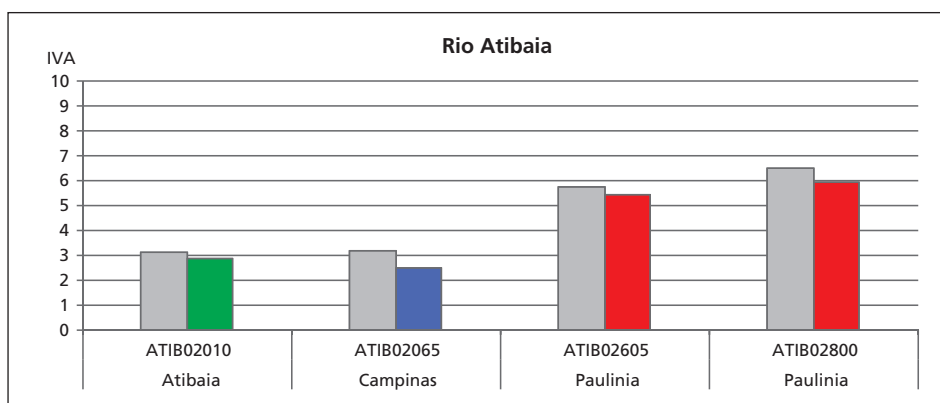
estações de tratamento em Campinas. Ressalta-se que parte dos esgotos domésticos de Campinas, mesmo tratados, são lançados no Ribeirão Anhumas, afluente do Atibaia.

**Gráfico 29** – Perfil do IQA ao longo do Rio Atibaia.



No gráfico 30, é apresentado o perfil do IVA do Rio Atibaia, por meio de quatro pontos, onde foi possível o cálculo desse índice. Considerando-se o IVA médio anual de 2010, observa-se na região a montante de Campinas a melhoria na classificação do ponto ATIB 02065 de Bom em 2009 para Ótimo em 2010. O pior trecho do Rio Atibaia encontra-se em Paulínia. Esse trecho recebe contribuições importantes de esgotos domésticos e, também, de efluentes industriais, resultando em valores elevados de Fósforo Total e baixos de Oxigênio Dissolvido, com destaque para o mês de novembro de 2010 em que houve uma piora dessas variáveis.

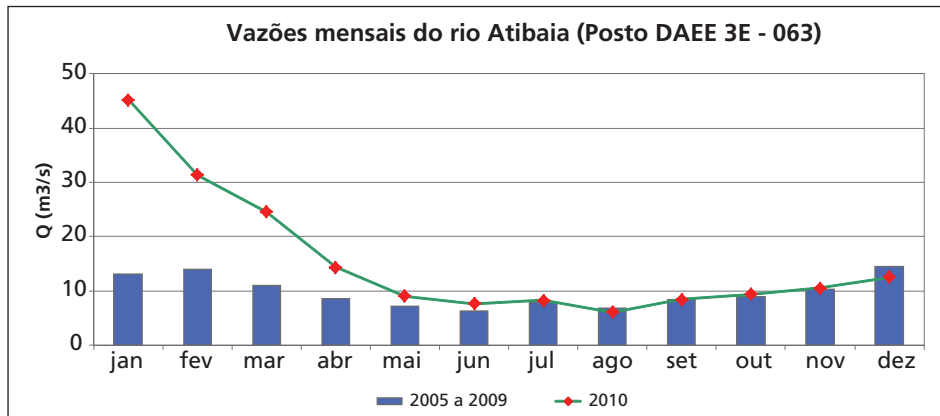
**Gráfico 30** – Perfil do IVA ao longo do Rio Atibaia em 2010.



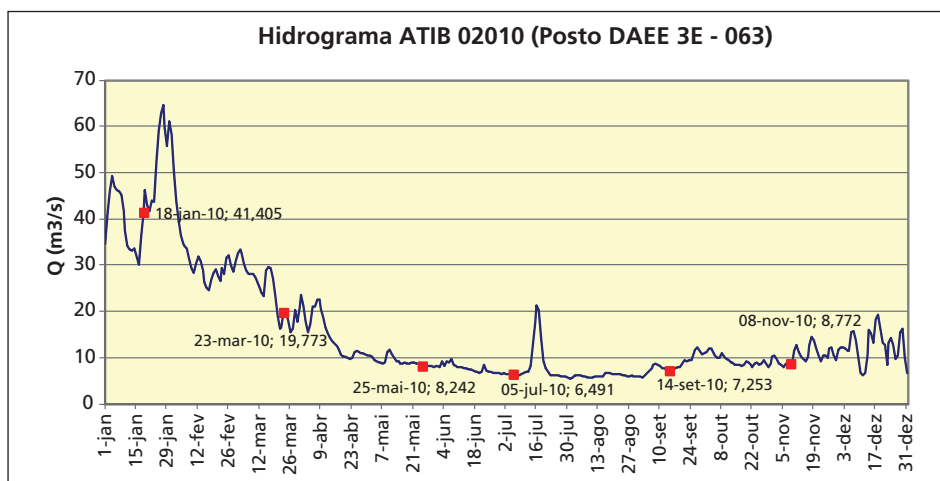
Embora haja quatro postos fluviométricos coincidentes ou próximos aos pontos de monitoramento de qualidade no Rio Atibaia, realizou-se tratamento integrado da qualidade com a quantidade para dois pontos: o ATIB 02010, em Atibaia, e o ATIB 02300, em Paulínia. Os pontos ATIB 02010 e ATIB 02300 foram selecionados, uma vez que os mesmos representam as contribuições dos centros urbanos até o ponto ATIB 02300 em contraste com um ponto próximo à cabeceira do rio que, teoricamente, apresenta condições menos impactadas. Para cada ponto, primeiramente, foi construído um gráfico comparando as vazões médias mensais de 2009 com as médias mensais dos últimos cinco anos (gráficos 31 e 35). Em seguida, são apresentados os hidrogramas de cada posto conjuntamente com as datas de amostragem de qualidade (gráficos 32 e 36).

E, por último, os gráficos associando a vazão média mensal de 2010 e as respectivas cargas de Fósforo Total e DBO, calculadas pela multiplicação da vazão média diária pela concentração no instante da medição (gráficos 33, 34, 37 e 38). Cabe observar que a coleta de abril de 2010 foi realizada em maio por problemas operacionais mas será considerada como sendo referente a abril para efeito de análise.

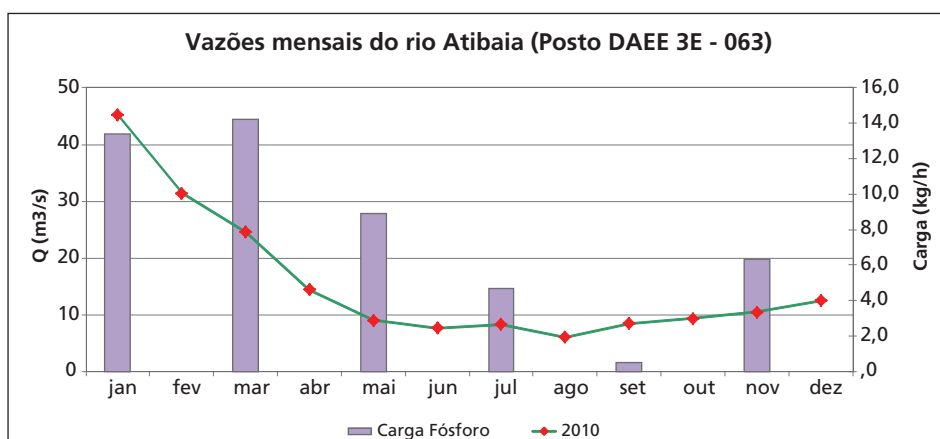
**Gráfico 31** – Vazões médias mensais de 2010 e dos últimos 5 anos, no Ponto ATIB 02010.



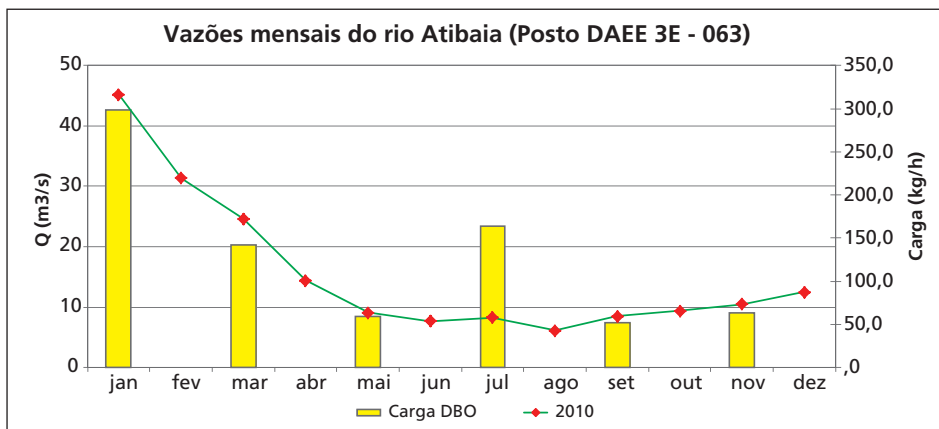
**Gráfico 32** – Hidrograma do Posto DAEE 3E-063 e vazões nas datas de coleta do ponto ATIB 02010.



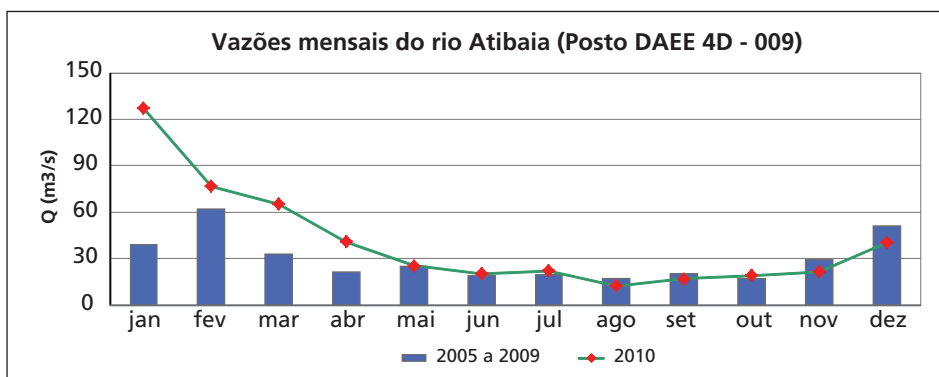
**Gráfico 33** – Vazões e carga de Fósforo em 2010, no Ponto ATIB 02010.



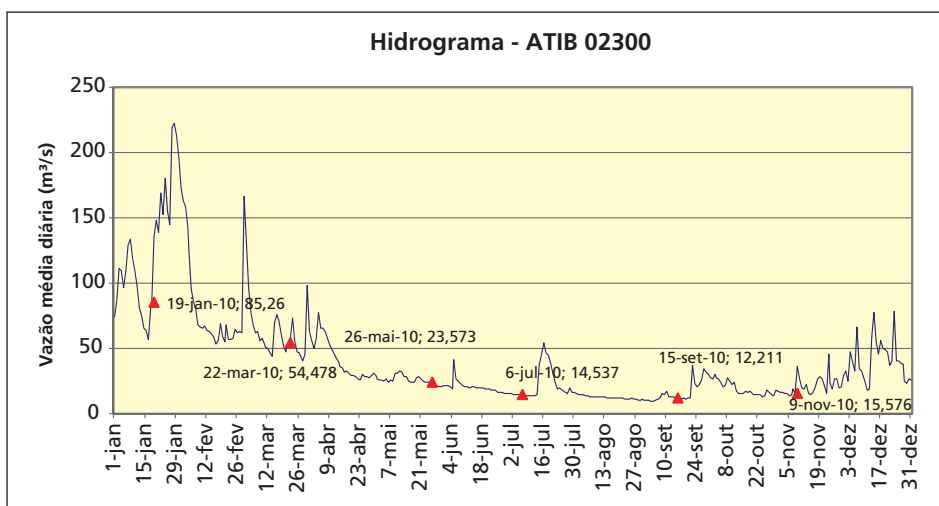
**Gráfico 34** – Vazões e carga de DBO em 2010, no ponto ATIB 02010.

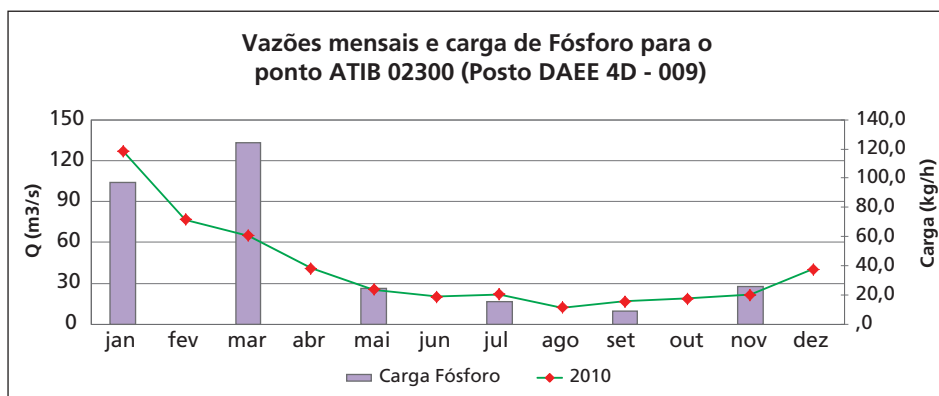
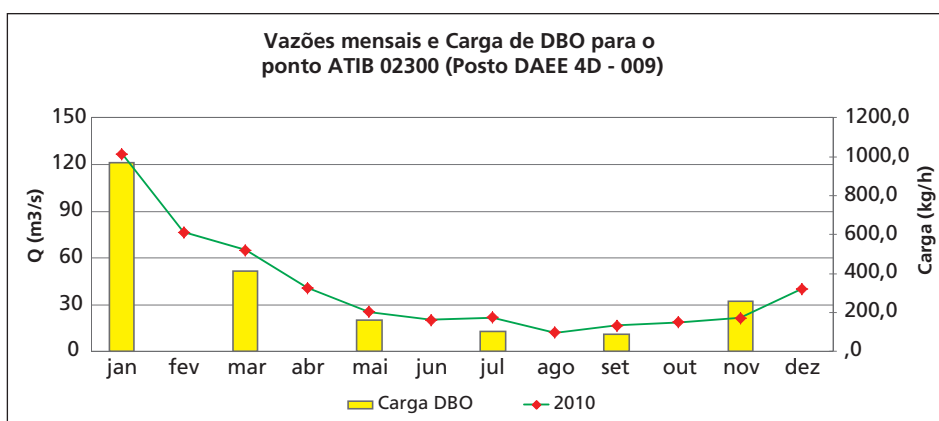


**Gráfico 35** – Vazões médias mensais de 2010 e dos últimos 5 anos, no Ponto ATIB 02300.



**Gráfico 36** – Hidrograma do Posto DAEE 4D-009 e vazões nas datas de coleta do ponto ATIB 02300.



**Gráfico 37** – Vazões e carga de Fósforo em 2010, no Ponto ATIB 02300.**Gráfico 38** – Vazões e carga de DBO em 2010, no Ponto ATIB 02300.

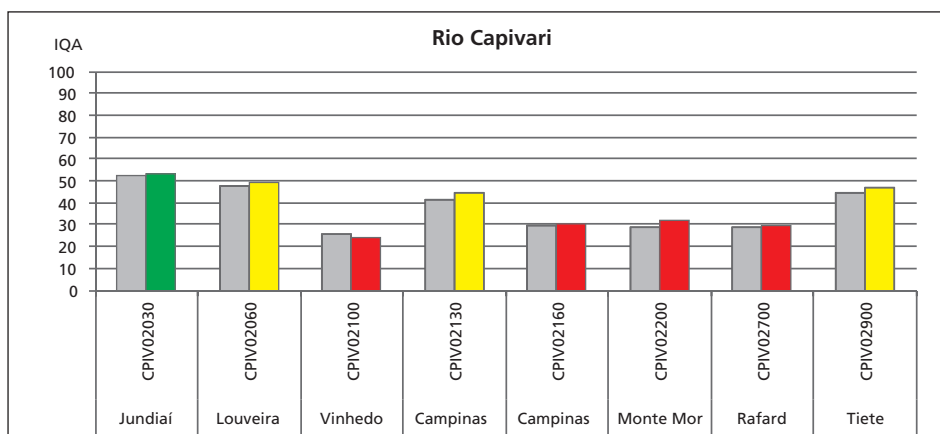
De acordo com os gráficos 32 e 36, as vazões médias mensais dos dois postos fluviométricos do Rio Atibaia mostraram, em 2010, valores acentuadamente elevados até o mês de abril quando voltam a acompanhar a média histórica até o fim do ano.

Com relação às cargas de Fósforo Total e DBO, medidas no ponto ATIB 02300, constataram-se valores mais elevados no período das chuvas (janeiro, março e novembro), indicando que o aporte devido à carga difusa é significativo nesta bacia hidrográfica (gráficos 37 e 38).

### c) Rio Capivari

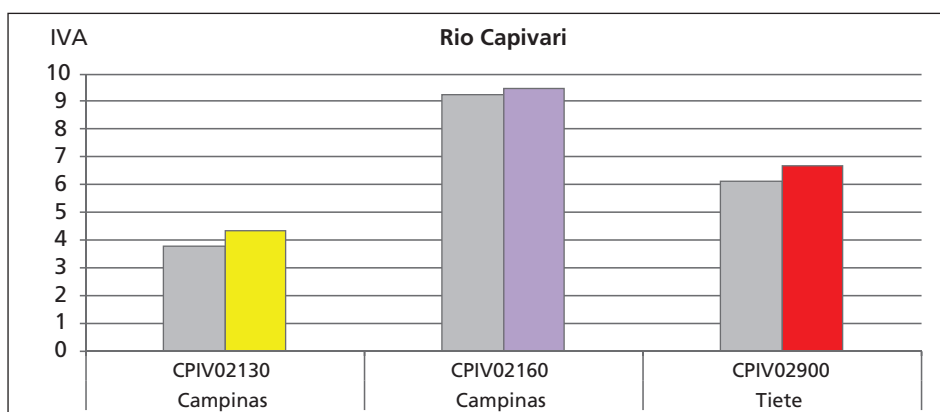
O IQA do Rio Capivari apresentou, em 2010, pouca variação em relação a 2009, mantendo qualidade Boa somente no trecho de montante, no município de Jundiá. A jusante, a qualidade da água variou entre Regular e Ruim, pelo aporte de esgotos domésticos, principalmente, do município de Campinas. Não foi possível identificar uma melhora na qualidade da água do Rio Capivari com o aumento do tratamento de Campinas (gráfico 39).

**Gráfico 39** – Perfil do IQA ao longo do Rio Capivari em 2010.



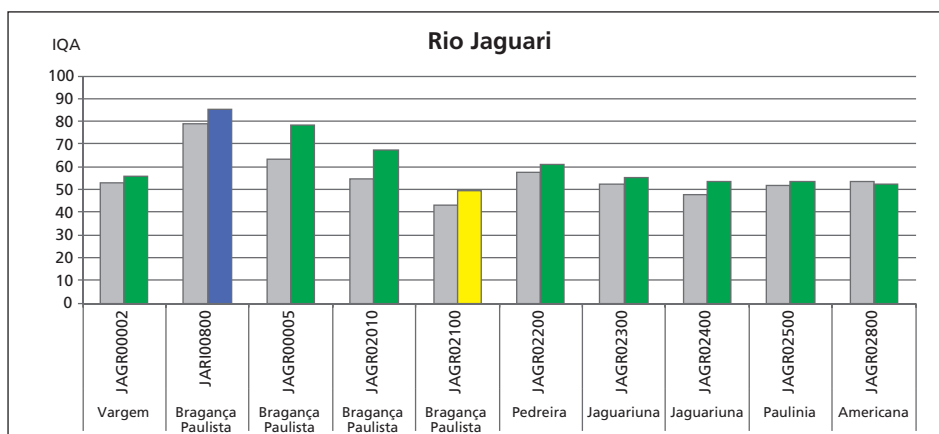
No gráfico 40, é apresentado o perfil do IVA do Rio Capivari, por meio de três pontos, onde foi possível o cálculo desse índice. O Rio Capivari apresentou, em 2010, qualidade Regular somente no trecho de montante, no Município de Jundiá. A jusante, a qualidade da água variou entre Péssima e Ruim, principalmente pelas contribuições, do município de Campinas, com ocorrência de concentrações muito baixas de Oxigênio Dissolvido, além da ocorrência de Toxicidade Crônica.

**Gráfico 40** – Perfil do IVA ao longo do Rio Capivari em 2010.

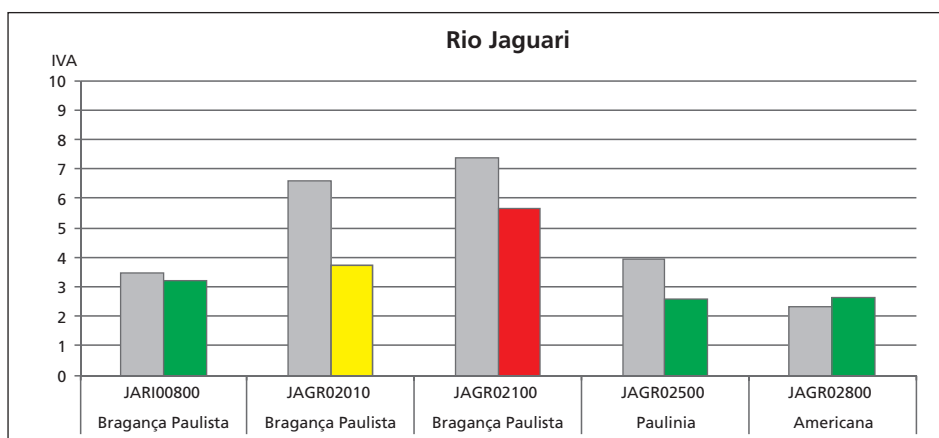


**d) Rio Jaguari**

O Rio Jaguari apresentou qualidade Boa em quase todo o trecho monitorado, com apenas uma ocorrência de IQA na categoria Regular na saída de Bragança Paulista e uma ocorrência de IQA Ótimo antes da mesma cidade, sugerindo que os lançamentos de esgotos domésticos de Bragança Paulista contribuíram para a deterioração da qualidade observada no Rio Jaguari. Observa-se melhora sensível em relação a 2009. No gráfico 41, é apresentado o perfil do IQA do Rio Jaguari, localizado na UGRHI 5.

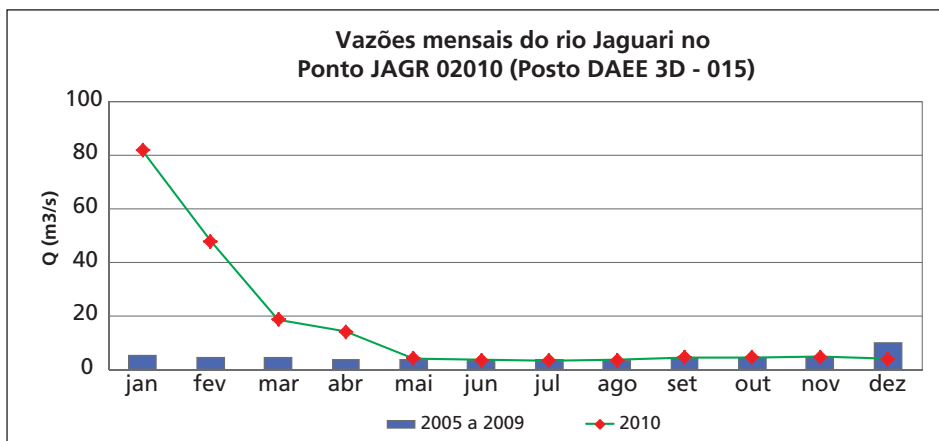
**Gráfico 41** – Perfil do IQA ao longo do Rio Jaguari em 2010.

No gráfico 42, é apresentado o perfil do IVA do Rio Jaguari, por meio de cinco pontos, onde foi possível o cálculo desse índice. Os resultados indicaram uma melhora, relativa aos resultados de 2009. No município de Bragança Paulista, há três pontos de monitoramento e nota-se em 2010 uma melhora no ponto de captação (JAGR 02010), sobretudo devido ao aumento das concentrações de Oxigênio Dissolvido, mas no ponto de jusante (JAGR 02100) esses valores continuaram sistematicamente inferiores ao limite mínimo estabelecido pela legislação que é de 5,0 mg/L. O trecho compreendido entre Paulínia e Americana apresentou qualidade Boa.

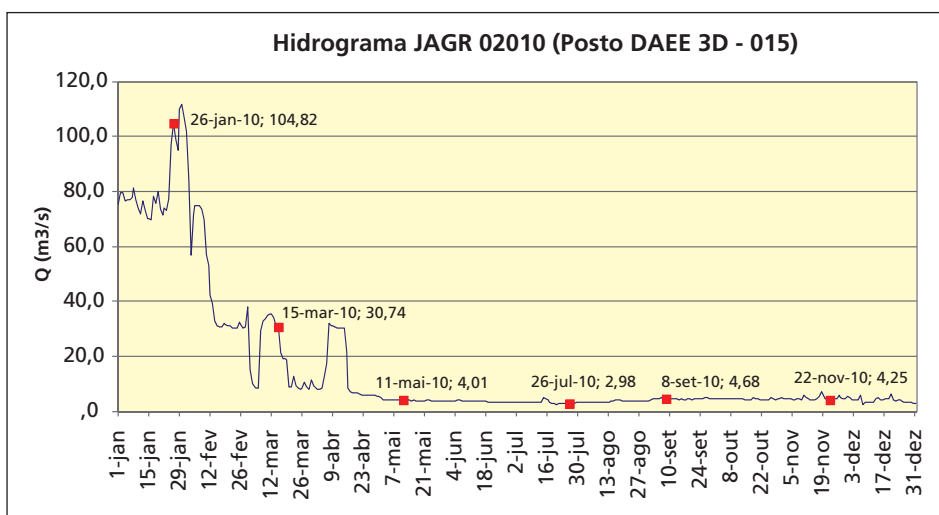
**Gráfico 42** – Perfil do IVA ao longo do Rio Jaguari em 2010.

No Rio Jaguari, também existem quatro postos fluviométricos coincidentes ou próximos aos pontos de monitoramento de qualidade. O tratamento integrado da qualidade com a quantidade foi realizado para dois pontos: o JAGR 02010, em Bragança Paulista, e o JAGR 02800, em Americana. Os pontos JAGR 02010 e JAGR 02800 foram selecionados, uma vez que os mesmos representam as características do Rio Jaguari em seu trecho inicial e final respectivamente. Para cada ponto, primeiramente, foi construído um gráfico comparando as vazões médias mensais de 2009 com as médias mensais dos últimos cinco anos (gráficos 43 e 47). Em seguida, são apresentados os gráficos apresentando o hidrograma de cada posto conjuntamente com as datas de amostragem de qualidade (gráficos 44 e 48). E, por último, os gráficos associando a vazão média mensal de 2010 e as respectivas cargas de Fósforo Total e DBO, calculadas pela multiplicação da vazão média diária pela concentração no instante da medição (gráficos 45, 46, 49 e 50).

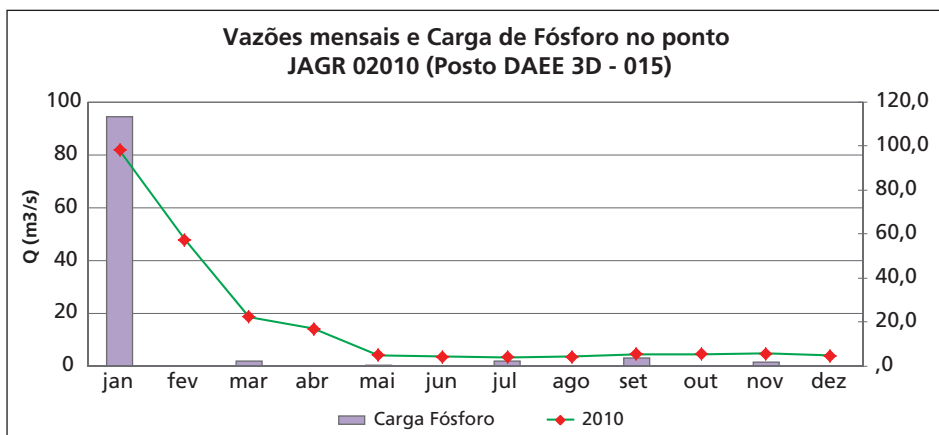
**Gráfico 43** – Vazões médias mensais de 2010 e dos últimos 5 anos, no Ponto JAGR 02010.



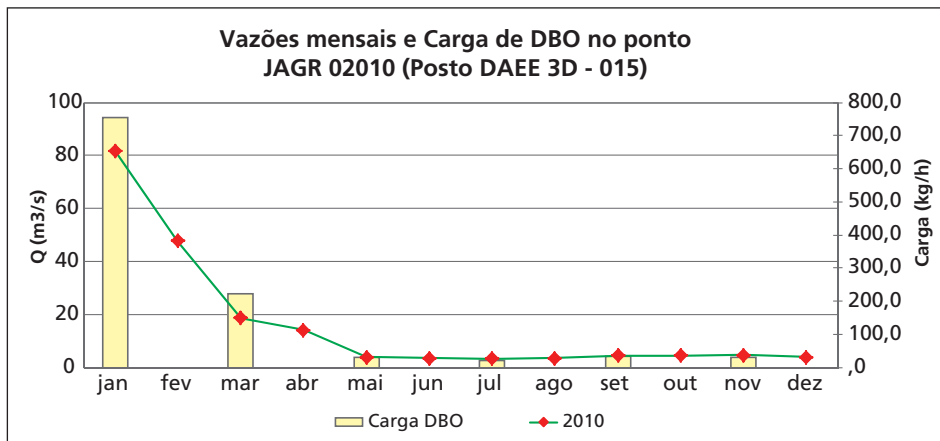
**Gráfico 44** – Hidrograma do posto DAE 3D-015 e vazões nas datas de coleta em 2010 no Ponto JAGR 02010.



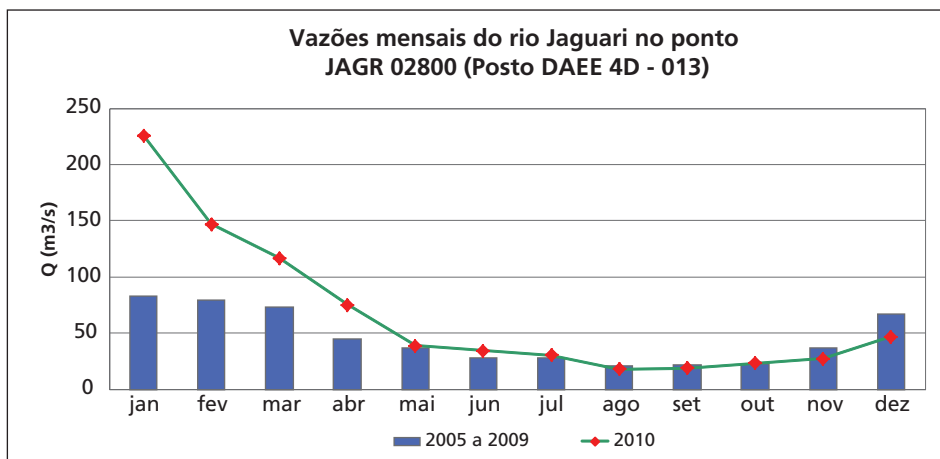
**Gráfico 45** – Vazões e carga de Fósforo em 2010, no Ponto JAGR 02010.



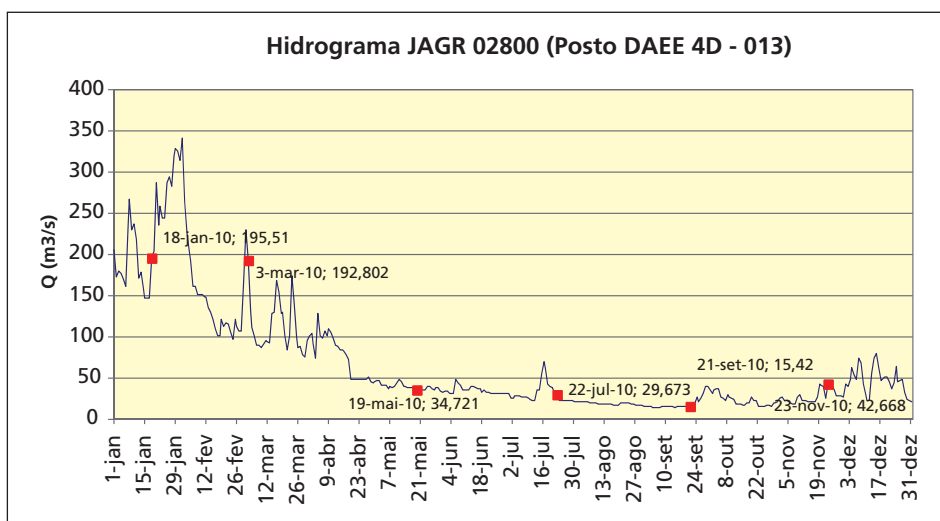
**Gráfico 46** – Vazões e carga de DBO em 2010, no Ponto JAGR 02010.



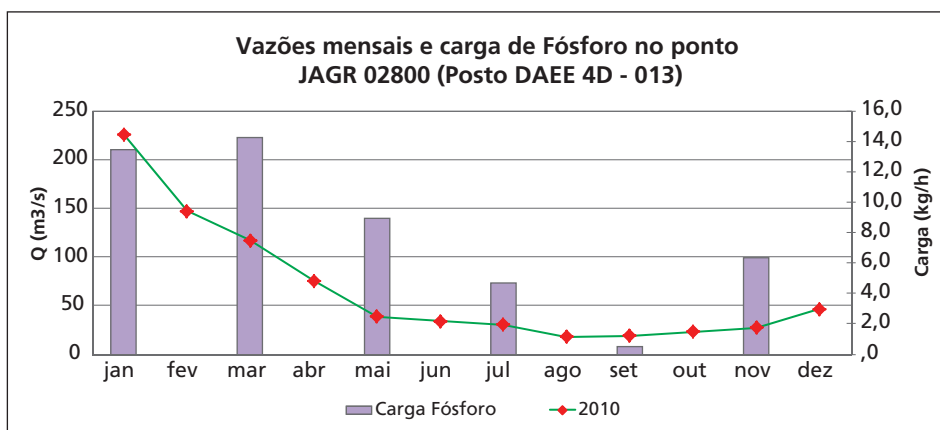
**Gráfico 47** – Vazões médias mensais de 2010 e dos últimos 5 anos, no Ponto JAGR 02800.



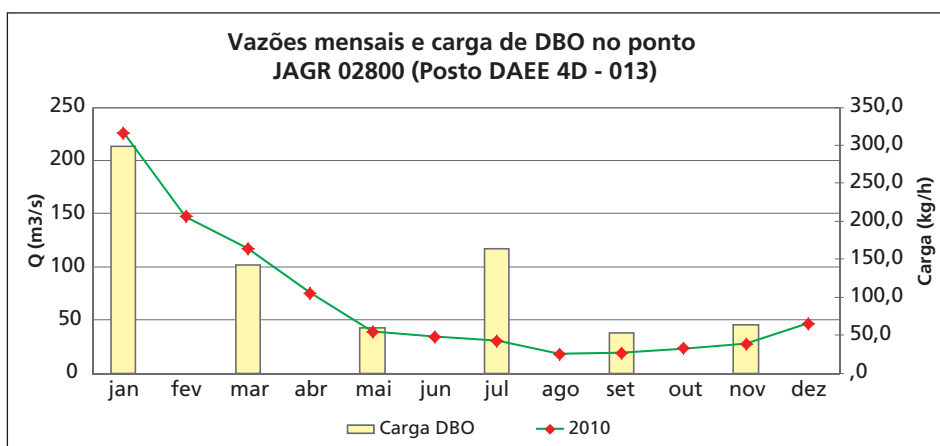
**Gráfico 48** – Hidrograma do posto DAEE 4D-013 e vazões nas datas de coleta em 2010, no Ponto JAGR 02800.



**Gráfico 49** – Vazões e carga de Fósforo em 2010, no Ponto JAGR 02800.



**Gráfico 50** – Vazões e carga de DBO em 2010, no Ponto JAGR 02800.

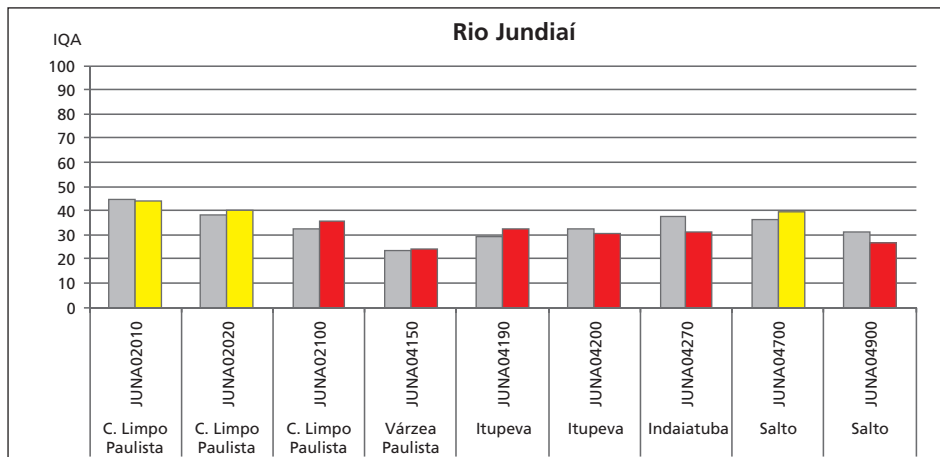


A partir dos gráficos 44 e 48, foi possível verificar que, em 2010, as vazões médias mensais obtidas nos dois postos fluviométricos do Rio Jaguari apresentaram valores muito superiores às médias históricas nos meses de janeiro a abril.

No ponto JAGR 02800, verificaram-se valores de carga de Fósforo Total mais elevados nos meses característicos de chuva, indicando um aporte adicional deste poluente para a calha do Jaguari decorrente da carga difusa (gráfico 49). A carga de DBO (gráfico 50) acusou um comportamento semelhante com exceção do mês de julho, que teve o segundo maior valor, que, de acordo com o hidrograma, a amostragem da qualidade foi seguida de um pequeno pico de vazão.

#### e) Rio Jundiá

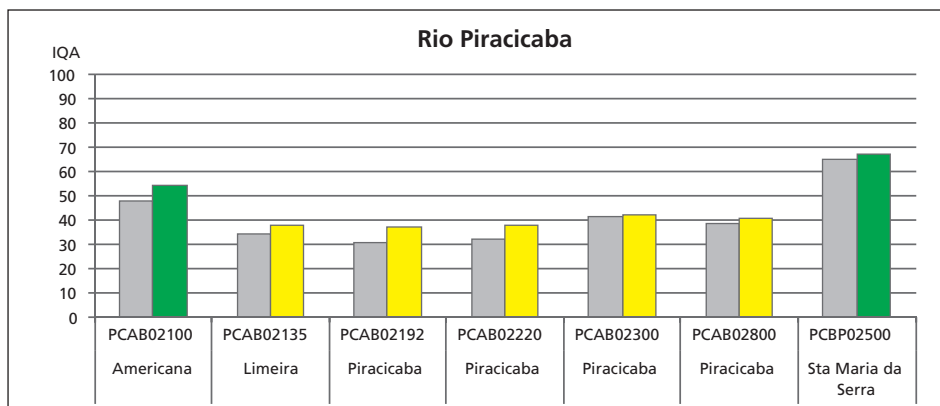
Com relação ao IQA, o trecho de montante do Rio Jundiá apresentou qualidade Regular, em 2010 (gráfico 51). No ponto de monitoramento, localizado mais a jusante no Município de Campo Limpo Paulista, a qualidade da água diminuiu, enquadrando-se na categoria Ruim e permanecendo assim até o Município de Indaiatuba. Na entrada de Salto, a qualidade volta à categoria Regular, mas piora voltando em seguida a Ruim. A extensão do Rio Jundiá com qualidade Ruim encontra-se enquadrada na classe 4. Em virtude desse enquadramento, o IVA não é calculado para a maioria desses pontos.

**Gráfico 51** – Perfil do IQA ao longo do Rio Jundiá em 2010.

#### f) Rio Piracicaba

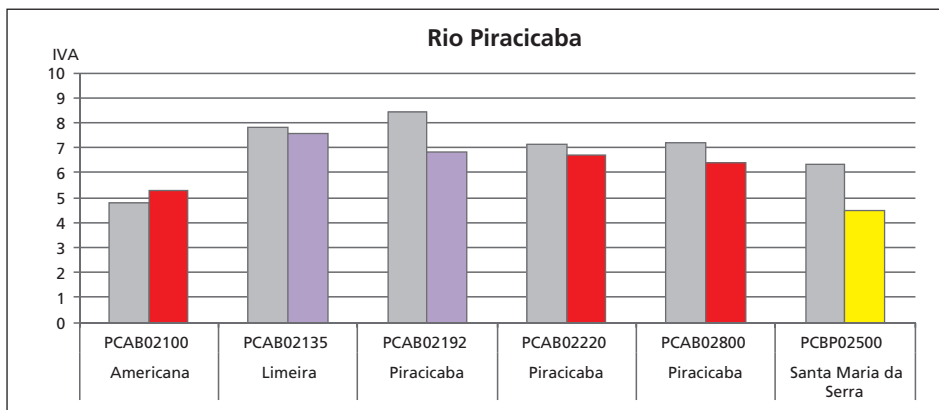
O trecho crítico do Rio Piracicaba é o que está compreendido entre os municípios de Limeira e Piracicaba. Nos trechos de montante, em Americana, e de jusante, em Piracicaba, o rio apresenta qualidade Regular e, no Município de Santa Maria da Serra, qualidade Boa. Essa melhora é influenciada pelo processo de autodepuração que ocorre no rio, devido ao represamento de Barra Bonita. A qualidade teve uma ligeira melhora em relação a 2009.

No gráfico 52, é apresentado o perfil do IQA do Rio Piracicaba, localizado na UGRHI 5.

**Gráfico 52** – Perfil do IQA ao longo do Rio Piracicaba em 2010.

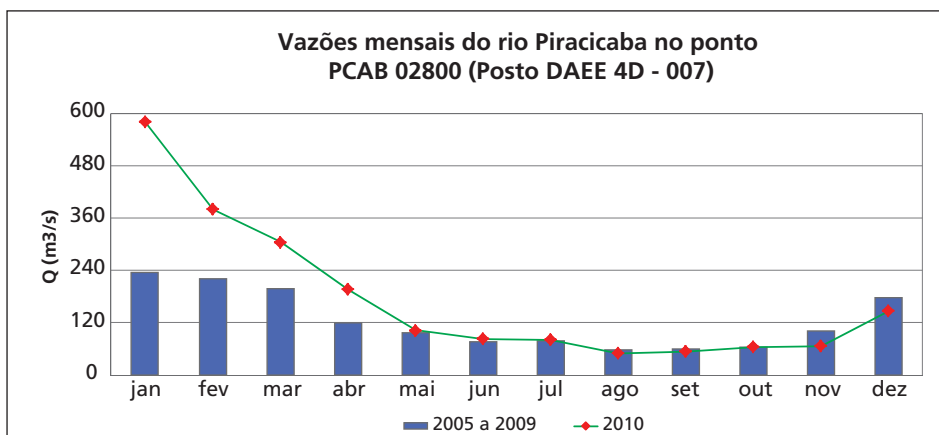
No gráfico 53, é apresentado o perfil do IVA do Rio Piracicaba, por meio de seis pontos, onde foi possível o cálculo desse índice. Embora com qualidade um pouco melhor com relação ao ano anterior, o Rio Piracicaba encontra-se comprometido para a proteção das comunidades aquáticas. O trecho de montante, em Americana, apresentou qualidade Ruim, mas o trecho mais crítico é o situado entre os municípios de Limeira e Piracicaba, apresentando baixos valores de Oxigênio Dissolvido e elevadas concentrações de Fósforo Total. A Jusante, no município de Santa Maria da Serra, embora o rio tenha apresentado uma elevação nas concentrações de Fósforo Total, houve uma melhora da qualidade, atingindo a categoria Regular. O segundo semestre apresentou uma piora significativa do IVA em praticamente todos os pontos, provavelmente associada às vazões mais baixas neste período.

**Gráfico 53** – Perfil do IVA ao longo do Rio Piracicaba em 2010.

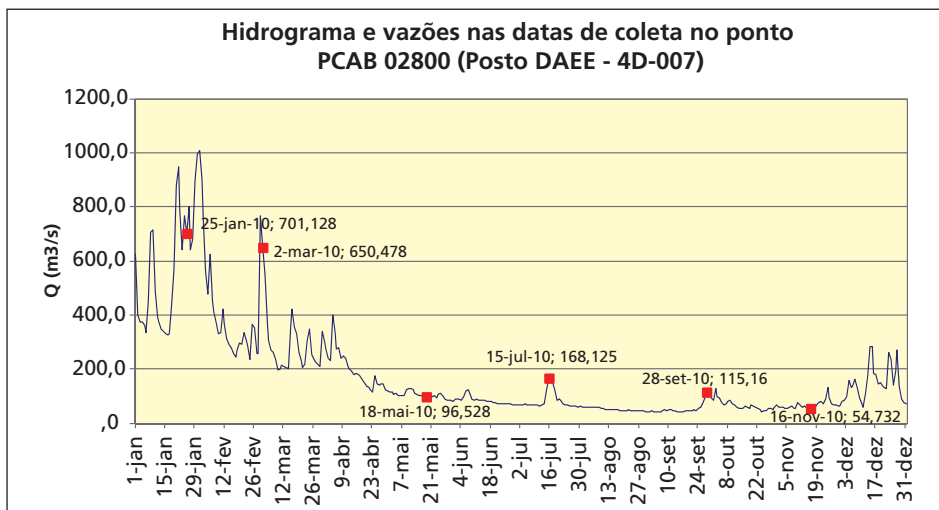


No Rio Piracicaba, o conjunto de gráficos integrando qualidade e quantidade foi elaborado para o ponto PCAB 02800, localizado próximo à foz do rio no Reservatório de Barra Bonita. Primeiramente, foi construído um gráfico comparando as vazões médias mensais de 2009 com as médias mensais dos últimos cinco anos (gráfico 54). Em seguida, é apresentado o gráfico apresentando o hidrograma do posto conjuntamente com as datas de amostragem de qualidade (gráfico 55). E, por último, os gráficos associando a vazão média mensal de 2010 e as respectivas cargas de Fósforo Total e DBO, calculadas pela multiplicação da vazão média diária pela concentração no instante da medição (gráficos 56 e 57).

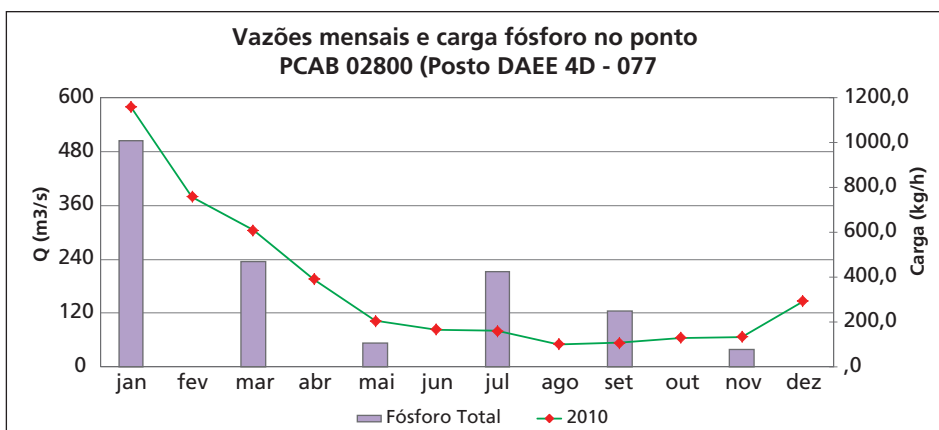
**Gráfico 54** – Vazões médias mensais de 2010 e dos últimos 5 anos, no Ponto PCAB 02800.



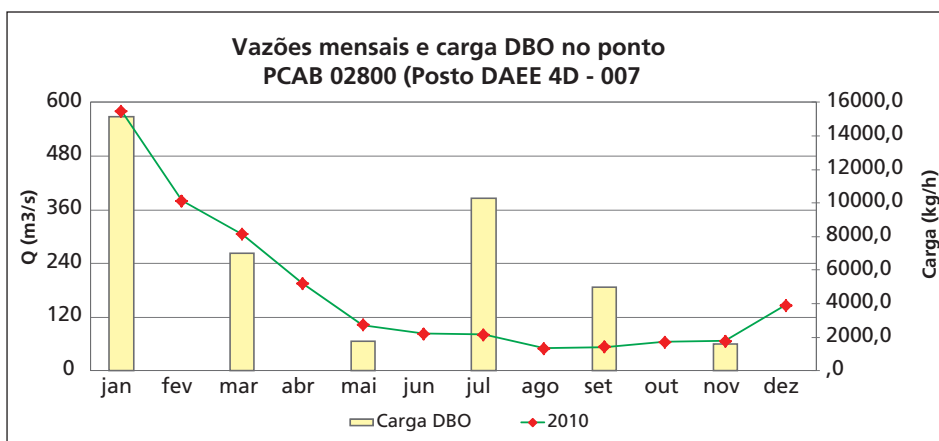
**Gráfico 55** – Hidrograma do posto DAEE - 4D-007 e vazões nas datas de coleta em 2010, no Ponto PCAB 02800.



**Gráfico 56** – Vazões e carga de Fósforo em 2010, no Ponto PCAB 02800.



**Gráfico 57** – Vazões e carga de DBO em 2010, no Ponto PCAB 02800.



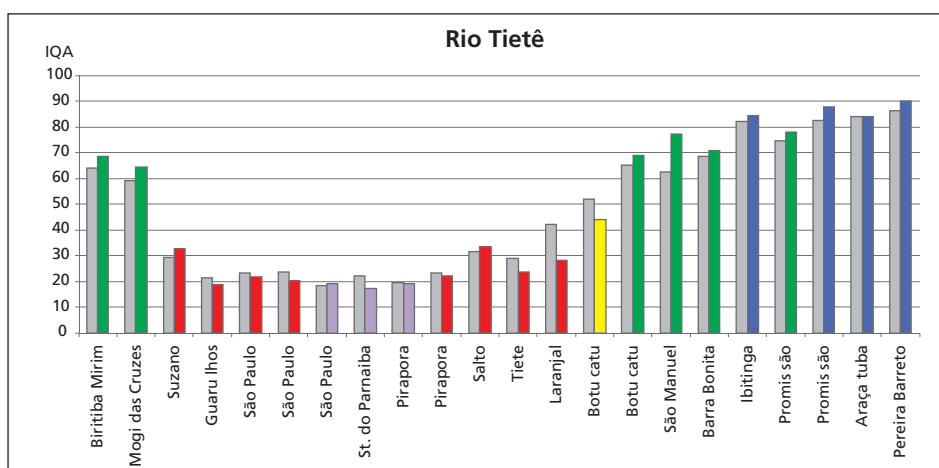
As vazões do Rio Piracicaba são influenciadas pelos seus dois formadores: o Rio Atibaia e Rio Jaguari. Dessa forma, as vazões médias mensais do posto fluviométrico do Rio Piracicaba mostrou a mesma tendência dos seus formadores, isto é, de valores de vazão mais elevados no primeiro semestre, indo de janeiro até abril.

As cargas de Fósforo Total e DBO do Rio Piracicaba mostraram-se maiores no período de chuva, com exceção da amostragem de julho, realizada concomitantemente com um pico do hidrograma. Esse quadro indica que as cargas difusas contribuem para o aporte de poluentes para o corpo hídrico.

### g) Rio Tietê

No gráfico 58, é apresentado o perfil do IQA ao longo dos 22 pontos de amostragem do Rio Tietê, que percorre todo o Estado de São Paulo e atravessa as UGRHI 6, 10, 13, 16 e 19. Ao longo do trecho monitorado, o IQA médio de 2010 variou de Péssimo a Ótimo. Nas proximidades da nascente, o Rio Tietê apresentou qualidade Boa, porém, no trecho de jusante, que passa pela Região Metropolitana de São Paulo, a qualidade diminui acentuadamente, variando entre Ruim e Péssima. No Município de Laranjal Paulista, a qualidade começa a melhorar, atingindo qualidade Ótima em Ibitinga. Observa-se piora sensível no índice no trecho crítico (Suzano a Botucatu) mas constatou-se melhora nos trechos a montante e a jusante com a depuração da carga.

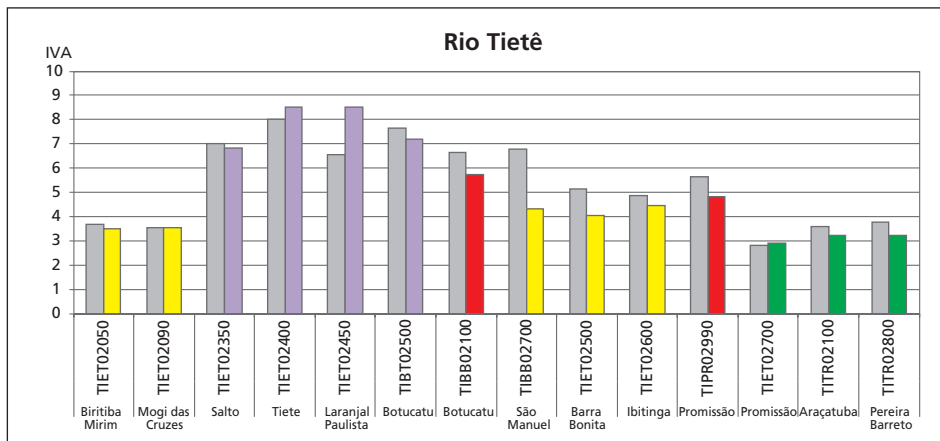
Gráfico 58 – Perfil do IQA ao longo do Rio Tietê em 2010.



No gráfico 59, é apresentado o perfil do IVA do Rio Tietê, por meio de 14 pontos, em que foi possível o cálculo desse índice. Ao longo dos trechos monitorados, o IVA médio de 2010 apresentou qualidade ligeiramente superior às do ano de 2009.

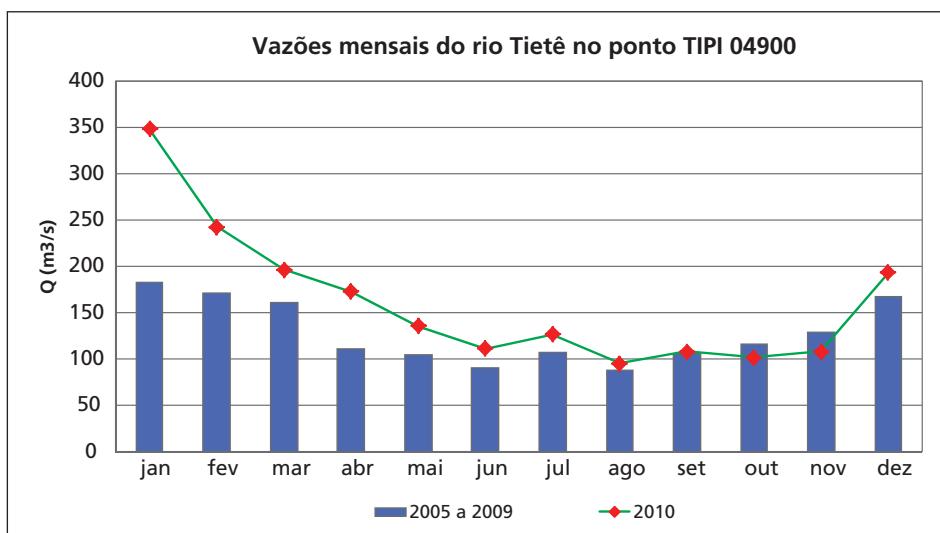
Nas proximidades da sua nascente, o Rio Tietê apresentou qualidade Regular, porém, no trecho do Médio Tietê, a jusante da Região Metropolitana de São Paulo, a qualidade piora, passando a Péssima, com a presença de metais (Mercúrio, Cádmiio e Zinco), Fenóis e Oxigênio Dissolvido, em desconformidade com os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05. Somente na região da Barragem de Barra Bonita a qualidade começa a melhorar, atingindo qualidade Regular e Boa, à exceção do Reservatório de Promissão que, diferentemente de Barra Bonita, continuou apresentando, em 2010, toxicidade crônica e floração de cianobactérias, resultando em qualidade Ruim.

Gráfico 59 – Perfil do IVA ao longo do Rio Tietê em 2010.

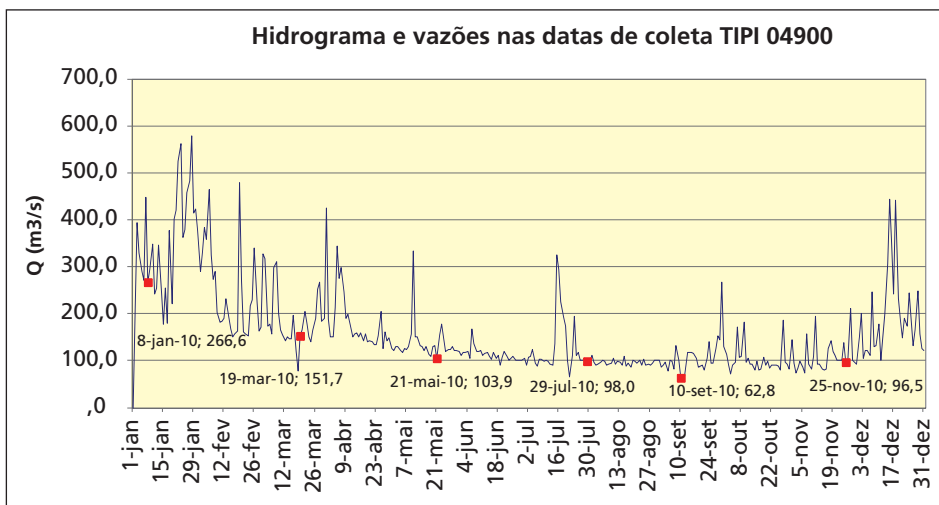


O trecho mais crítico do Rio Tietê, em termos de qualidade, situa-se a jusante da RMSP. Desta forma, a fim de acompanhar as medidas de saneamento implementadas ao longo dos últimos anos, selecionou-se o ponto do Reservatório de Pirapora (TIPI 04900), que recebe toda a contribuição da bacia hidrográfica do Alto Tietê, para apresentar os gráficos integrando qualidade e quantidade. Primeiramente, foi construído um gráfico comparando as vazões médias mensais de 2009 com as médias mensais dos últimos cinco anos (gráfico 60). Em seguida, é apresentado o hidrograma do posto conjuntamente com as datas de amostragem de qualidade (gráfico 61). E, por último, os gráficos associando a vazão média mensal de 2010 e as respectivas cargas de Fósforo Total e DBO, calculadas pela multiplicação da vazão média diária pela concentração no instante da medição (gráficos 62 e 63).

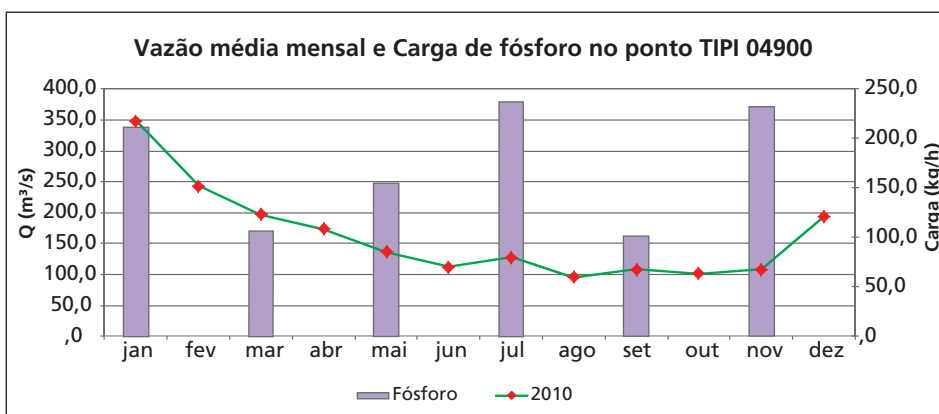
Gráfico 60 – Vazões médias mensais de 2010 e dos últimos 5 anos, no Ponto TIPI 04900.



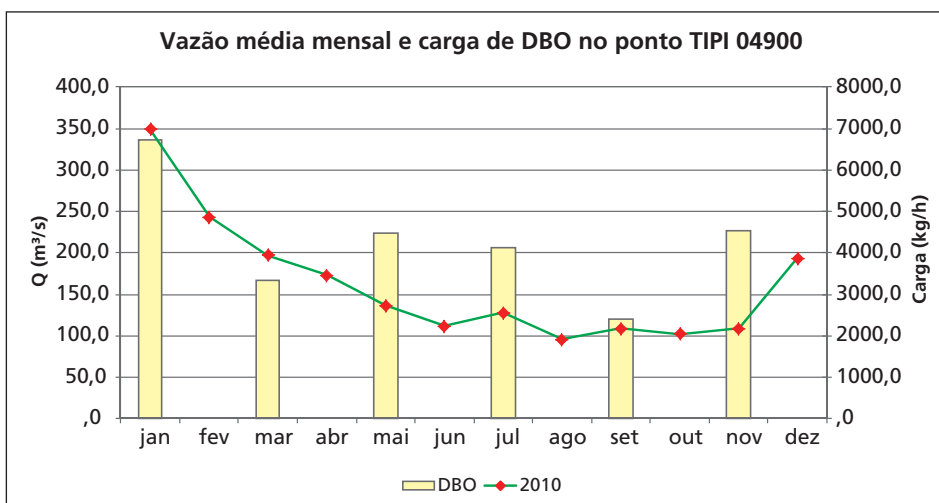
**Gráfico 61** – Vazões médias diárias e vazões nas datas de coleta em 2010, no Ponto TIPI 04900.



**Gráfico 62** – Vazões e carga de Fósforo em 2010, no Ponto TIPI 04900.



**Gráfico 63** – Vazões e carga de DBO em 2010, no Ponto TIPI 04900.



As vazões do Rio Tietê mostraram valores mais elevados no período das chuvas. No entanto, não se verificou cargas de Fósforo Total e DBO maiores no período de chuva. As cargas de Fósforo Total oscilaram entre 100 e 200 kg/h, enquanto as de DBO, oscilaram entre 2000 e 7000 kg/h. Essa situação demonstrou que, embora a bacia do Alto Tietê também seja afetada pelas cargas difusas, as mesmas não são tão expressivas nesta UGRHI frente às cargas pontuais.

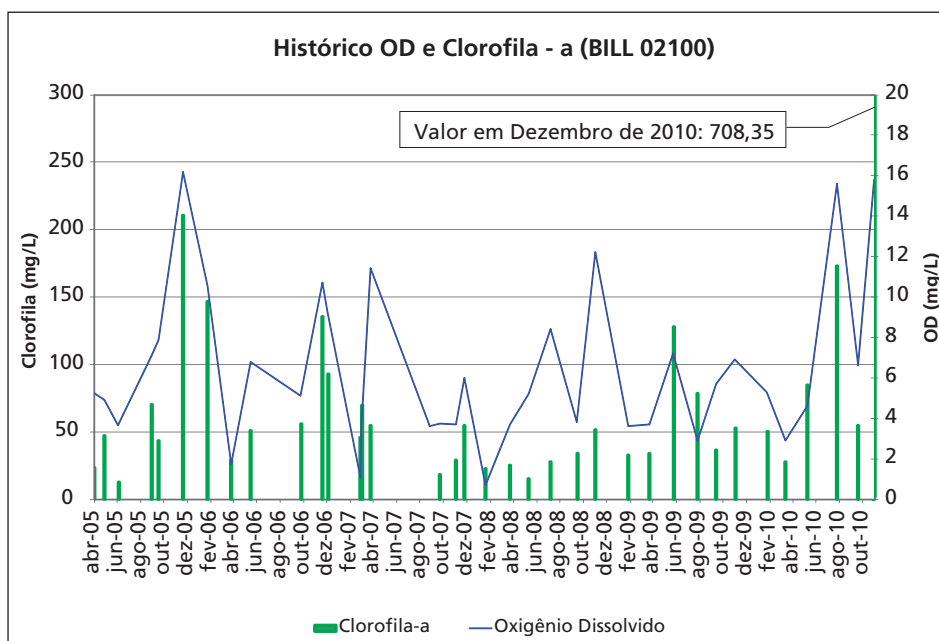
#### h) Reservatório Billings

A análise do Reservatório Billings foi realizada por meio dos dados históricos das principais variáveis de qualidade de água, obtidos para o período de 2005 a 2010, em três pontos deste reservatório denominados de BILL 02100; BITQ 00100 e BILL 02900.

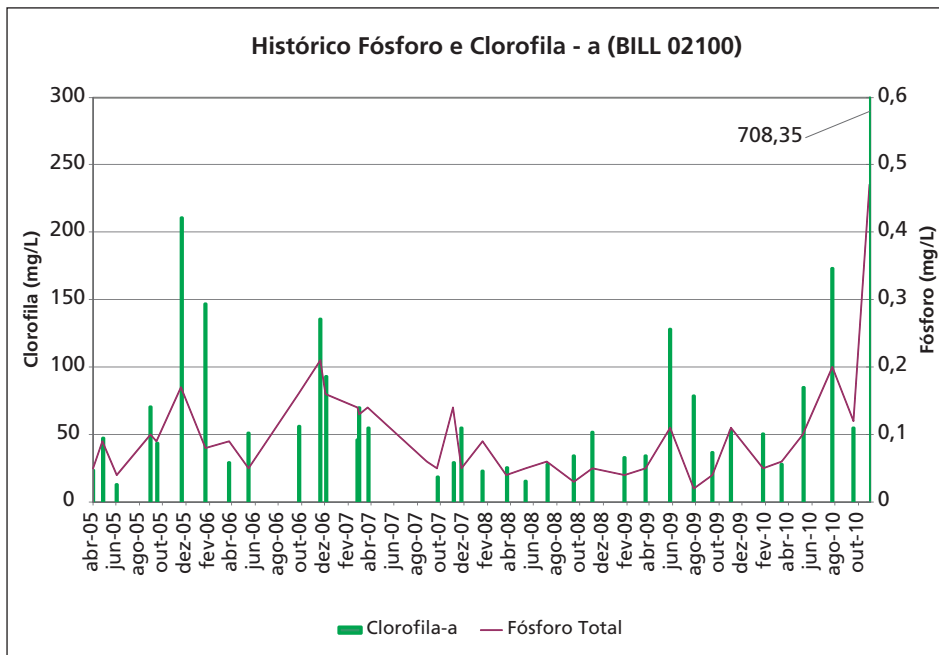
O ponto BILL 02100 indica a condição da qualidade da água na entrada do reservatório, que se encontra a aproximadamente 7 km da barragem de Pedreira, e, portanto, já reflete a diluição da água bombeada do Rio Pinheiros para o reservatório. Os pontos BITQ 00100 e BILL 02900 representam a qualidade da água nas saídas do reservatório: reversão do braço do Taquacetuba para o Reservatório Guarapiranga e o Summit Control, respectivamente. O trecho inicial do reservatório, onde se situa a reversão, apresenta qualidade mais influenciada pelas fontes de poluição existentes na parte inicial do reservatório, ou seja, o bombeamento do Pinheiros e a ocupação antrópica das bacias de drenagem do Cocaia e Bororé, se encerrando no afunilamento existente na altura da Rodovia Imigrantes.

No gráfico 64, estão correlacionadas as variáveis Clorofila e Oxigênio Dissolvido (OD) no ponto BILL 02100; nos gráficos 65 e 66, a Clorofila e Fósforo Total nos pontos BILL 02100 e BITQ 00100, respectivamente, e, no gráfico 67, a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e o Oxigênio Dissolvido no ponto BITQ 00100.

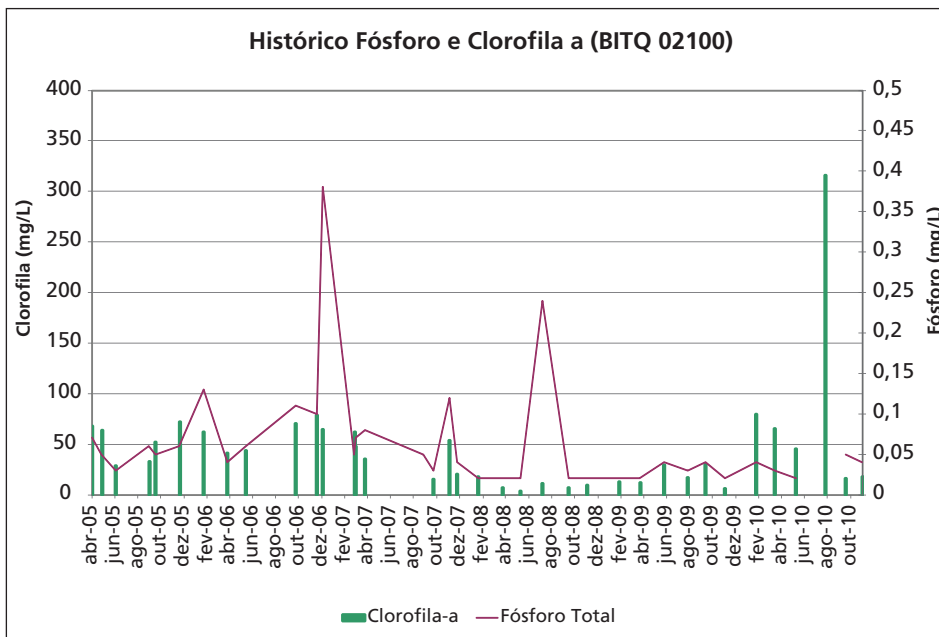
**Gráfico 64** – Histórico de OD e Clorofila-a no ponto BILL 02100 de 2005 a 2010.

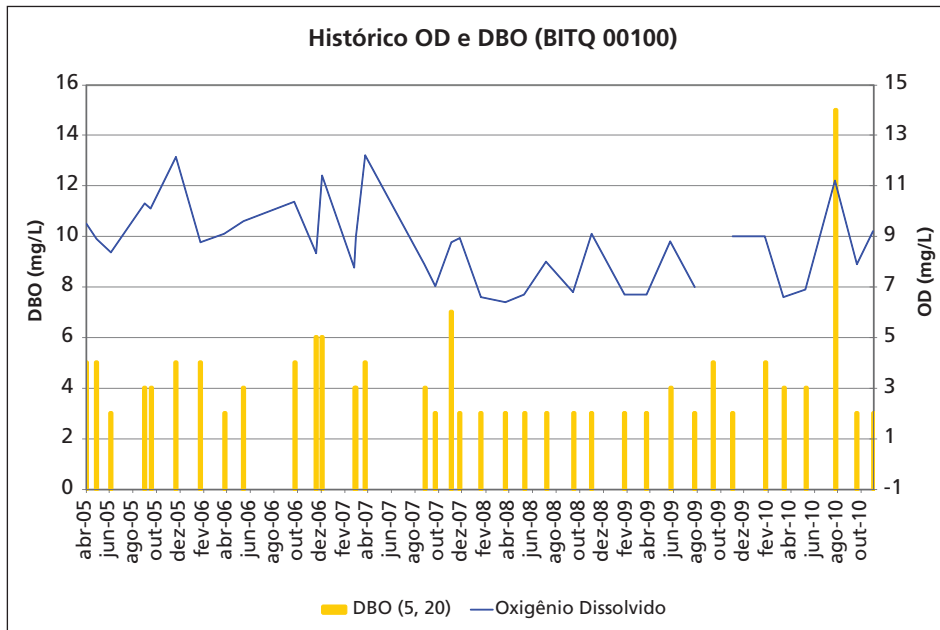


**Gráfico 65** – Histórico de Fósforo Total e Clorofila-a no ponto BILL 02100 de 2005 a 2010.



**Gráfico 66** – Histórico de Fósforo Total e Clorofila-a no ponto BITQ 00100 de 2005 a 2010.

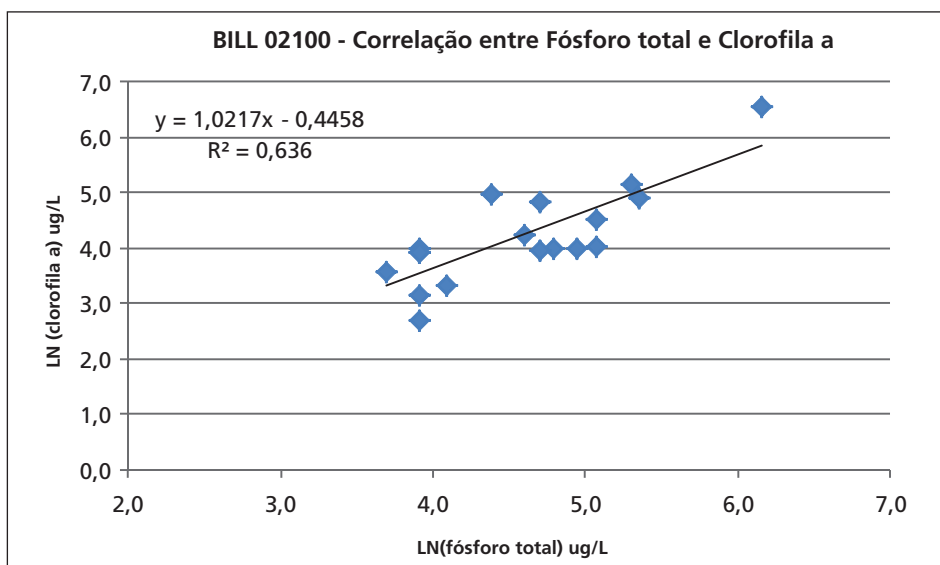


**Gráfico 67** – Histórico de DBO e OD e DBO no ponto BITQ 00100 de 2005 a 2010.

A representação conjunta dessas variáveis está direcionada no sentido de se verificar se os dados obtidos permitem demonstrar a relação entre o Fósforo, presente no reservatório, e a clorofila *a*, que seria a consequência do desenvolvimento de florações de algas e cianobactérias que, por sua vez, causariam intensa atividade fotossintética e elevariam significativamente os níveis de Oxigênio Dissolvido (OD). Dentro desse contexto, pode-se ainda ressaltar o consumo do OD nos processos metabólicos de decomposição da matéria orgânica de origem autóctone e alóctone, acarretando oscilações dos níveis de concentração desse elemento.

Analisando particularmente cada gráfico, constata-se que existem certas correlações entre essas variáveis, entretanto não significando um padrão de comportamento para todos os pontos. Dessa forma, verifica-se que em algumas datas, valores mais elevados de Fósforo propiciaram aumento na concentração de Clorofila *a* que, por sua vez, mostra elevação do OD; entretanto, em outras datas não ocorreu correlação, uma vez que a produtividade primária em reservatórios também é influenciada por outros fatores como transparência, temperatura e tempo de residência. No ponto próximo a Pedreira (BILL 02100), a influência no bombeamento é evidente, alterando a relação entre as variáveis.

Em função dos episódios de bombeamento que alteram a transparência da água e os teores de OD, a correlação encontrada entre o Fósforo Total e a Clorofila para o período de 2005 a 2010, no ponto BILL 02100, não foi muito elevada ( $r^2 = 0,416$ ). No entanto, se não forem considerados os dados em que os valores de OD estiveram abaixo de 5,0 mg/L, pode-se verificar no gráfico 68 uma correlação entre o Fósforo Total e a Clorofila.

**Gráfico 68** – Correlação entre Fósforo Total e Clorofila no ponto BILL 02100 de 2005 a 2010.

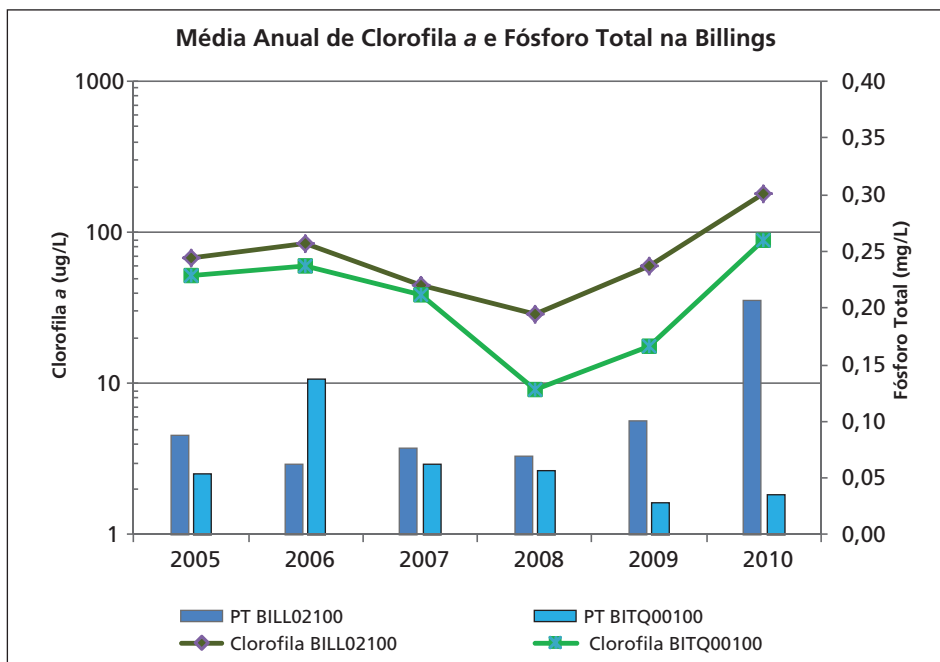
No ponto localizado no braço de Taquacetuba, embora as concentrações do Clorofila sejam geralmente menores do que no corpo central, os valores de Oxigênio Dissolvido sempre superaram os 5 mg/L estabelecidos na legislação.

Nesse contexto, entre agosto de 2007 e dezembro de 2009, foi autorizada, pelo Ministério Público do Estado de São Paulo, a realização de testes para tratar, por meio do sistema de flotação, 10m<sup>3</sup>/s de água do Rio Pinheiros e bombear para o Reservatório Billings. Esses bombeamentos, tanto para o controle de cheias quanto advindos do sistema de flotação, consistem numa fonte expressiva de Fósforo para o reservatório.

Devido à posição geográfica do Reservatório Billings, existe um maior comprometimento da qualidade da água no trecho inicial. No ponto BILL 02100, são encontrados os níveis de DBO e Fósforo mais elevados, estando a maior parte dessas amostras em não conformidade com os padrões de qualidade de 5 mg/L para a DBO e 0,03 mg/L para o Fósforo; constatou-se, também os níveis mais baixos de Oxigênio Dissolvido, atingindo em alguns eventos críticos, uma concentração próxima a 2 mg/L.

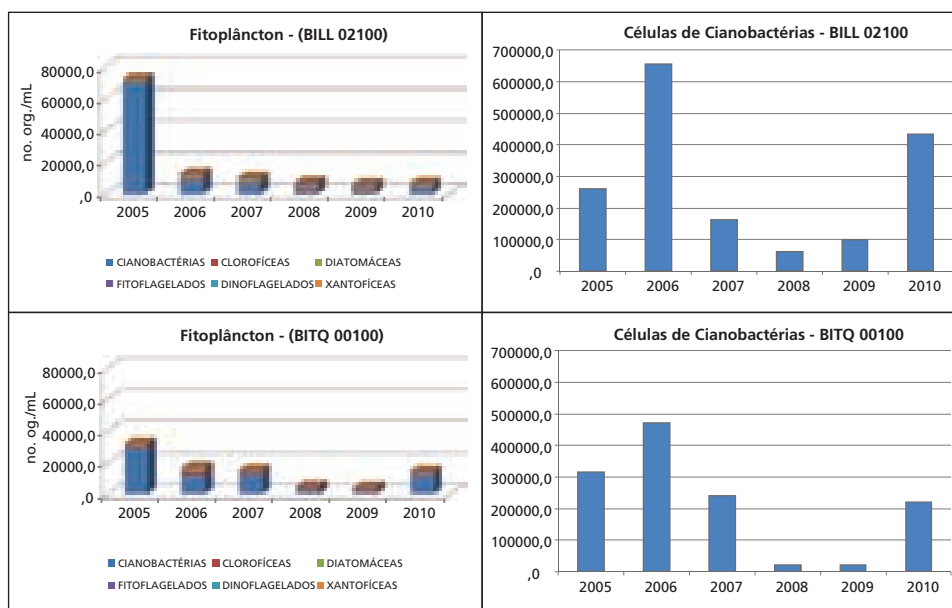
No ano de 2010, com o encerramento dos testes de flotação, houve um aumento da média anual de fósforo total no ponto BILL 02100 e conseqüentemente das concentrações de clorofila (gráfico 69).

**Gráfico 69** – Média anual de Clorofila e Fósforo Total na Billings de 2005 a 2010.



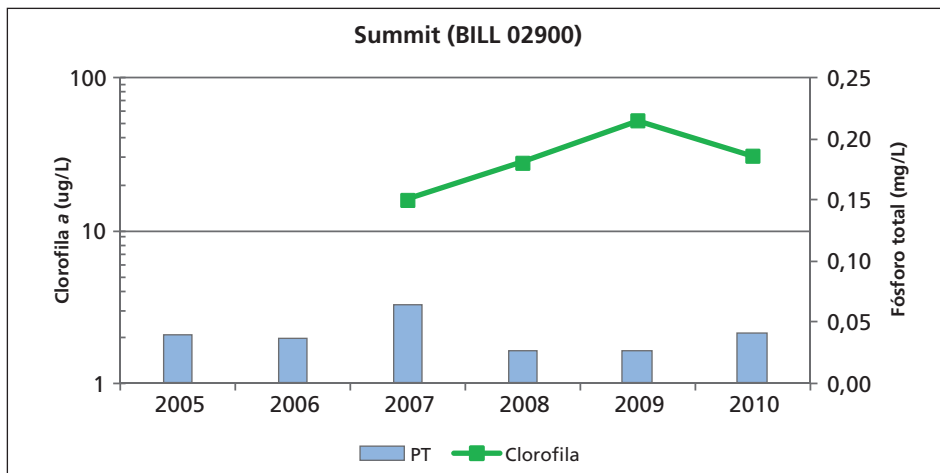
Na análise temporal dos pontos BILL 02100 e BITQ 00100, verifica-se, para o período em que o teste da flotação se manteve em operação, que ocorreu uma redução das concentrações de Fósforo, na região do reservatório abrangida por esses pontos. A diminuição dessa concentração, juntamente com o aumento da circulação, implicaram numa queda da clorofila, confirmada pela menor presença de florações de algas e cianobactérias, acarretando redução dos níveis do Oxigênio Dissolvido na região do Bororé. Nesses pontos, a comunidade fitoplânctônica também demonstrou uma diminuição das densidades a partir de 2005, com uma redução do número de células de cianobactérias no período de 2007 a 2009 (gráfico 70).

**Gráfico 70** – Fitoplâncton e Número de Células de Cianobactérias – Reservatório Billings – 2005 a 2010.



Portanto, o teste da flotação apresentou impactos positivos sobre a qualidade hidrobiológica do Reservatório Billings no trecho do Bororé até o Taquacetuba. No entanto, neste mesmo período, no ponto BILL 02900, não se constatou alteração significativa na qualidade da água (gráfico 71).

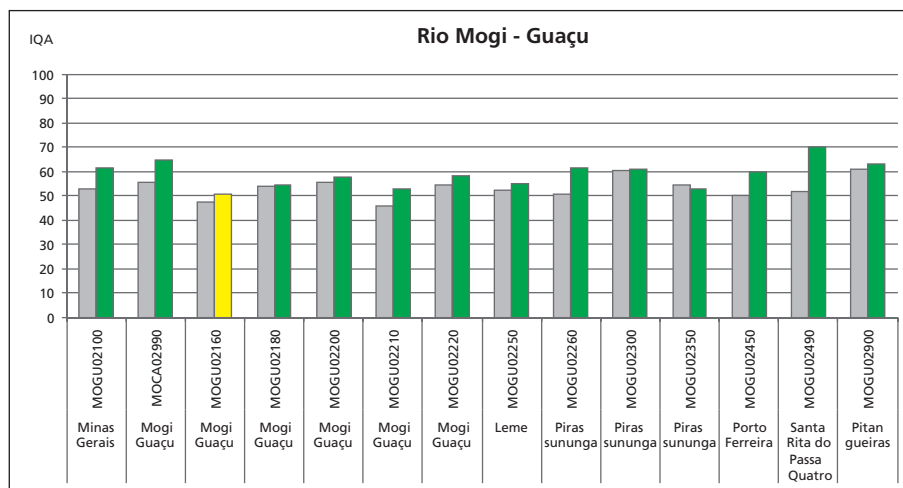
**Gráfico 71** – Média anual de Clorofila e Fósforo Total – Reservatório Billings (BILL 02900) – 2005 a 2010.



**i) Rio Mogi-Guaçu**

No gráfico 72, é apresentado o perfil do IQA do Rio Mogi-Guaçu, localizado na UGRHI 9. O Rio Mogi Guaçu apresentou qualidade Boa, com uma ocorrência de qualidade Regular no município de Mogi-Guaçu. Neste município, há seis pontos de monitoramento, sendo que, neste trecho, foi verificado o ponto com qualidade Regular.

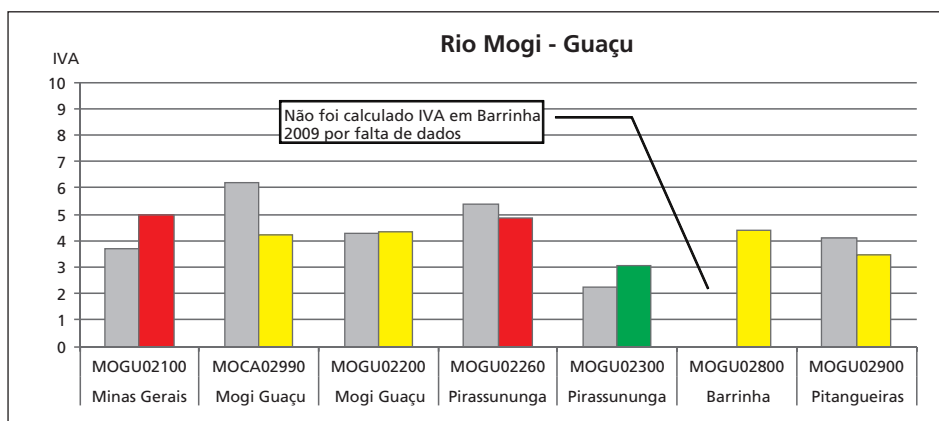
**Gráfico 72** – Perfil do IQA ao longo do Rio Mogi-Guaçu em 2010.



No gráfico 73, é apresentado o perfil do IVA do Rio Mogi-Guaçu, por meio de sete pontos, onde foi possível o cálculo desse índice. O Rio Mogi Guaçu apresentou qualidade Regular na maior parte dos pontos monitorados. Observa-se uma piora no trecho de montante, com relação a 2009, sendo registrada toxicidade

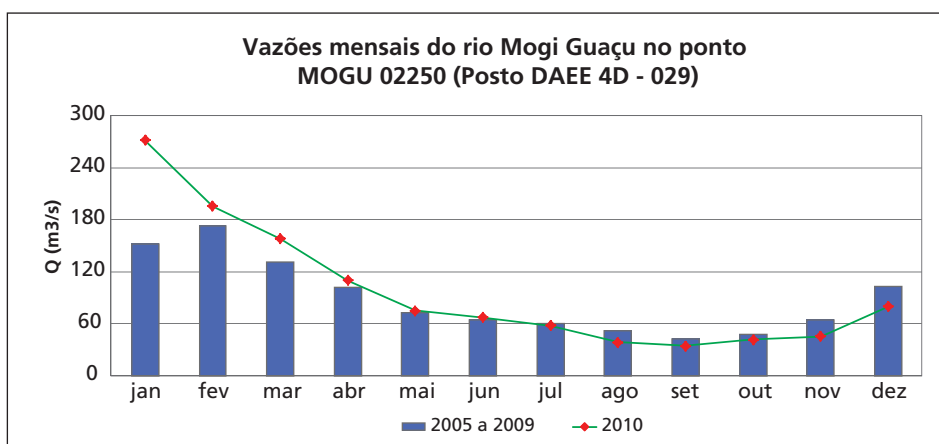
aguda em agosto no ponto MOGU 02100. Entre os municípios de Mogi-Guaçu e Pirassununga, há um ponto de monitoramento, com qualidade Ruim, que está associado ao lançamento de esgotos domésticos desses municípios, além dos lançamentos de Mogi-Mirim e Leme, que não possuem tratamento.

**Gráfico 73** – Perfil do IVA ao longo do Rio Mogi-Guaçu em 2010.

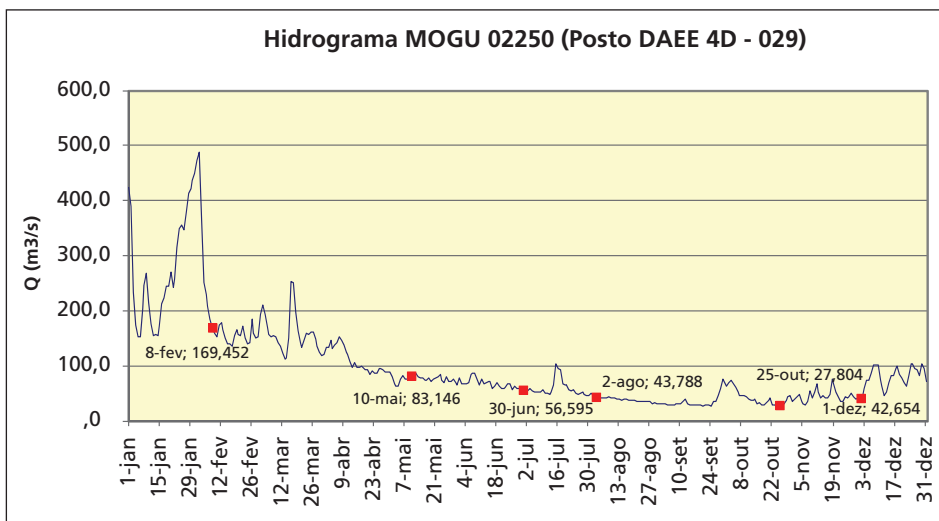


No Rio Mogi Guaçu, o tratamento integrado da qualidade com a quantidade foi realizado para dois pontos: o MOGU 02250, em Leme, e o MOGU 02900, em Pitangueiras. Os pontos MOGU 02250 e MOGU 02900 foram selecionados, uma vez que os mesmos representam as características do Rio Mogi Guaçu em seu trecho intermediário e final respectivamente. Para cada ponto, primeiramente, foi construído um gráfico comparando as vazões médias mensais de 2009 com as médias mensais dos últimos cinco anos (gráficos 74 e 78). Em seguida, são apresentados os gráficos apresentando o hidrograma de cada posto conjuntamente com as datas de amostragem de qualidade (gráficos 75 e 79). E, por último, os gráficos associando a vazão média mensal de 2010 e as respectivas cargas de Fósforo Total e DBO, calculadas pela multiplicação da vazão média diária pela concentração no instante da medição (gráficos 76, 77, 80 e 81). Uma das coletas foi realizada em maio por motivos operacionais, contudo, para efeito de análise ela será considerada com sendo representativa do mês de abril. Não há prejuízo para a análise neste caso.

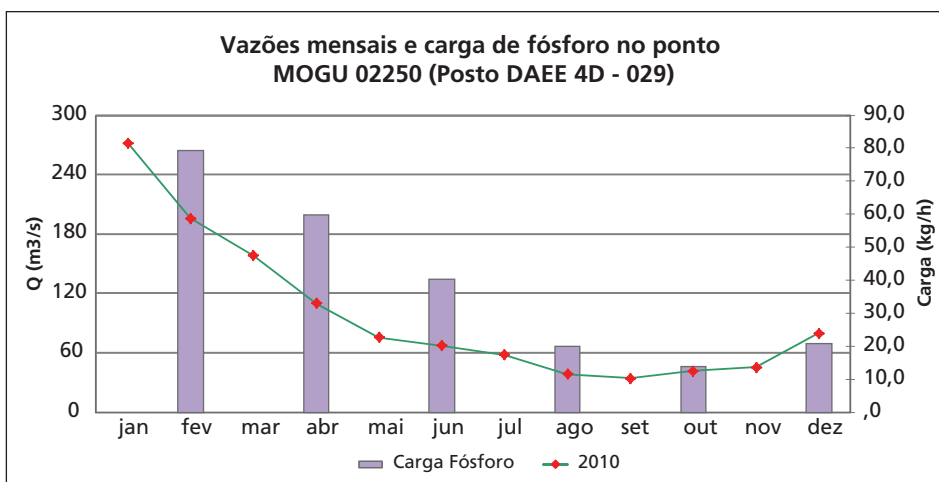
**Gráfico 74** – Vazões médias mensais de 2010 e dos últimos 5 anos, no Ponto MOGU 02250.



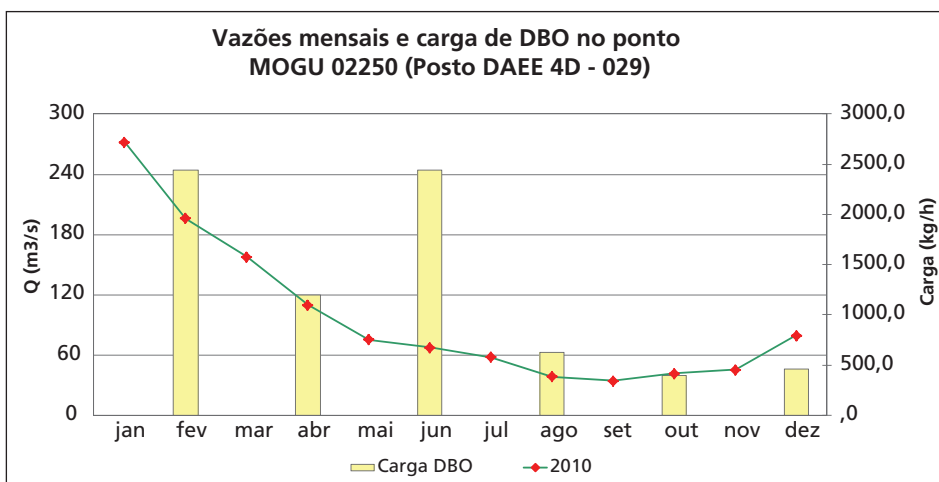
**Gráfico 75** – Hidrograma do posto DAEE 4D-029 e vazões nas datas de coleta em 2010, no Ponto MOGU 02250.



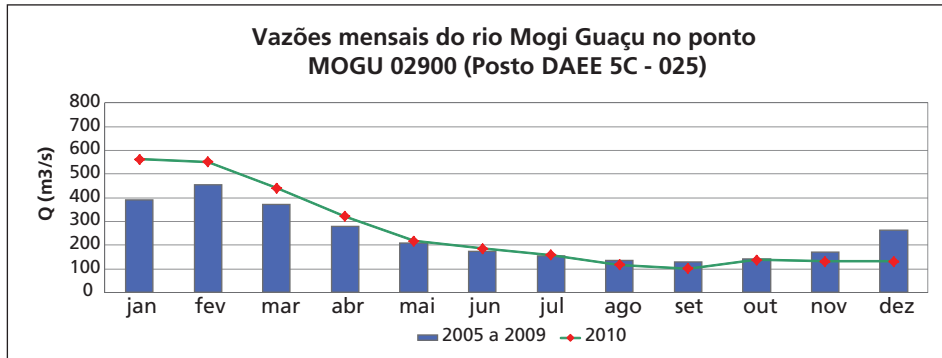
**Gráfico 76** – Vazões e carga de Fósforo em 2010, no Ponto MOGU 02250.



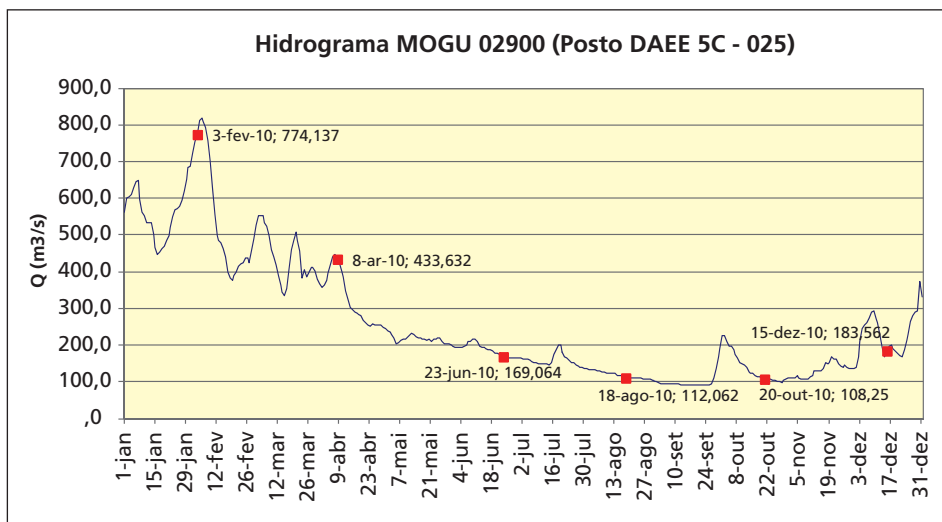
**Gráfico 77** – Vazões e carga de DBO em 2010, no Ponto MOGU 02250.



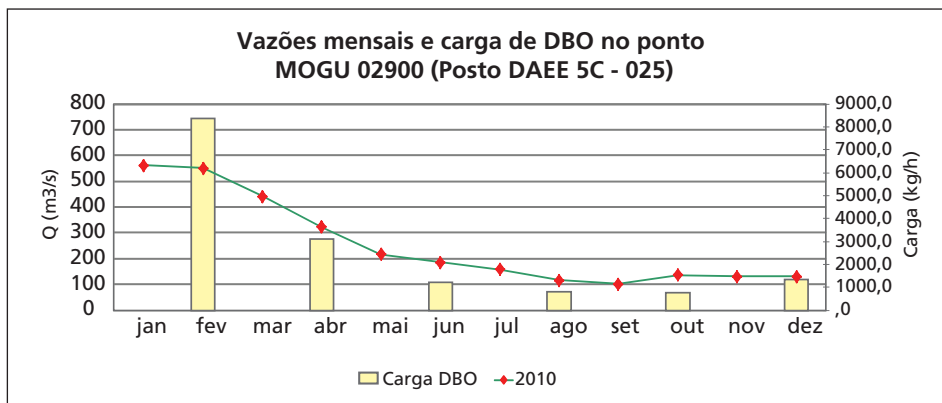
**Gráfico 78** – Vazão média e vazões nas datas de coleta em 2010, no Ponto MOGU 02900.



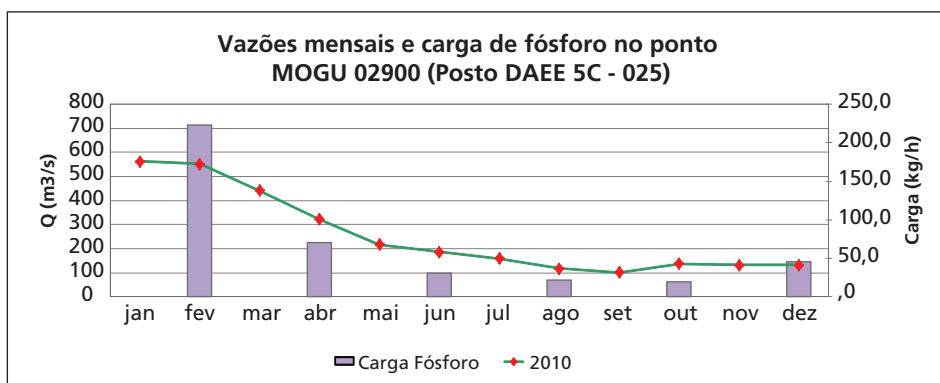
**Gráfico 79** – Hidrograma do posto DAEE 5C-025 e vazões nas datas de coleta em 2010, no Ponto MOGU 02900.



**Gráfico 80** – Vazões e carga de Fósforo em 2010, no Ponto MOGU 02900.



**Gráfico 81** – Vazões e carga de DBO em 2010, no Ponto MOGU 02900.



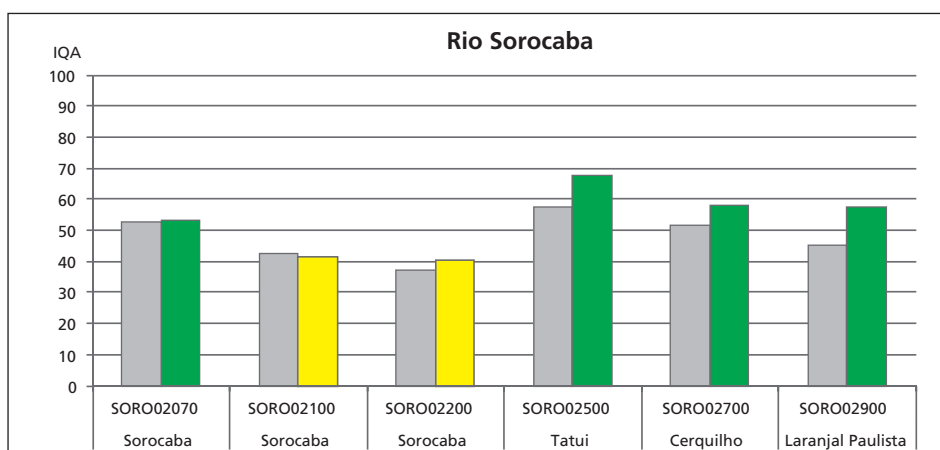
De acordo com os gráficos 74 e 78, observou-se que os quatro primeiros meses do ano apresentaram vazões maiores do que as médias dos anos anteriores. A partir de novembro de 2010, o quadro inverteu-se, sendo observadas vazões menores do que as médias históricas.

As cargas de Fósforo Total, ao longo do ano, tiveram um comportamento similar às vazões mensais, indicando o aporte de cargas difusas no período de chuvas. No caso da carga de DBO, no trecho de Leme, o Rio Mogi Guaçu acusou em junho um valor elevado, mostrando uma influência expressiva das contribuições das fontes pontuais. Entre Leme e Pitangueiras, o Rio Mogi Guaçu experimentou um incremento das cargas de Fósforo Total e DBO: na época seca, não foi tão significativo esse aumento.

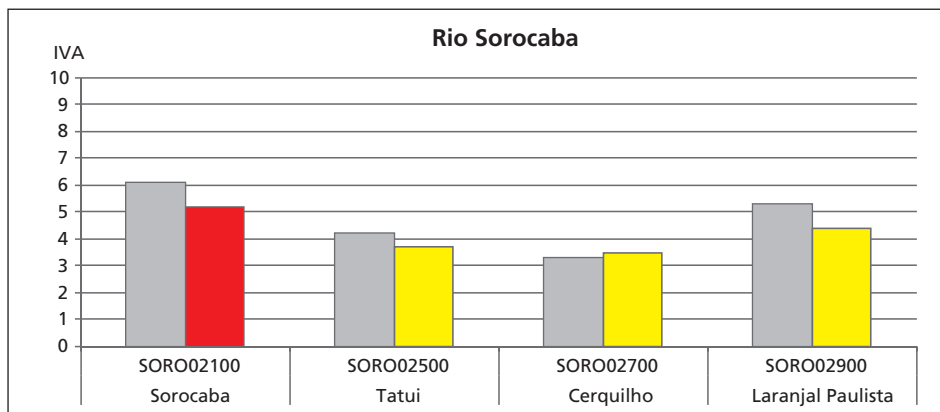
### j) Rio Sorocaba

No gráfico 82, é apresentado o perfil do IQA do Rio Sorocaba, localizado na UGRHI 10. O Rio Sorocaba apresentou qualidade variando entre Regular e Boa, sendo que as ocorrências de qualidade Regular ocorreram no município de Sorocaba. Percebe-se uma melhora no trecho seguinte até Laranjal Paulista.

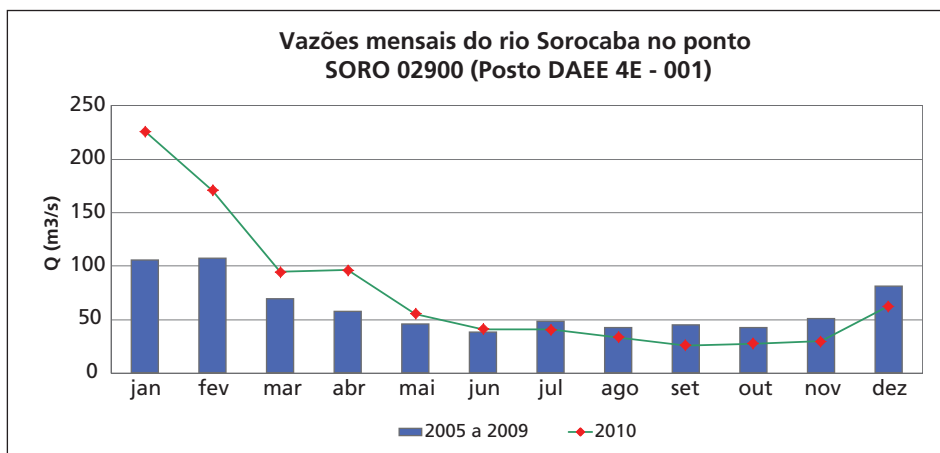
**Gráfico 82** – Perfil do IQA ao longo do Rio Sorocaba.



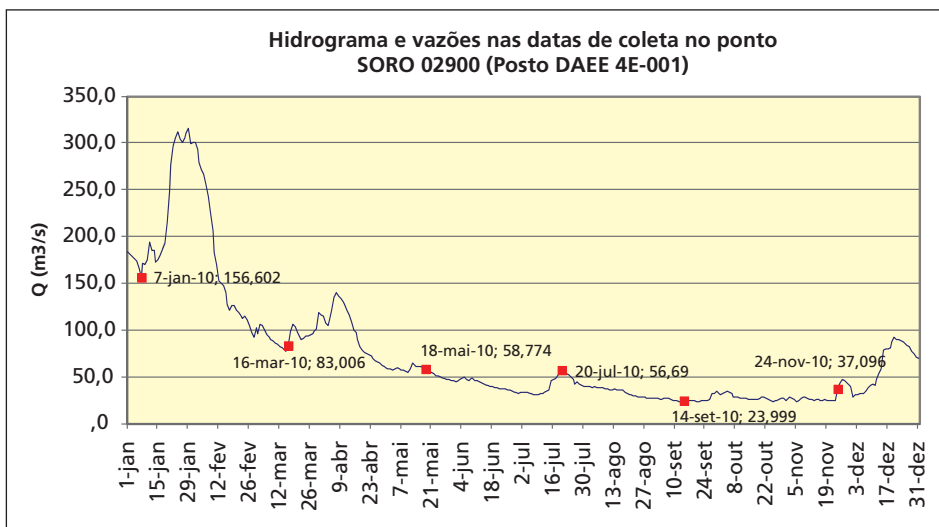
No gráfico 83, é apresentado o perfil do IVA do Rio Sorocaba, por meio de quatro pontos, onde foi possível o cálculo desse índice. O Rio Sorocaba apresentou qualidade variando entre Ruim e Regular, sendo que a ocorrência de qualidade Ruim ocorreu à jusante do município de Sorocaba.

**Gráfico 83** – Perfil do IVA ao longo do Rio Sorocaba.

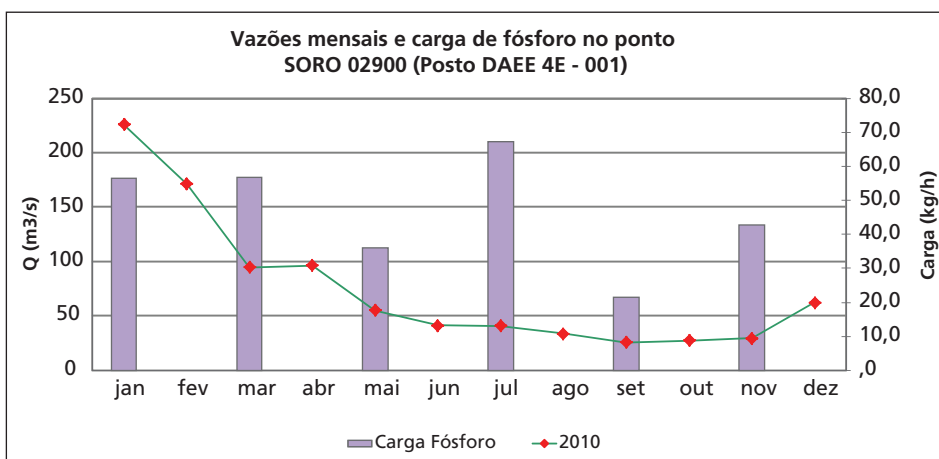
No Rio Sorocaba, também há um posto fluviométrico coincidente com o ponto de monitoramento da CETESB, o SORO 02900, localizado em Laranjal Paulista. Assim, foi possível elaborar o gráfico 84, que compara as vazões médias mensais de 2010 com as médias mensais dos últimos cinco anos. Em seguida, é apresentado o hidrograma do posto conjuntamente com as datas de amostragem de qualidade (gráfico 85). E, por último, os gráficos associando a vazão média mensal de 2010 e as respectivas cargas de Fósforo Total e DBO, calculadas pela multiplicação da vazão média diária pela concentração no instante da medição (gráficos 86 e 87).

**Gráfico 84** – Vazões médias mensais de 2010 e dos últimos 5 anos, no Ponto SORO 02900.

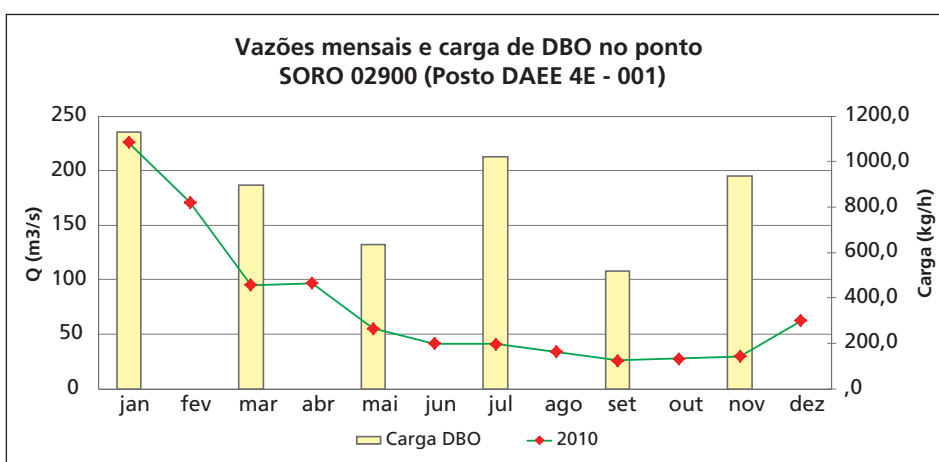
**Gráfico 85** – Hidrograma do posto DAEE 4E-001 e vazões nas datas de coleta em 2010, no Ponto SORO 02900.



**Gráfico 86** – Vazões e carga de Fósforo em 2010, no Ponto SORO 02900.



**Gráfico 87** – Vazões e carga de DBO em 2010, no Ponto SORO 02900.



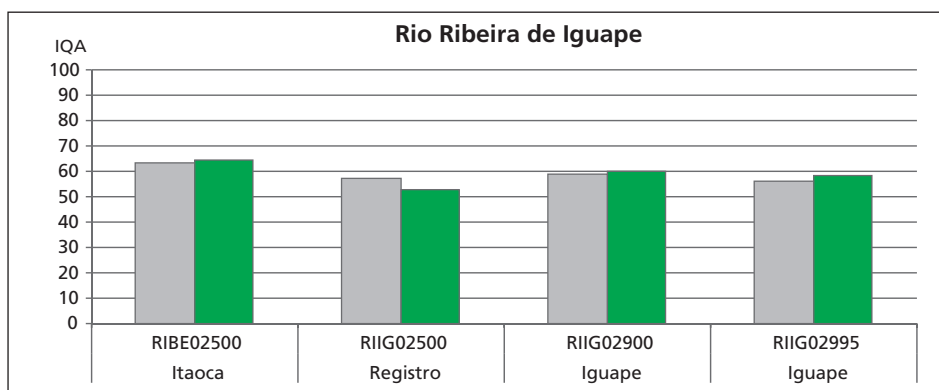
Como mostrado no gráfico 85, as vazões observadas no Rio Sorocaba, tiveram dois comportamentos distintos: valores superiores às médias históricas de janeiro a junho e inferiores, de julho a dezembro. Em janeiro, atingiu-se uma vazão média de 226 m<sup>3</sup>/s.

Os picos de vazão, constatados nos meses de julho e novembro, tiveram influência direta no cálculo das cargas de Fósforo Total e DBO (gráfico 85). De acordo com o gráfico 86, as cargas de Fósforo Total de julho e novembro de 2010 (em torno de 55 kg/h) mostraram uma ordem de grandeza similar ao mês de janeiro. Da mesma forma, as cargas de DBO de julho e novembro de 2010 (em torno de 1.000 kg DBO/h) também quase atingiram a marca de 1.127 kg/h de janeiro (gráfico 87). Portanto, pôde-se visualizar a forte influência da chuva no aporte de poluentes para a calha do rio.

### k) Rio Ribeira de Iguape

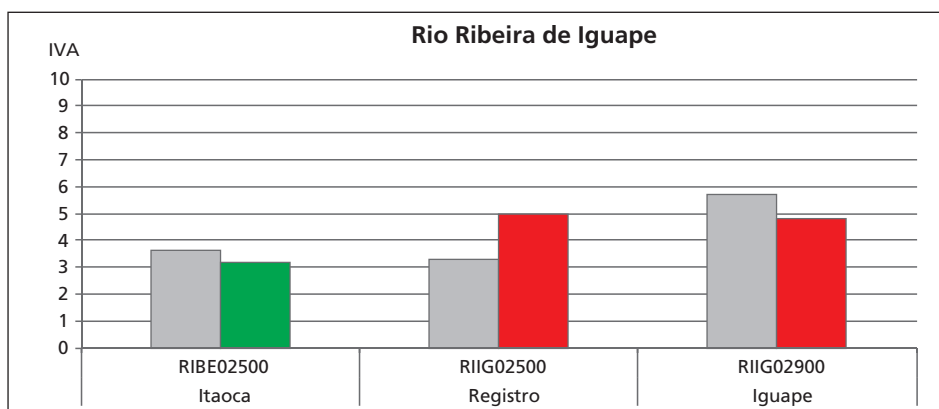
O Rio Ribeira de Iguape, localizado na UGRHI 11, apresentou, em 2010, qualidade Boa em todos os pontos monitorados, conforme o gráfico 88, no qual é apresentado o perfil do IQA.

**Gráfico 88** – Perfil do IQA ao longo do Rio Ribeira de Iguape.



No gráfico 89, é apresentado o perfil do IVA do Rio Ribeira de Iguape por meio de três pontos, onde foi possível o cálculo desse índice. Em 2010, apenas em Itaoca houve uma melhora do IVA resultando em qualidade Boa. Em Registro, a qualidade foi pior que em 2009, com um registro de toxicidade aguda no mês de julho. Na região de Iguape, a qualidade Ruim continua associada aos elevados valores de Fósforo Total, que são gerados na sub-bacia do Jacupiranga provenientes de indústrias instaladas em especial na bacia de drenagem do Rio Jacupiranguinha.

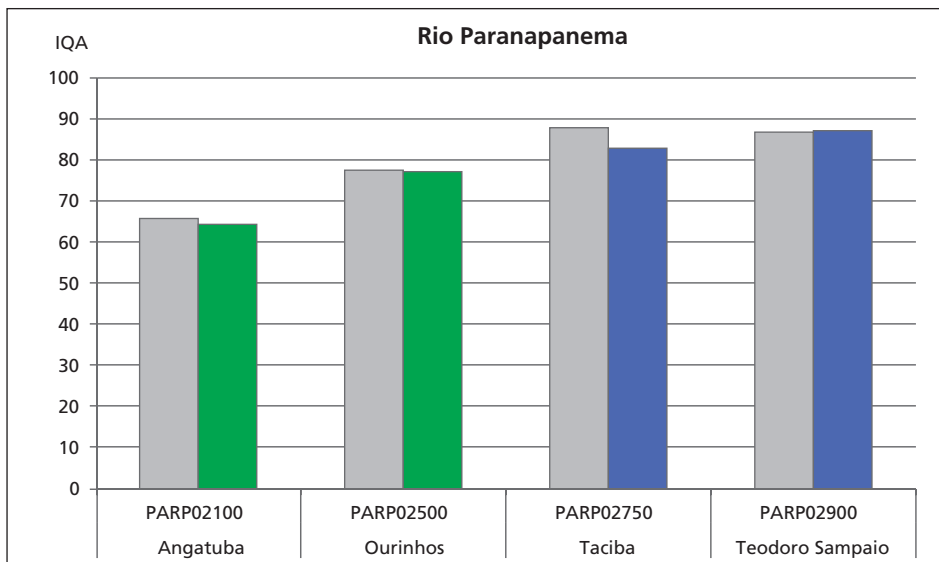
**Gráfico 89** – Perfil do IVA ao longo do Rio Ribeira de Iguape.



### I) Rio Paranapanema

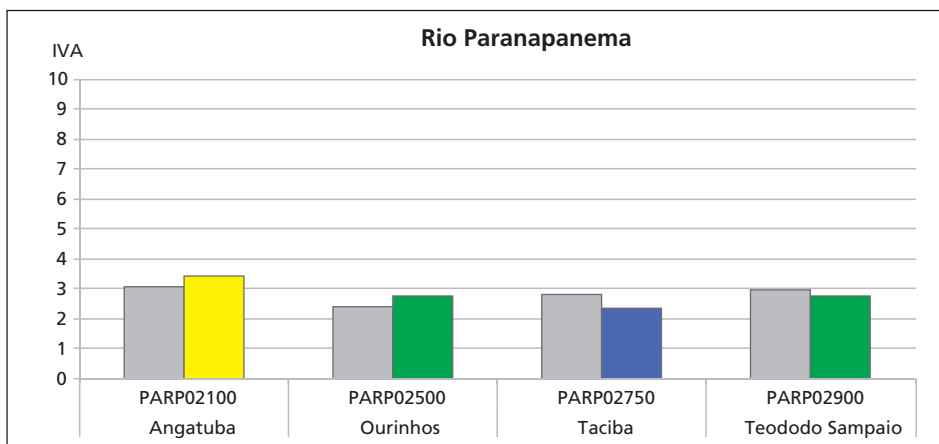
Com relação ao IQA, o Rio Paranapanema, que percorre as UGRHI 14, 17 e 22, apresentou qualidade variando entre Boa e Ótima, em 2010 em especial pela baixa densidade populacional aliada à vazão do corpo hídrico. No gráfico 90, é apresentado o perfil do IQA do Rio Paranapanema, localizado nas UGRHIs 14, 17 e 22.

**Gráfico 90** – Perfil do IQA ao longo do Rio Paranapanema.



No gráfico 91, é apresentado o perfil do IVA do Rio Paranapanema por meio de quatro pontos, nos quais foi possível o cálculo desse índice. Com relação ao IVA, o Rio Paranapanema, que percorre as UGRHIs 14, 17 e 22, apresentou qualidade variando entre Ótima e Regular, em 2010. Na região de montante, em Angatuba, houve um evento atípico, com relação aos anos anteriores. No mês de fevereiro, quando foram registradas queda brusca do Oxigênio Dissolvido e ocorrência de toxicidade crônica, este ponto foi classificado como Ruim para a proteção da vida aquática.

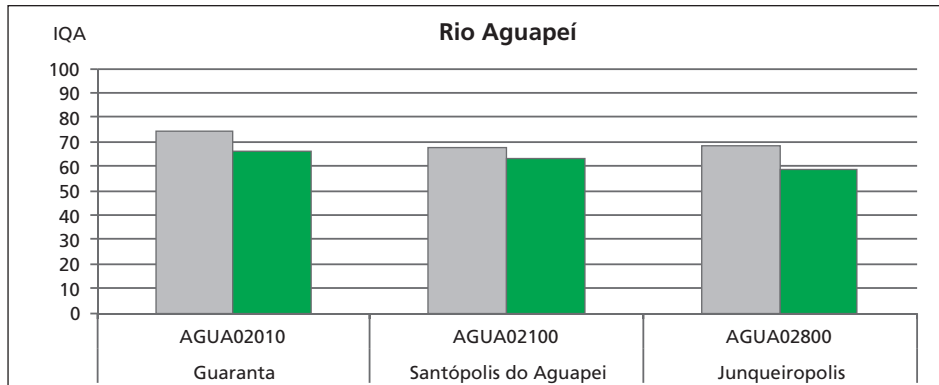
**Gráfico 91** – Perfil do IVA ao longo do Rio Paranapanema.



### m) Rio Aguapeí

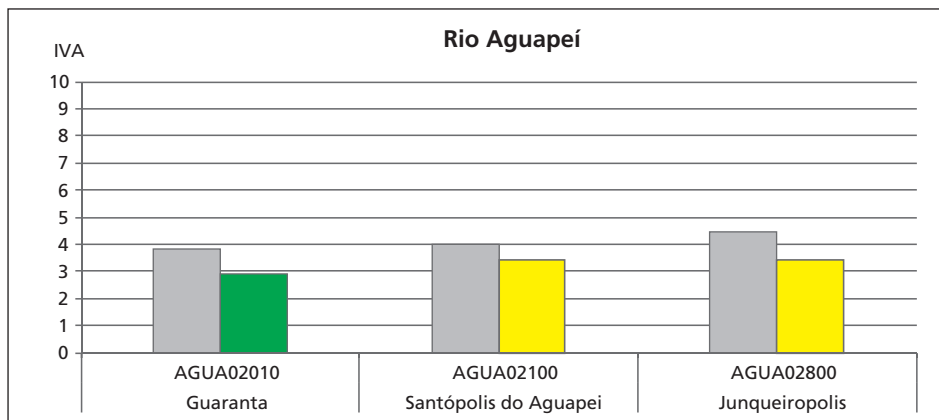
O Rio Aguapeí apresentou qualidade Boa, com relação ao IQA, em 2010 (gráfico 92).

**Gráfico 92** – Perfil do IQA ao longo do Rio Aguapeí.



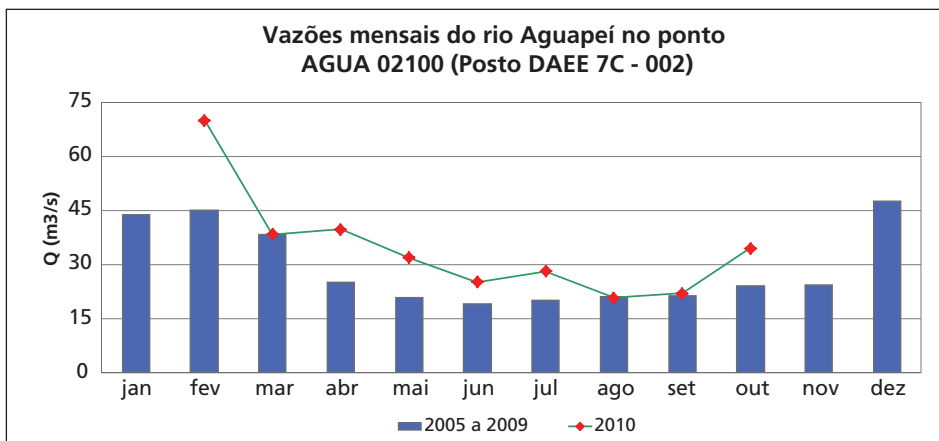
No gráfico 93, é apresentado o perfil do IVA do Rio Aguapeí, por meio de três pontos, onde foi possível o cálculo desse índice. O Rio Aguapeí apresentou qualidade Regular, com relação ao IVA em 2010, com exceção do primeiro ponto, em Guarantã, que apresentou qualidade Boa. Percebe-se alguma melhora no índice em relação a 2009.

**Gráfico 93** – Perfil do IVA ao longo do Rio Aguapeí.

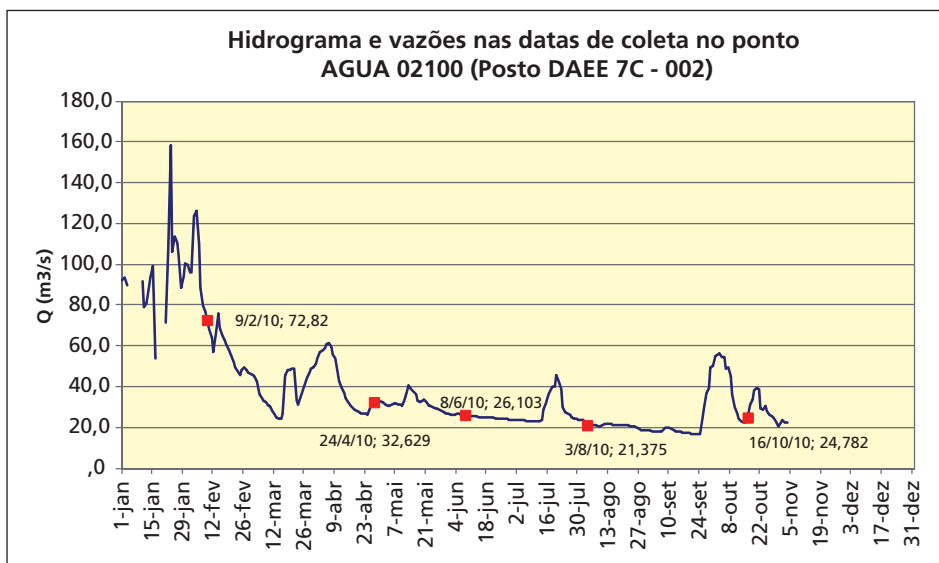


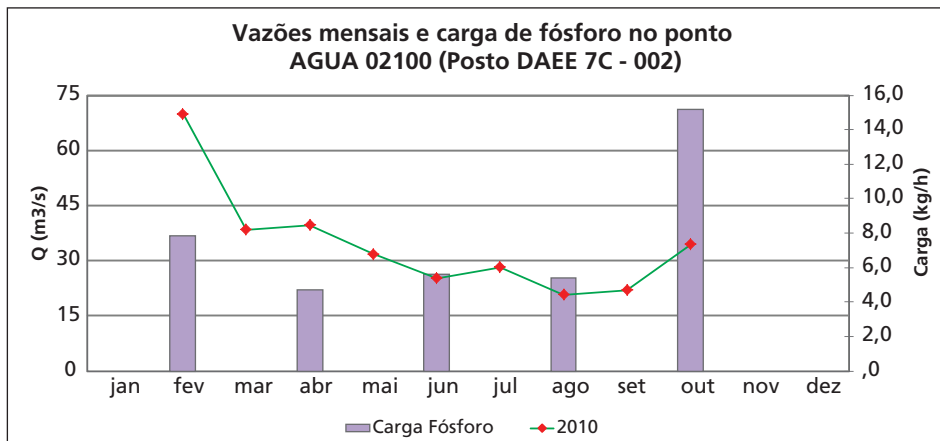
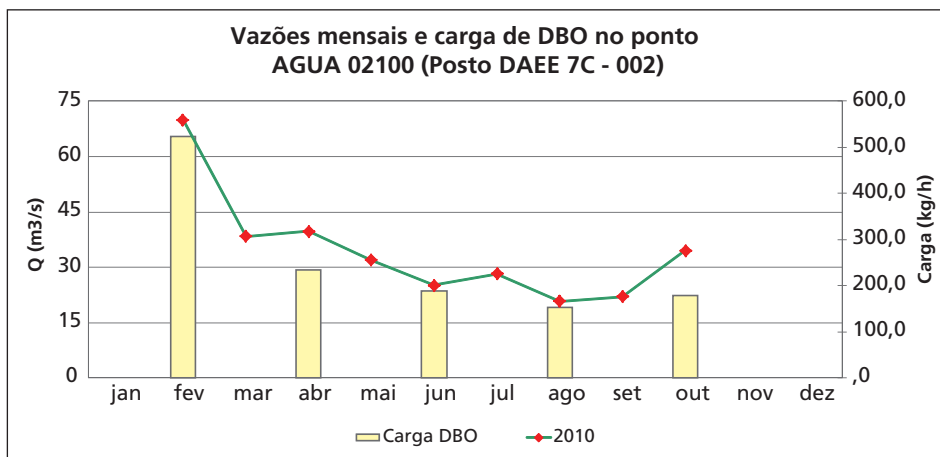
No Rio Aguapeí, foi possível elaborar, para o Ponto AGUA 02100, localizado em Santópolis, o gráfico 94, que compara as vazões médias mensais de 2010 com as médias mensais dos últimos cinco anos. Em seguida, é apresentado o hidrograma do posto conjuntamente com as datas de amostragem de qualidade (gráfico 95). E, por último, os gráficos associando a vazão média mensal de 2010 e as respectivas cargas de Fósforo Total e DBO, calculadas pela multiplicação da vazão média diária pela concentração no instante da medição (gráficos 96 e 97).

**Gráfico 94** – Vazões médias mensais de 2010 e dos últimos 5 anos, no Ponto AGUA 02100.



**Gráfico 95** – Hidrograma do posto DAEE 7C-002 e vazões nas datas de coleta em 2010, no Ponto AGUA 02100.



**Gráfico 96** – Vazões e carga de Fósforo Total em 2010, no Ponto AGUA 02100.**Gráfico 97** – Vazões e carga de DBO em 2010, no Ponto AGUA 02100.

De acordo com o gráfico 94, o Rio Aguapeí apresentou vazões médias mensais em 2010 superiores às médias históricas. A carga de Fósforo Total manteve-se, na maioria dos meses com medições, em torno de 6 kg/h (gráfico 96).

#### 5.4.11 Qualidade dos Sedimentos

Os dados brutos das variáveis de qualidade dos sedimentos, dos 21 pontos de coleta relativos a 2010 constam na tabela 100. Para alguns contaminantes avaliados, também é apresentada uma análise comparativa dessas variáveis, com os limites de TEL (limiar abaixo do qual é rara a ocorrência de efeitos adversos à biota) e PEL (limiar acima do qual é frequente a ocorrência de efeitos adversos à biota).

Tabela 47 – Resultados das variáveis de qualidade do sedimento - 2010. (continua)

2010 Descrição da Variável	Valores Referência		RIJU 02800	JARI 00800	ATIB 02065	ATIB 02800	ATSG 02800	PCAB 02130	BILLO2100	GADE 02900	GUAR 00900	TIET 04160	TIPI 04850	RGDE 02900	MOJI 07900	SOIT 02850	TIBB 02900	RIBE 02650	PARD 02780	JCGU 03880	TIPR 02800	PADO02950	SIDO 02150
	TEL	PEL	6/30/2010	7/7/2010	8/4/2010	8/2/2010	6/10/2010	8/3/2010	8/26/2010	8/5/2010	7/6/2010	5/26/2010	5/27/2010	6/14/2010	5/24/2010	7/1/2010	7/12/2010	8/17/2010	8/24/2010	9/23/2010	9/15/2010	9/14/2010	9/21/2010
			09:45h - 11:00h	12:45h - 17:20h	11:00h - 11:50h	14:00h - 14:45h	11:30 h - 12:10h	12:10h - 13:10h	11:40h - 15:00h	11:30h - 12:15h	11:25h - 12:10h	11:40h - 12:30h	11:15h - 12:00h	12:10h - 13:20h	12:40h - 13:20h	13:00h - 13:50h	10:15h - 11:10h	11:15h - 13:30h	11:00h - 12:20h	12:00h - 13:30h	12:00h - 13:45h	10:15h - 11:15h	11:15h - 15:00h
UGRHI			3	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	7	10	10	11	12	13	16	17	18
CHUVAS NAS ÚLTIMAS 24H			NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
TEMPERATURA DO AR (°C)			19,8	24,2	24,0	23,5	24,0	26,0	27,0	17,0	24,9	18,5	20,0	20,0	24,1	20,0	22,5	24,0	30,3	22,0	23,0	29,0	
ALUMÍNIO TOTAL (µg/g)	-	-	44306	127672	45740	26708	98329	28468	107920	10849	93461	45362	62,5	78764	34798	87924	55684	13996	78909	16184	106594	59726	53505
ARSÊNIO TOTAL (mg/g)	<	<	2	0,32	< 2	< 2	6,64	5,13	< 2	< 2	2	12,6	63,4	27,6	11,5	38	< 2	4,33	< 2	< 2	< 2	2,66	4,37
CÁDMIO TOTAL (µg/g)	0,6	3,5	0,65	0,14	0,12	0,17	0,23	0,4	3,13	0,09	4,34	0,49	48	0,56	0,36	0,34	1,64	0,06	0,16	<	0,05	0,08	0,18
CHUMBO TOTAL (µg/g)	35	91,3	< 2	55,9	19,8	23,7	35,9	10,1	99,5	6,66	38,5	29,3	48	50,8	16,3	21,7	14,5	62,3	29,5	3,68	< 2	15,7	18,9
COBRE TOTAL (µg/g)	35,7	197	7,69	43,9	25,2	54,6	47,6	41,2	191	2,81	2269	91,8	64,2	2448	10,6	18,4	77,5	14,6	44,7	15,7	51,1	84,6	11,9
CROMO TOTAL (µg/g)	37,3	90	23,9	47,6	57,4	58,3	69,6	44,3	178	8,35	59,1	53,8	36,7	75,8	33,1	50,2	49,8	24,3	70,5	25,2	99	60,5	288
FERRO TOTAL (µg/g)	-	-	27757	63530	30082	18286	62638	30050	86806	16218	56901	38349	16503	65394	28843	66657	61366	25794	73185	17675	69365	97987	55359
MANGANÊS TOTAL (µg/g)	-	-	300	370	560	807	494	118	751	71,7	810	142	140	411	334	462	1962	445	1459	265	476	2243	1016
MERCÚRIO TOTAL (µg/g)	0,17	0,486	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	0,13	0,68	2,52	0,32	< 0,1	< 0,1	7,64	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,13	< 0,1	< 0,1	0,46	< 0,1	
NÍQUEL TOTAL (µg/g)	18	35,9	12	18,5	20,4	37,5	25,7	14,3	74,6	3,14	24,3	64,7	29,4	29,3	15,6	13,5	49,6	12	22,4	7,31	46,1	30,5	42,8
ZINCO TOTAL (µg/g)	123	315	72,8	67,2	120	166	151	130	465	24,6	130	417	202	101	50,7	46,6	98,1	95	103	25,2	58,9	118	51,9
CARBONO ORGÂNICO TOTAL (%)				2,21	2,22	3,64	1,16	2,49	3,03	< 1	3,85			4,45		2,15	2,12	< 1	2,36	< 1	2,75	2,71	1,84
NITROGÊNIO KJELDAHL TOTAL (mg/kg)				2620	1652	3186		1809	5945	463	4897			5000		2963	3050	513	2713	1112	3038	5463	2368
FÓSFORO TOTAL (µg/g)	-	-	431	1607	1655	2269	1916	1266	3746	289	2139		1396	846		731	2162	264	1506	381	1119	1461	2333
ACENAFTENO (µg/kg)	6,71	88,9	< 20	< 20	< 40	< 40	< 20	< 40	< 20	< 20		< 20	< 20		< 20		< 20	< 40	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
ANTRACENO (µg/kg)	46,9	245	< 20	< 20	< 40	< 40	< 20	125	32	< 20		68,6	3,41		73,6		< 20	< 46,9	< 20		51,6	< 20	
BENZO(A)ANTRACENO (µg/kg)	31,7	385	< 20	< 20	< 40	< 40	< 20	109	23,1	39,9		< 20	121		219		< 20	< 40	< 20		118	< 20	
BENZO(A)PIRENO (µg/kg)	31,9	782	< 10	< 10	< 20	56,8	< 10	139	50,8	39,6		60,8	107		419		< 10	33	< 10		43,3	< 10	
BENZO(B)FLUORANTENO (µg/kg)	-	-	77,2	67,9	< 40	< 40	< 20	141	59,8	33		36,4	96,4		449		< 20	86,8	< 20		< 20	34,8	
BENZO(G,H,I)PERILENO (µg/kg)	-	-	< 80	< 80	< 160	< 160	< 80	< 160	< 80	< 80		< 80	37,7		289		< 80	< 160	< 80		< 80	< 80	
BENZO(K)FLUORANTENO (µg/kg)	-	-	< 10	< 10	< 20	< 20	< 10	58,9	16,3	20,6		13,8	< 7,13		143		< 10	< 20	< 10		< 10	< 10	
CRISENO (µg/kg)	57,1	862	< 20	< 20	< 40	54,4	< 20	166	28	47,3		86,5	139		426		< 20	< 40	< 20		42,9	< 20	
DIBENZO(A,H)ANTRACENO (µg/kg)	6,22	135	< 30	< 30	< 60	< 60	< 30	< 60	< 30	< 30		< 30	< 30		39		< 30	< 60	< 30		< 30	< 30	
FENANTRENO (µg/kg)	41,9	515	< 20	28,7	47,1	63,5	30,2	461	161	53,7		176	153		35		< 20	201	< 20		208	< 20	
FLUORANTENO (µg/kg)	111	2355	< 20	< 20	74,8	135	89,1	631	69,2	126		233	218		538		33,3	170	< 20		61,7	< 20	
FLUORENO (µg/kg)	21,2	144	< 20	< 20	< 40	< 40	< 20	< 40	26,4	< 20		30	31,2		< 20		< 20	< 40	< 20		30,7	< 20	
INDENO(1,2,3-CD)PIRENO (µg/kg)	-	-	< 80	< 80	< 160	< 160	< 80	< 160	< 80	< 80		< 80	< 80		259		< 80	< 160	< 80		< 80	< 80	
NAFTALENO (µg/kg)	34,6	391	< 30	< 30	< 60	< 60	35,3	85	< 30	< 30		226	105		< 30		< 30	194	< 30		187	< 30	
PIRENO (µg/kg)	53	875	< 20	45,6	< 40	101	69	574	126	95,4		132	240		783		< 20	146	< 20		152	< 20	
ALDRIN (µg/kg)	-	-	< 0,58	< 0,58	< 0,58	< 0,58		< 0,58	4,17	< 0,58		< 0,58	< 2,88		< 0,58	< 0,8	< 1,25	< 1,25	< 0,63	< 1,25	< 1,25	< 1,25	< 1,25
ALFA BHC (µg/kg)	-	-	< 2,88	< 2,88	< 2,88	< 2,88		< 2,88	< 15,6	< 2,88		< 2,88	19149		< 2,88	< 4	< 6,25	< 6,25	< 3,13	< 6,25	< 6,25	< 6,25	< 6,25
BETA BHC (µg/kg)	-	-	< 2,88	< 2,88	< 14,4	< 14,4		< 14,4	< 6,25	< 2,88		< 7,13	0,42		< 7,13	< 4	< 6,25	< 6,25	< 3,13	< 6,25	< 6,25	< 6,25	< 6,25
DELTA BHC (µg/kg)	-	-	< 2,88	< 2,88	< 14,4	< 14,4		< 14,4	< 6,25	< 2,88		< 7,13	< 7,13		< 7,13	< 4	< 6,25	< 6,25	< 3,13	< 6,25	< 6,25	< 6,25	< 6,25
CIS-CLORDANO (µg/kg)	-	-	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75		< 5,75	< 31,3	< 5,75		< 5,75	< 5,75		< 5,75	< 8	< 12,5	< 12,5	< 6,25	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5
TRANS-CLORDANO (µg/kg)	-	-	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75		< 5,75	< 31,3	< 5,75		< 5,75	< 5,75		< 5,75	< 8	< 12,5	< 12,5	< 6,25	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5
DDD (µg/kg)	-	-	< 0,58	< 0,58	< 0,58	< 0,58		< 0,58	< 3,13	2,84		1,6	1,68		< 0,58	< 0,8	< 1,25	< 1,25	< 0,63	< 1,25	< 1,25	< 1,25	< 1,25
DDE (µg/kg)	1,42	6,75	< 1,73	1,28	2,05	1,79		1,2	10,8	< 0,58		4,99	1,62		< 0,58	3,29	< 1,25	3,67	< 0,63	4,23	1,36	< 1,25	< 1,25
DDT (µg/kg)	1,19	4,77	0	< 1,73	< 1,73	3,25		< 1,73	< 9,38	7,52		< 1,73	2,57		< 1,73	< 2,4	< 3,75	< 3,75	< 1,88	< 3,75	< 3,75	< 3,75	< 3,75
DIELDRIN (µg/kg)	2,85	6,67	< 0,58	< 0,58	< 2,88	< 2,88		< 2,88	< 1,25	< 0,58		< 1,43	< 1,43		< 1,43	< 0,8	< 1,25	< 1,25	< 0,63	< 1,25	< 1,25	< 1,25	< 1,25
ENDOSULFAN I (µg/kg)			< 5,75	< 5,75	< 28,8	< 28,8		< 28,8	< 12,5	< 5,75		< 14,3	< 14,3		< 14,3	< 8	< 12,5	< 12,5	< 6,25	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5
ENDOSULFAN II (µg/kg)			< 5,75	< 5,75	< 28,8	< 28,8		< 28,8	< 12,5	< 5,75		< 14,3	< 14,3		< 14,3	< 8	< 12,5	< 12,5	< 6,25	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5
ENDOSULFAN SULFATO (µg/kg)			< 5,75	< 5,75	< 28,8	< 28,8		< 28,8	< 12,5	< 5,75		< 14,3	< 14,3		< 14,3	< 8	< 12,5	< 12,5	< 6,25	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5
ENDRIN (µg/kg)	2,67	62,4	< 1,15	< 1,15	< 5,75	< 5,75		< 5,75	< 2,5	< 1,15		< 2											

Tabela 47 – Resultados das variáveis de qualidade do sedimento - 2010. (conclusão)

2010 Descrição da Variável		Valores Referência		RIJU 02800	JARI 00800	ATIB 02065	ATIB 02800	ATSG 02800	PCAB 02130	BILL02100	GADE 02900	GUAR 00900	TIET 04160	TIPI 04850	RGDE 02900	MOJI 07900	SOIT 02850	TIBB 02900	RIBE 02650	PARD 02780	JCGU 03880	TIPR 02800	PADO02950	SJDO 02150
		TEL	PEL	6/30/2010	7/7/2010	8/4/2010	8/2/2010	6/10/2010	8/3/2010	8/26/2010	8/5/2010	7/6/2010	5/26/2010	5/27/2010	6/14/2010	5/24/2010	7/1/2010	7/12/2010	8/17/2010	8/24/2010	9/23/2010	9/15/2010	9/14/2010	9/21/2010
				09:45h - 11:00h	12:45h - 17:20h	11:00h - 11:50h	14:00h - 14:45h	11:30 h - 12:10h	12:10h - 13:10h	11:40h - 15:00h	11:30h - 12:15h	11:25h - 12:10h	11:40h - 12:30h	11:15h - 12:00h	12:10h - 13:20h	12:40h - 13:20h	13:00h - 13:50h	10:15h - 11:10h	11:15h - 13:30h	11:00h - 12:20h	12:00h - 13:30h	12:00h - 13:45h	10:15h - 11:15h	11:15h - 15:00h
COMPOSTA	Microbiológicos	UGRHI		3	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	7	10	10	11	12	13	16	17	18
	Físico-Químicos	CLOSTRIDIUM PERFRINGENS (NMP/100g)			7900000	7900000	1700000	330000	7900000	4900000	1700000	1100000			940000				1300000	13000000	790000		4900000	9400000
REPLICAS	Microbiológicos	COLIFORMES TERMOTOLERANTES (NMP/100g)		<	18	230000	130000	1400	3300000	<	18	13000	18		<	18			79000	49000	1300000		790	79000
	Físico-Químicos	TEOR DE UMIDADE (%)			75,8	53,2	72		60,9	87,2	30,9	80,3	49	202	84,4	57	78,4		42,1	63	38	80,2	71,1	57,7
REPLICAS	Físico-Químicos	pH							6,7								6,8							
	Físico-Químicos	COLORAÇÃO		Marrom	Marrom	Marrom	Marrom	Marrom	Preta	Preta	Marrom	Preta	Preta	Preta	Preta	Cinza	Marrom	Preta	Marrom	Marrom	Preta	Marrom	Marrom	Cinza
REPLICAS	Físico-Químicos	pH (R1)		6,7	6,9	7,1		7,0	6,9	6,6			7,1	6,6	6,6	7,5		7,2	6,8	7,0				
	Físico-Químicos	POTENCIAL REDOX (mV) (R1)		-157,5	-173,7	-185	-162	-178,0	-175	-144	-197,5	-178,7	-355,0	-130,0	113,0	-142,0	138,8	-178,7	-120,7	-166,6	-157,7	-135,1	-210	-184
REPLICAS	Físico-Químicos	SÓLIDOS FIXOS TOTAIS (R1) (%)		86	87	91	93	86	89	79	96	82	99	97	83	93		93	94	84	90	85	86	90
	Físico-Químicos	SÓLIDOS FIXOS TOTAIS (R2) (%)		94	82	91		86	85	80	99	69	89	97	83	93		86	94	83	98	84	84	92
REPLICAS	Físico-Químicos	SÓLIDOS FIXOS TOTAIS (R3) (%)		91	82	90		87	89	79	99	81	87	97	83	93		87	99	87	97	84	81	89
	Físico-Químicos	SÓLIDOS TOTAIS (R1) %		35	26	46	45	29	26	12	53	24	71	59	17	49		33	55	33	50	21	34	43
REPLICAS	Físico-Químicos	SÓLIDOS TOTAIS (R2) %		60	27	44	85	29	22	15	68	17	47	65	16	45		17	49	33	70	21	28	44
	Físico-Químicos	SÓLIDOS TOTAIS (R3) %		48	27	49	88	34	32	14	70	20	43	62	17	43		19	69	43	62	20	23	36
REPLICAS	Físico-Químicos	SÓLIDOS VOLÁTEIS TOTAIS (R1) (%)		14	13	9	7	14	11	21	4	18	1	3	17	7		7	6	16	10	15	14	10
	Físico-Químicos	SÓLIDOS VOLÁTEIS TOTAIS (R2) (%)		6	18	9	26	14	15	20	1	31	11	3	17	7		14	6	17	2	16	16	8
REPLICAS	Físico-Químicos	SÓLIDOS VOLÁTEIS TOTAIS (R3) (%)		9	18	10	33	13	11	21	1	19	13	3	17	7		13	1	13	3	16	19	11
	Físico-Químicos	TEOR DE UMIDADE R2 (%)		40	73	56	15	71	78	85	32	83	53	35	84	55		83	51	67	30	79	72	56
REPLICAS	Físico-Químicos	TEOR DE UMIDADE R3 (%)		52	73	51	12	66	68	86	30	80	57	38	83	57		81	31	57	38	80	77	64
	Físico-Químicos	TEOR DE UMIDADE R1 (%)		65	74	54	55	71	74	88	47	76	29	41	83	51		67	45	67	50	79	66	57
REPLICAS	Granulometria	AREIA (%) R1		2,0	1,3	45,7	57,2	0,2	54,6	1,8	88,8	43,9	97,1	58,4	0,4	44,7		13,3	61,5	13,2	52,0	0,7	15,2	43,9
	Granulometria	AREIA (%) R2		1,0	1,1	42,8	9,9	0,2	28,1	0,2	97,1	79,6	5,6	79,1	0,4	45,8		5,2	57,4	10,3	90,8	0,5	11,7	62,0
REPLICAS	Granulometria	AREIA (%) R3		2,9	0,5	22,2	22,2	0,1	46,1	0,4	96,6	62,3	3,0	82,6	1,1	40,2		20,0	90,5	37,2	48,1	0,4	7,5	36,1
	Granulometria	ARGILA (%) R1		63,9	70,3	23,0	18,1	66,4	17,7	75,4	3,5	13,8	2,0	30,2	74,5	17,2		62,7	10,1	60,1	29,5	82,9	46,6	34,8
REPLICAS	Granulometria	ARGILA (%) R2		71,1	71,6	23,5	47,5	74,8	32,9	85,6	1,6	4,5	42,8	6,5	70,4	11,2		66,7	10,4	64,6	5,3	83,5	51,1	22,7
	Granulometria	ARGILA (%) R3		66,9	76,2	35,5	34,6	70,6	24,0	82,5	1,4	6,8	46,4	6,0	69,6	13,6		57,9	1,8	36,6	26,4	86,2	51,1	31,5
REPLICAS	Granulometria	SILTE (%) R1		34,1	28,4	31,4	24,7	33,4	27,7	22,8	7,7	42,3	0,9	11,4	25,1	38,1		24,0	28,4	26,7	18,6	16,4	38,3	21,3
	Granulometria	SILTE (%) R2		27,9	27,3	33,8	42,6	25,0	39,0	14,3	1,3	15,9	51,6	14,4	29,2	43,0		28,1	32,2	25,1	3,9	16,0	37,2	15,4
REPLICAS	Granulometria	SILTE (%) R3		30,3	23,4	42,3	43,2	29,3	30,0	17,1	2,0	30,9	50,6	11,4	29,3	46,2		22,1	7,7	26,2	25,6	13,5	41,5	32,4
	Granulometria	CLASSIFICAÇÃO		Argila Siltica	Argila Siltica	Areia Silt. Argil.	Areia Silt. Argil.	Argila Siltica	Areia Silt. Argil.	Argila	Areia	Areia Siltica	Areia Silt. Argil.	Areia Argilosa	Argila Siltica	Areia Siltica		Argila Siltica	Areia Siltica	Argila Siltica	Areia Argilosa	Argila	Argila Siltica	Areia Silt. Argil.
SUB LITORAL	Físico-Químicos	pH SUB. LIT (R1)			7,7																			
	Físico-Químicos	POTENCIAL REDOX SUB LIT. (mV) (R1)			74,6																			
SUB LITORAL	Físico-Químicos	SÓLIDOS FIXOS TOTAIS SUB LIT. (R1) (%)			96					79														
	Físico-Químicos	SÓLIDOS FIXOS TOTAIS SUB LIT. (R2) (%)			82					81														
SUB LITORAL	Físico-Químicos	SÓLIDOS FIXOS TOTAIS SUB LIT. (R3) (%)			86					93														
	Físico-Químicos	SÓLIDOS TOTAIS SUB LIT. (R1) %			72					18														
SUB LITORAL	Físico-Químicos	SÓLIDOS TOTAIS SUB LIT. (R2) %			24					26														
	Físico-Químicos	SÓLIDOS TOTAIS SUB LIT. (R3) %			33					52														
SUB LITORAL	Físico-Químicos	SÓLIDOS VOLÁTEIS TOTAIS SUB LIT. (R1) (%)			4					21														
	Físico-Químicos	SÓLIDOS VOLÁTEIS TOTAIS SUB LIT. (R2) (%)			18					19														
SUB LITORAL	Físico-Químicos	SÓLIDOS VOLÁTEIS TOTAIS SUB LIT. (R3) (%)			14					7														
	Físico-Químicos	TEOR DE UMIDADE SUB LIT. R1 (%)			28					82														
SUB LITORAL	Físico-Químicos	TEOR DE UMIDADE SUB LIT. R2 (%)			76					74														
	Físico-Químicos	TEOR DE UMIDADE SUB LIT. R3 (%)			67					48														
SUB LITORAL	Granulometria	AREIA (%) SUB LIT. (R1)			0,4					6,7														
	Granulometria	AREIA (%) SUB LIT. (R2)			0,0					11,5														
SUB LITORAL	Granulometria	AREIA (%) SUB LIT. (R3)			43,7					58,0														
	Granulometria	ARGILA (%) SUB LIT. (R1)			86,0					57,5														
SUB LITORAL	Granulometria	ARGILA (%) SUB LIT. (R2)			89,8					61,7														
	Granulometria	ARGILA (%) SUB LIT. (R3)			35,1					24,0														
SUB LITORAL	Granulometria	SILTE (%) SUB LIT. (R1)			13,5					35,8														
	Granulometria	SILTE (%) SUB LIT. (R2)			10,2					26,7														
SUB LITORAL	Granulometria	SILTE (%) SUB LIT. (R3)			21,3					16,0														

CLASSIFICAÇÃO  
 Entre TEL e PEL  
 Acima de PEL  
 TEL < Limite de Quantificação < PEL  
 Limite de Quantificação > PEL

\* Sólidos Fixos e Voláteis - resultados expressos na base seca

A análise dos resultados do monitoramento do sedimento é apresentada na tabela 101, com base no Critério de Qualidade de Sedimento - CQS, formado por três linhas de evidência: contaminação química, comunidade bentônica e toxicidade, incluindo testes de toxicidade com *Hyallela azteca*, ensaios de mutação reversa (Teste de Ames) e testes de toxicidade aguda (Microtox). No ano de 2010, também foram determinados em reservatórios e em alguns rios os nutrientes Carbono Orgânico Total, Nitrogênio Kjeldahl Total e Fósforo Total, que serviram para avaliar sua qualidade biogeoquímica, notadamente a carga interna de nutrientes e condição de eutrofização desses corpos d'água.

**Tabela 48** – Critério de Qualidade do Sedimento - 2010.

UGRHI	PONTOS	Q(s)PEL	ICB	Toxicid.	Ames	Microtox	Microbiol.*	PT
UGRHI 3	RIJU02700						n.r.	
UGRHI 5	ATIB 02065-C				T		++	
	ATIB 02800-C		n.r.	n.r.	n.r.		++	
	ATSG 02800-C		n.r.	n.r.	n.r.		+	
	JARI 00800						++	
	PCAB 02130				T		++	
UGRHI 6	BILLO2100-C				T		++	
	GUAR 00900-C		n.r.	n.r.	n.r.		++	
	RGDE 02900-C		n.r.	n.r.	n.r.		+	
	TIPI 04850-C		n.r.	n.r.	n.r.		n.r.	
	TIET 04160		n.r.	n.r.	n.r.		n.r.	
GADE 02900		n.r.	n.r.	n.r.		++		
UGRHI 7	MOJI 07900-C		n.r.	n.r.			n.r.	
UGRHI 10	TIBB 02900 -C		n.r.	n.r.	n.r.		n.r.	
	SOIT 02850		n.r.	n.r.	n.r.		n.r.	
UGRHI 11	RIBE 02650-C						++	
UGRHI12	PARD02780						+++	
UGRHI13	JCGU03880						+	
UGRHI 16	TIPR 02800		n.r.	n.r.	n.r.		n.r.	
UGRHI 17	PADO02950						++	
UGRHI18	SJDO02150						++	

-C = Consolidados  
n.r. = análises não realizadas

\* Clostridium e Coliformes  
T - toxicidade para alguma das linhagens de *S.Typhimurium*

QUALIDADE	ótima	boa	regular	ruim	péssima
QUÍMICA					
ICB					
TOXICIDADE		não se aplica			
AMES					
CLASSIFICAÇÃO	não tóxica		moderada	tóxica	muito tóxica
Microtox		não se aplica			
CLASSIFICAÇÃO	ótima	boa	regular	ruim	péssima
Coliformes	até 1.000	>1.000 até 10.000	>10.000 até 100.000	>100.000 até 1.000.000	>1.000.000
Clostridium			+	++	+++
(NMP/100g)	(<105)		(≥105 <106)	(≥106 <107)	(≥107)
PT (mg/kg)		<750		>750 até 1.500	>1.500
<b>VOCAÇÃO DAS UGRHI</b>					
	industrial				
	em industrialização				
	agropecuária				
	conservação				

O mapa 13 apresenta a distribuição espacial da qualidade dos sedimentos, por meio das concentrações de contaminantes, toxicidade e comunidade bentônica, para os pontos de monitoramento de 2010.

Dos 21 pontos de sedimentos monitorados no Estado de São Paulo, 14 estão em UGRHs cuja vocação é Industrial, 3 em Agropecuária, 2 em Conservação e 2 em Industrialização.

As variações observadas nas variáveis biológicas (comunidade bentônica, ensaios ecotoxicológicos, de genotoxicidade e ensaios com *Vibrio fischeri*) podem estar associadas às alterações ambientais a que os organismos foram expostos e refletem diferentes sensibilidades, de acordo com a complexidade e especificidades desses indicadores.

Ressalta-se que as concentrações das substâncias químicas (contaminantes) são determinadas na fração total dos sedimentos e, em muitos casos, essas não refletem diretamente os efeitos observados em bioensaios e as alterações na estrutura da comunidade bentônica.

Em sedimentos cuja concentração de contaminantes permita que sejam classificados como de qualidade Ruim ou Péssima, em decorrência da verificação de substâncias que excedem os limites de referência, a observação da estrutura da comunidade bentônica pouco alterada e a ausência de efeitos tóxicos aos organismos expostos nos bioensaios podem indicar a indisponibilidade dos contaminantes.

Efeitos tóxicos aos organismos teste e/ou a degradação da comunidade bentônica, mesmo em sedimentos com qualidade química Ótima ou Boa, podem ser observados em locais onde há a disponibilidade de contaminantes à biota, sugerindo a ocorrência de interações químicas que potencializem a ação tóxica aos organismos ou ainda, a presença de substâncias químicas não determinadas.

Como já mencionado na avaliação da toxicidade aguda com *Vibrio fischeri*, a água intersticial contida no sedimento não caracterizada quimicamente nesta avaliação, é submetida a ensaio, sendo determinada a presença de substâncias químicas potencialmente tóxicas, responsáveis pela inibição da luminescência produzida pela bactéria com consequente identificação do nível de toxicidade dessa matriz de análise. Neste caso, as substâncias podem estar em concentrações diferentes quando comparadas àquelas obtidas na fração total do sedimento e a caracterização do efeito pode indicar a disponibilidade desses contaminantes à bactéria.

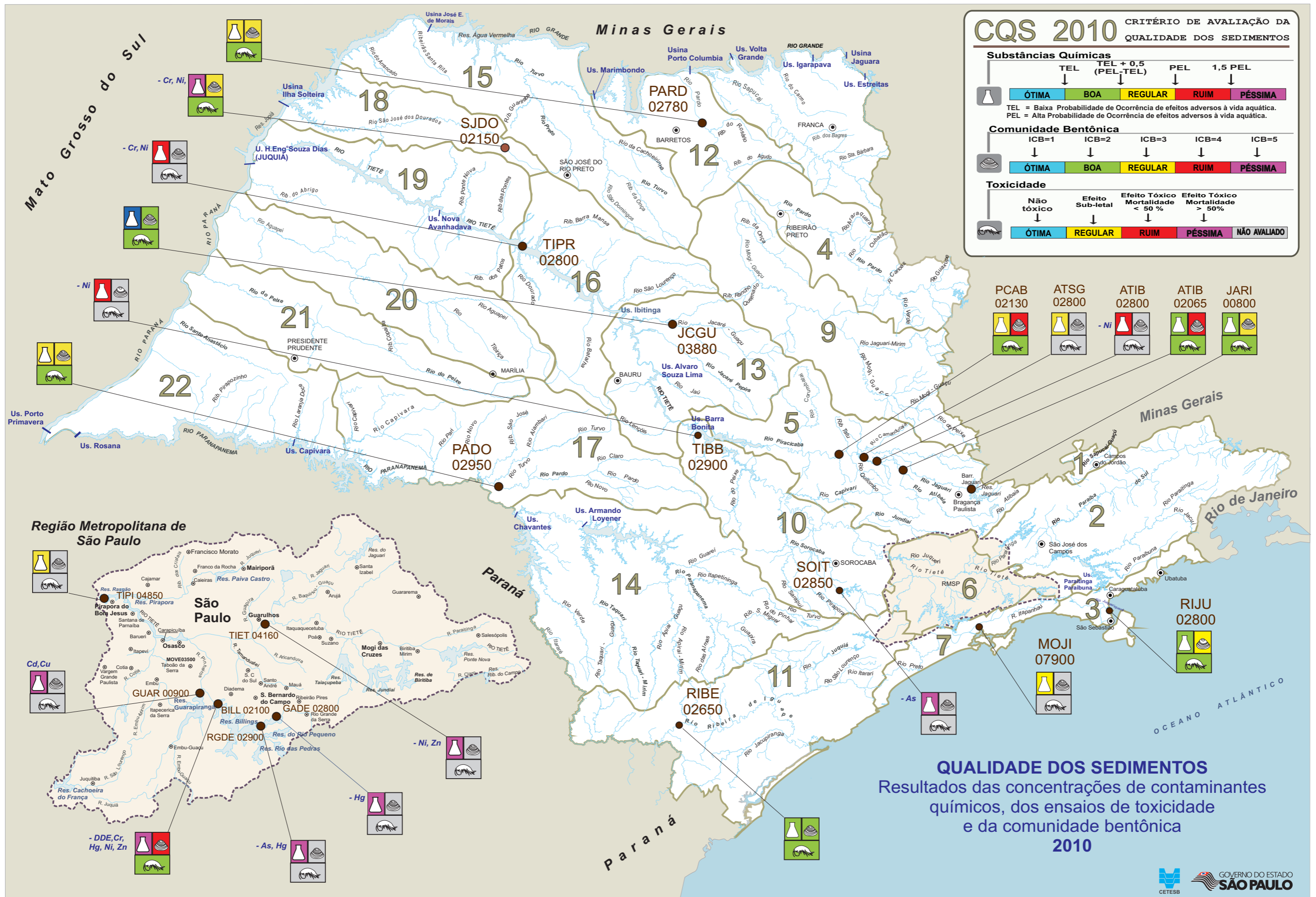
#### 5.4.11.1 Aspecto Abiótico - Matéria Orgânica e Nutrientes

Em 2010, a qualidade dos sedimentos também foi avaliada segundo sua composição abiótica, pelas concentrações de Carbono Orgânico Total (COT), Nitrogênio Kjeldahl Total (NKT) e Fósforo Total (FT), as quais podem indicar o aporte de cargas poluidoras, tais como esgotos não tratados ou de material vegetal e, de forma complementar marginal; realizou-se também a análise granulométrica, pois é uma ferramenta importante para esclarecer a sedimentação do local amostrado.

Para o Carbono Orgânico Total, adotaram-se valores em torno de 0,3 % como naturais, ou seja, valores superiores a este nos sedimentos denotam uma ligeira presença de matéria orgânica. Esses valores, em sedimentos de regiões com grande adensamento populacional, indicam que o aporte pode ter origem no material particulado sedimentado oriundo dos efluentes domésticos ou de material vegetal autóctone e alóctone, isto é, matéria orgânica proveniente de processos metabólitos internos ao sistema ou advindo de ecossistemas de seu derredor, respectivamente. Acrescenta-se, ainda, que esta variável só foi avaliada nos reservatórios, excluindo-se, dessa forma, os rios.

Quanto ao Nitrogênio Kjeldahl Total (NKT), esta variável não foi utilizada isoladamente para avaliação de qualidade biogeoquímica dos sedimentos, mas sim para o cálculo da razão C/N, a qual informa a origem do material analisado ser alóctone ou autóctone.

Mapa 13 – Distribuição espacial da qualidade dos sedimentos.





No caso de Fósforo Total, adotou-se o seguinte critério: valores inferiores a 750 mg/kg podem ser considerados de origem natural, pois são comparáveis às médias encontradas tanto para o folhelho médio (Turenkian & Wedepöhl, 1961) quanto aos valores revistos para a composição da crosta terrestre (Wedepöhl, 1995). Portanto, pode-se considerar que valores superiores a 750 mg/kg estejam acarretando impacto no corpo d'água e valores superiores a 1.500 mg/kg, de elevado impacto.

O quadro a seguir apresenta os valores encontrados para COT, NKT e PT nos sedimentos avaliados.

**Tabela 49** – Valores observados de COT, NKT e PT para o compartimento sedimento.

UGRHI/PARÂMETRO	INDUSTRIAL	EM INDUSTRIALIZAÇÃO	AGROPECUÁRIA	EM CONSERVAÇÃO
COT (%)	1,00 a 4,45	<1,00 a 2,36	1,84 a 2,75	< 1
COT (% , média)	2,60	1,68	2,43	NA
NKT (mg/kg)	463 a 5945	1112 a 2713	2368 a 5463	513
C/N	6,9 a 22,9	< 5 a 8	5 a 9	NA
P (mg/kg)	392 a 3746	381 a 1506	1119 a 2333	264 a 431
P (mg/kg, média)	1861	944	1638	348

Com relação aos resultados de COT, o limite de quantificação adotado (1%) não permitiu uma avaliação mais criteriosa nos sedimentos com concentrações limítrofes aos valores considerados naturais (0,3%). Não obstante, a análise geral dos resultados mostra que dos 21 pontos avaliados 14 apresentaram níveis significativos de matéria orgânica em decorrência do aporte de cargas poluidoras de esgotos. Destes, 47,6% encontram-se nas UGRHIs Industrializadas, 1,43% nas Agropecuárias, 1,90% nas UGRHIs Em Industrialização e Conservação. Ressalta-se que ocorreram três valores abaixo do limite de quantificação, o que denota um aporte muito menor de matéria orgânica nesses locais quando comparados com os resultados das demais UGRHIs.

Os resultados de Carbono Orgânico Total para as UGRHIs Industriais foram de 1,00 a 4,45%, com média de 2,60%, muito superior ao valor considerado natural. Da mesma forma, as razões C/N foram de 6,9 a 22,9, indicando que os locais amostrados recebem contribuições externas significativas, muito provavelmente oriundas de esgotos não coletados. No caso das UGRHIs Em Industrialização, os valores de COT estiveram entre <1,0% e 2,36% (média de 1,68%) e as razões C/N entre <5 e 8, indicando a ocorrência de um relativo aporte de cargas orgânicas. No caso das UGRHIs Agropecuárias, os valores foram de 1,84 a 2,75, média de 2,43, e razão C/N entre 5 e 9, denotando também a ocorrência de esgotos domésticos, com destaque ao sedimento do Rio São José dos Dourados (SJDO 02150), que apresentou valores elevados de COT (1,84%) e de Fósforo Total, como será comentado a seguir. Finalmente, no caso das UGRHIs Em Conservação, foram encontrados os menores valores de COT e NKT, o que é indicativo de aparente ausência de aporte de cargas orgânicas nesses locais.

Relativo ao Fósforo Total, nove pontos foram caracterizados como de elevado impacto para esse nutriente (acima de 1.500 mg/kg), também em função do aporte das cargas orgânicas poluidoras, sendo que os demais se apresentaram abaixo dessa linha de corte. Os valores de Fósforo Total nas UGRHIs Industriais estiveram entre 392 mg/kg e 3746 mg/kg, com média de 1861 mg/kg. Nas UGRHIs em Industrialização, os valores estiveram entre 381 mg/kg e 1506 mg/kg, e média de 944 mg/kg. Em ambos os casos a presença de Fósforo Total é crítica para a qualidade das águas dos locais amostrados, pois representam elevadas cargas internas, as quais atuam como fonte secundária de Fósforo Total para a coluna d'água, notadamente no período do inverno e com níveis de Oxigênio Dissolvido inferiores a 3,0 mg/L.

Com relação às UGRHIs Agropecuárias, os valores de Fósforo Total estiveram entre 1.119 mg/kg e 2.333 mg/kg, e média de 1.638 mg/kg. Esses valores são dos sedimentos do Rio São José dos Dourados e do Reservatório de Promissão, indicativos de que existem sérios problemas de enriquecimento por nutrientes nesses locais e assim como nas UGRHIs citadas acima, demonstrando haver elevada carga interna e contribuição para a piora do Estado trófico, notadamente nesse último local. Nas UGRHIs Em Conservação, os valores estiveram entre 264 mg/kg e 431 mg/kg, com média de 348 mg/kg, não havendo portanto alteração na qualidade desses sedimentos.

Com relação à análise granulométrica, os resultados mostraram-se dentro de um panorama aguardado, isto é, ambientes lênticos com maiores teores de finos e ambientes lóticos com os menores. Percebeu-se ainda, de um modo geral, uma ligeira mudança na composição granulométrica, quando se comparam com os resultados dos anos anteriores, fato este que pode estar relacionado com o intenso índice pluviométrico registrado no início de 2010, acarretando com isso um processo intenso de carreamento dos materiais de fundo inconsolidados, presentes nesses corpos d' água.

#### 5.4.11.2 Aspecto Abiótico – Metais e Substâncias Orgânicas

A determinação analítica de metais, As e substâncias orgânicas constatou a presença de contaminantes bioacumuláveis, tais como: DDT, DDE, Aldrin, Pb, As, Cd e Hg. Os contaminantes presentes em concentração acima de PEL foram DDT, DDE, As, Cd, Cr, Ni, Cu, Zn, Pb, Cd e Hg.

Na UGRHI 05, de vocação Industrial, a qualidade do sedimento variou de Boa a Ruim. No Rio Atibaia (Captação Campinas), o sedimento apresentou concentração de DDE acima de TEL e o DDT não foi quantificado. No entanto, no ponto a jusante (Captação de Sumaré) a concentração de DDT foi superior a de DDE, sendo que ambas estiveram acima de TEL. Como o DDE é um produto da degradação do DDT e mais persistente no ambiente do que o próprio DDT, o resultado encontrado indica uma contaminação recente. Alguns estudos constataram a presença do DDT em solos da região do UGRHI 6 em alguns pontos isolados (CETESB, 2008, LEMOS et al, 2009), podendo ocorrer também no solo de outros pontos/UGRHIs não avaliados e que podem servir de fonte de contaminação do sedimento.

Além do DDT e do DDE, os contaminantes bioacumuláveis presentes acima de TEL nessa UGRHI foi o Pb. Dentre os Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAPs), destacam-se a presença de benzo(a)pireno, no sedimento do Rio Atibaia (Captação de Sumaré) e benzo(a)antraceno no sedimento do Rio Piracicaba. Como será discutido a seguir, os ensaios de mutagenicidade nesses sedimentos não foram capazes de detectar efeito mutagênico decorrente da presença de tais compostos.

Com relação a metais, merece destaque apenas o Ni que esteve em concentração acima de PEL no Rio Atibaia (Captação de Sumaré). Esse ambiente apresenta um fundo arenoso, indicando que a contaminação pelo metal deve-se, provavelmente a uma fonte recente e não pregressa.

Na UGRHI 06, com exceção do Reservatório Pirapora, todos os locais amostrados foram classificados com qualidade Péssima. Foram observadas concentrações de DDT maiores do que as concentrações de DDE no Rio Jurubatuba e no Reservatório Pirapora, sendo que no Rio Jurubatuba a concentração de DDT ultrapassou o valor de PEL. No Reservatório Billings e no Rio Tietê, apenas o DDE foi quantificado, indicando uma contaminação pretérita.

O benzo(a)pireno esteve presente, acima de TEL, no Reservatório Billings, no Rio Jurubatuba, no Rio Tietê e no Reservatório Pirapora. O benzo(a)antraceno ultrapassou o valor de TEL no Rio Jurubatuba e no Reservatório Pirapora. No Reservatório Pirapora, as concentrações dos metais Pb, Cu, Ni e Zn foram mais baixas do que as observadas em anos anteriores, fazendo com que o diagnóstico desse ambiente mudasse de Péssimo para Regular.

O Hg ultrapassou o valor de PEL no Reservatório Billings, no Rio Jurubatuba e no Reservatório do Rio Grande, locais que também apresentaram concentrações altas em anos anteriores. Tal condição é decorrente da contaminação pretérita oriunda do Rio Jurubatuba.

Os reservatórios de abastecimento (Guarapiranga e Rio Grande) apresentaram concentrações de Cu em uma ordem de grandeza acima do valor de PEL, decorrente da aplicação de algicidas para controle de floração de algas.

O Rio Moji, único ponto amostrado na UGRHI 07, apresentou concentrações de diversas substâncias da categoria dos HAPs acima de TEL, incluindo benzo(a)antraceno, benzo(a)pireno e dibenzo(a,h)antraceno. No entanto, como será abordado a seguir, não houve registro de atividade mutagênica nas condições dos ensaios.

Tais concentrações são mais baixas do que aquelas observadas em 2009, no entanto esse ambiente vem apresentando concentrações elevadas de HAPs que oscilam anualmente. Entre os contaminantes inorgânicos, apenas o As esteve presente em concentrações acima de TEL.

No Reservatório Itupararanga, (UGRHI 10), o DDE foi observado em concentrações acima de TEL, indicando uma contaminação pretérita. A concentração de As esteve acima do limite PEL e foi responsável pela qualidade Péssima do sedimento.

No Reservatório de Barra Bonita, também na UGRHI 10, o Ni esteve presente em concentração acima de PEL, situação que vem se repetindo ao longo dos anos.

Nas UGRHIs Em Industrialização, o Rio Pardo apresentou qualidade Regular, com concentrações de DDE e HAPs, incluindo o benzo(a)pireno, acima de TEL.

No Rio Jacaré-Guaçu, nenhum composto químico analisado ultrapassou o valor de TEL e a qualidade do sedimento foi classificada como Ótima.

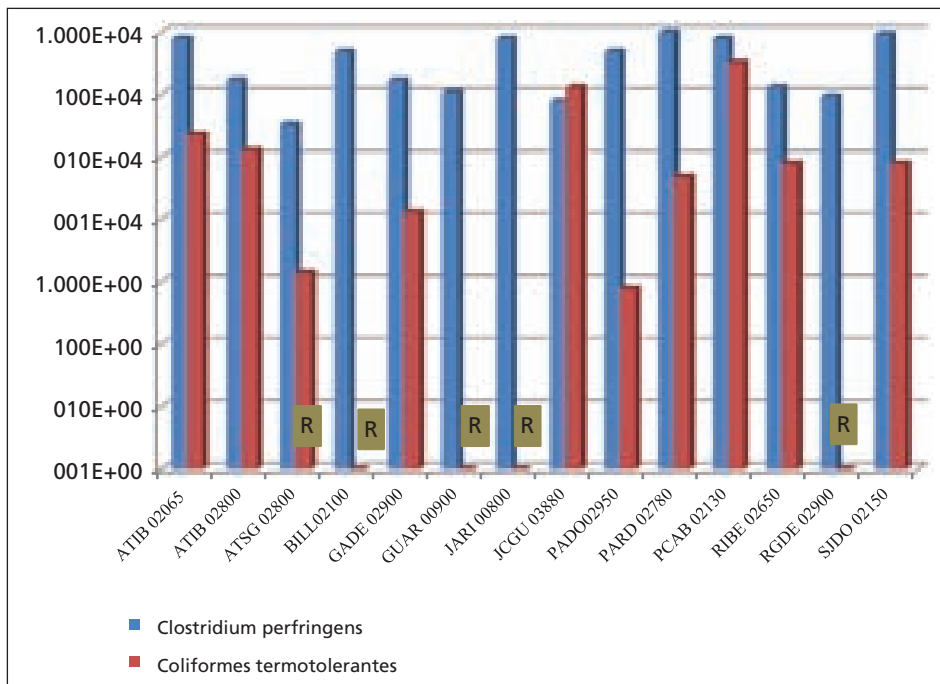
Nas UGRHIs com vocação para Agropecuária, a classificação do sedimento foi de Regular a PÉSSIMO. O Reservatório de Promissão e o Rio São José dos Dourados apresentaram concentrações de Cr e Ni acima de PEL, sendo que o primeiro tem um histórico de presença desses dois contaminantes. Entre os contaminantes bioacumuláveis, o DDE foi observado no Reservatório de Promissão e HAPs no Rio Pardo.

Nas UGRHIs com vocação para a conservação nos dois pontos amostrados o sedimento foi classificado com qualidade BOA e nenhum deles apresentou contaminantes orgânicos bioacumuláveis. As concentrações de Cd e Pb estiveram acima de TEL no Rio Juqueriquerê e no Rio Ribeira, respectivamente.

#### 5.4.11.2 Avaliação Microbiológica: *Clostridium perfringens* e Coliformes Termotolerantes

Foram analisados coliformes termotolerantes e *Clostridium perfringens* em 14 locais de coleta (oito rios e cinco reservatórios). Os resultados obtidos (valores individuais) em NMP/100g estão representados na Figura 1. Em todos os locais, *Clostridium perfringens*, indicador de contaminação fecal remota, foi detectado em concentrações elevadas, da ordem de  $10^5$  a  $10^7$  NMP/100g. Os coliformes termotolerantes, de menor sobrevivência ambiental, estiveram presentes em concentrações mais baixas, da ordem de  $10^3$  a  $10^5$  nos rios, exceto nos rios Jacaré-Guaçu e Piracicaba, onde as concentrações dos dois indicadores de contaminação fecal foram significativamente semelhantes. Deve ser levado em conta, entretanto, que a diferença entre as concentrações dos indicadores nos outros rios não é superior aos limites de confiança estimados pela Tabela do Número Mais Provável. Nos reservatórios, os coliformes termotolerantes estiveram praticamente ausentes com exceção do ponto localizado no Reservatório de Salto Grande ( $1,4 \cdot 10^3$  NMP/ 100g). Esse perfil microbiológico é muito semelhante ao obtido em 2009, quando um número maior (21) de locais de coleta foi analisado.

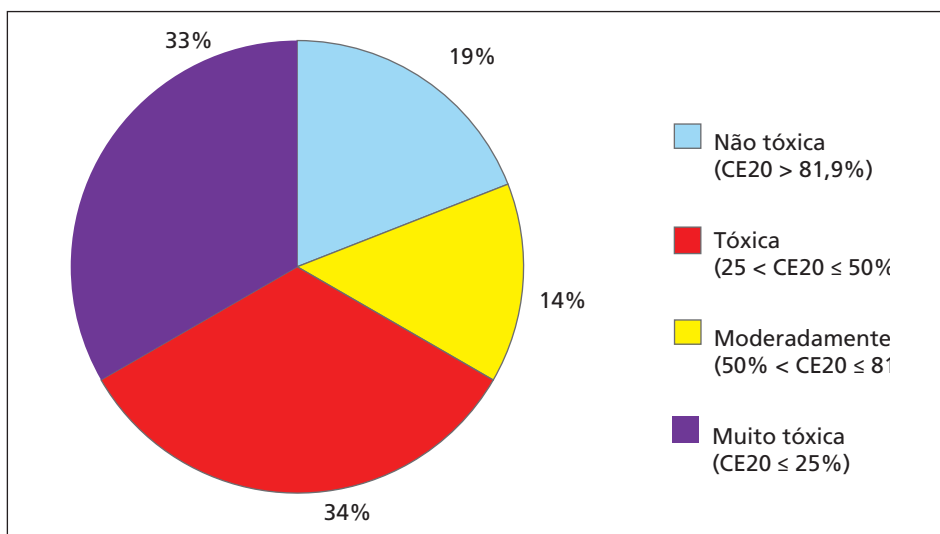
**Gráfico 98** – Concentrações de *Clostridium perfringens* e coliformes termotolerantes no sedimento de 14 pontos de monitoramento



#### 5.4.11.4 Toxicidade Aguda com *Vibrio Fischeri* (Sistema Microtox®)

A toxicidade aguda com bactéria luminescente *Vibrio fischeri* (Sistema Microtox®) foi testada na água intersticial para verificação da qualidade dos sedimentos em 21 pontos, distribuídos em 11 UGRHI do Estado de São Paulo. O gráfico 76 mostra a toxicidade aguda desses sedimentos, dividida em quatro categorias adotadas para esta avaliação, adaptadas de Coleman & Qureshi (1985).

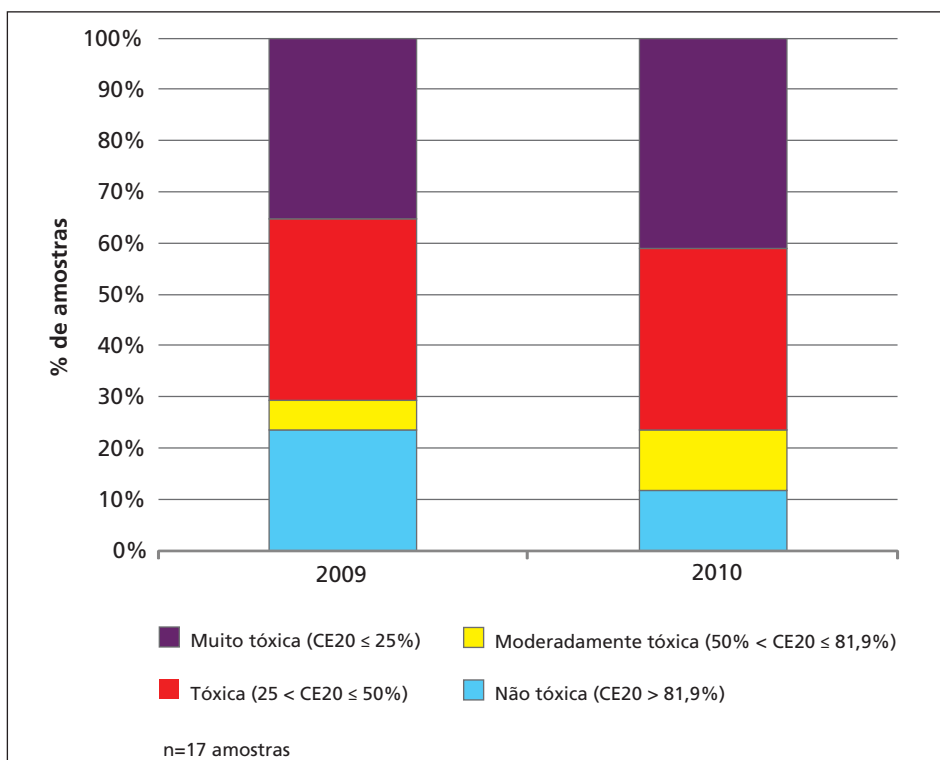
**Gráfico 99** – Toxicidade aguda com *Vibrio fischeri* nos sedimentos do Estado de São Paulo em 2010.



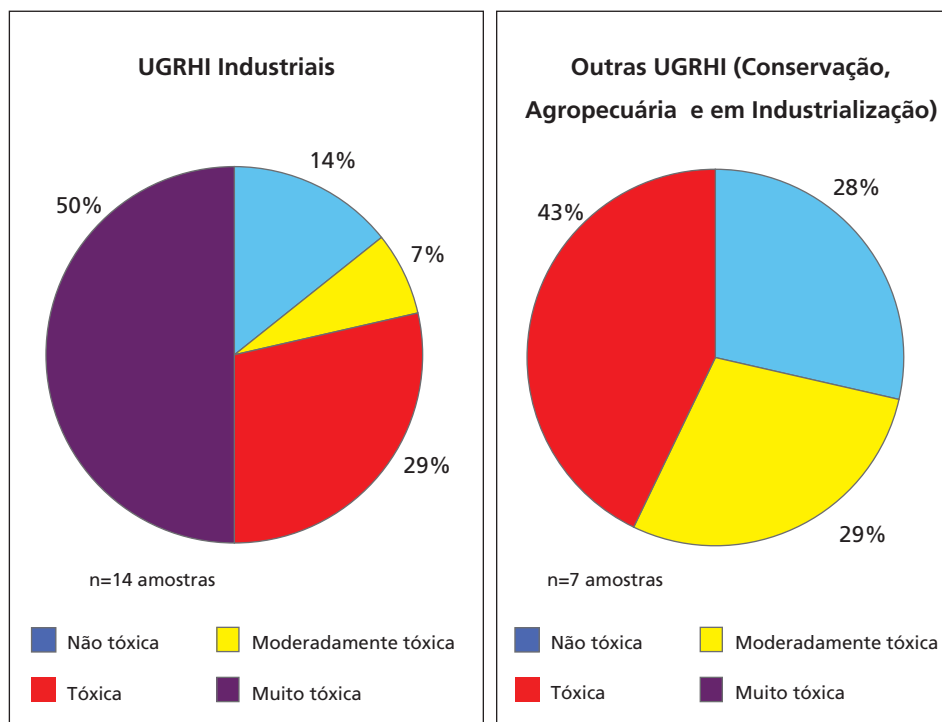
Dentre as 21 amostras de sedimentos testadas, a maior parte comportou-se como tóxica ou muito tóxica para o organismo (67%), demonstrando que na água intersticial da matriz sedimento há evidência de disponibilização de substâncias químicas que causam efeito tóxico agudo à bactéria.

A comparação dos resultados em 17 pontos avaliados nos últimos dois anos mostra que, em 2010, houve piora da qualidade destes sedimentos, em relação ao ano anterior, de acordo com este bioensaio, conforme gráfico 100.

**Gráfico 100** – Comparação da toxicidade aguda com *Vibrio fischeri* nos sedimentos dos pontos concordantes no período de 2009 e 2010 no Estado de São Paulo.



Quanto à distribuição desses resultados no Estado de São Paulo nas UGRHI avaliadas, o gráfico 78 apresenta como a toxicidade aguda com *Vibrio fischeri* se comporta conforme a vocação inerente de cada UGRHI.

**Gráfico 101** – Distribuição da toxicidade aguda com *Vibrio fischeri* (Sistema Microtox®) nas UGRHI do Estado de São Paulo

Com base nesta distribuição, observa-se predominância das amostras classificadas como muito tóxicas nas UGRHI Industriais e de amostras não tóxicas nas demais UGRHI (Conservação, Agropecuária e em Industrialização). Este comportamento é condizente com as determinações químicas realizadas e com a situação de degradação dessas UGRHI.

#### 5.4.11.5 Ensaio Ecotoxicológicos com *Hyalella Azteca*

Em 2010, foram coletadas amostras de sedimento para realização de ensaios ecotoxicológicos com *Hyalella azteca* em dez pontos, contemplando rios e reservatórios do Estado. Estes pontos são os mesmos em que foram realizadas avaliações da comunidade bentônica e o ensaio de mutagenicidade (Tabela 69). Apenas dois pontos (JARI 0800 e BILL 02100) são localizados em reservatórios, as demais amostras foram obtidas em rios. Foram avaliados pela primeira vez os rios Jacaré-Guaçú (JCGU 03880), São José dos Dourados (SJDO 02150) e Juqueriquerê (RIJU 02800).

Em todos os pontos, a avaliação ecotoxicológica indicou qualidade Ótima do sedimento coletado, não sendo identificados quaisquer efeitos adversos aos organismos (*Hyalella azteca*) expostos durante o ensaio. Historicamente, nos últimos cinco anos, alguns ambientes vêm apresentando melhora ou estabilização de sua qualidade, como é o caso do reservatório Billings (melhora a partir de 2004) mantendo a qualidade Ótima dos anos anteriores analisados.

Apesar de ter sido constatada a presença no sedimento de diversas substâncias orgânicas e metais em concentrações suficientes para causar efeito à biota, essas constatações não refletem nos resultados obtidos em ensaio em laboratório, o que pode indicar a indisponibilidade dessas substâncias aos organismos, ou ainda possíveis interações no sedimento, alterando dessa forma o potencial tóxico da amostra.

#### 5.4.11.6 Ensaio de Mutação Reversa (Teste de Ames)

Em 2010 foram coletadas amostras de sedimento para realização de ensaios de genotoxicidade em onze pontos, todos coincidentes com os locais em que foi realizada a avaliação da comunidade bentônica e ecotoxicológica, à exceção do ponto MOJI 07900 (Rio Moji) no qual, desses ensaios, apenas o de genotoxicidade foi realizado.

Não foi verificada atividade mutagênica em nenhuma das amostras coletadas. No entanto, embora se verifique uma aparente tendência de melhoria na qualidade dos sedimentos do Reservatório Billings, onde as concentrações dos compostos do grupo dos HAPs não conferiram resultados positivos de atividade mutagênica, a amostra coletada nesse local apresentou toxicidade frente as linhagens TA98 e TA100 na ausência de ativação metabólica, indicando a presença de interferentes que impossibilitaram a observação de efeitos mutagênicos nesta condição.

Similarmente, no Rio Atibaia (Captação de Sumaré), apesar de não ter sido constatada atividade mutagênica, a amostra apresentou toxicidade frente à linhagem TA100 na ausência de ativação metabólica, não permitindo a observação de um possível efeito genotóxico.

Com relação ao ponto MOJI 07900 (Rio Moji), assim como em 2009, apesar da detecção de grande quantidade de HAPs na amostra coletada nesse local, não houve registro de atividade mutagênica nas condições dos ensaios. O método de extração utilizado pode não ter sido eficiente na recuperação destes compostos e é diferente da metodologia utilizada para a sua determinação analítica.

#### 5.4.11.7 Avaliação Integrada da Qualidade dos Sedimentos

Com relação à análise granulométrica e as demais variáveis avaliadas os resultados mostraram-se dentro de um panorama aguardado, isto é, ambientes lênticos com maiores teores de finos e ambientes lóticos com os menores. Percebeu-se ainda, de um modo geral, uma ligeira mudança na composição granulométrica, quando se comparam com os resultados dos anos anteriores, fato este que pode estar relacionado com o intenso índice pluviométrico registrado em 2010, acarretando com isso um processo intenso de carreamento dos materiais de fundo inconsolidados, presentes nesses corpos d' água.

Dentre os 21 pontos em que a qualidade do sedimento foi avaliada, dez apresentaram qualidade ruim ou péssima, considerando o critério de qualidade para a presença de contaminantes. Essas classificações se concentram nas amostras coletadas nos pontos da Região Metropolitana de São Paulo que apresentaram, na sua maioria, qualidade péssima, coincidente com a classificação pelo o ensaio de Microtox, indicando que na água intersticial há evidência de disponibilização de substâncias químicas que causam efeito tóxico agudo à bactéria *Vibrio fischeri*.

A avaliação biogeoquímica dos sedimentos, realizada pela primeira vez desde que se iniciou a Rede Qualidade de Sedimentos da CETESB, mostrou que excluindo-se as UGRHs Em Conservação, as demais apresentam alterações significativas na qualidade dos sedimentos decorrentes dos lançamentos de cargas poluidoras orgânicas, principalmente de efluentes domésticos, cujos efeitos diretos são o aumento da demanda bentônica e da carga interna por fósforo, que contribuem com a eutrofização nas águas de corpos lênticos, notadamente no inverno e com valores de oxigênio dissolvido inferiores a 3,0 mg/L.

Dentre todos os pontos avaliados, em 43% dos locais já existe um estoque elevado de fósforo nos sedimentos quanto de trofia nas suas águas.

Em alguns locais a massa d'água já se apresenta francamente eutrofizada, como no Reservatório Itupararanga (SOIT 02850), ou com indícios de eutrofização, como no rio Jacaré Guaçu (JCGU 03880), mas ainda não há um estoque de fósforo no sedimento, indicando ambientes em processo de deterioração de sua qualidade.

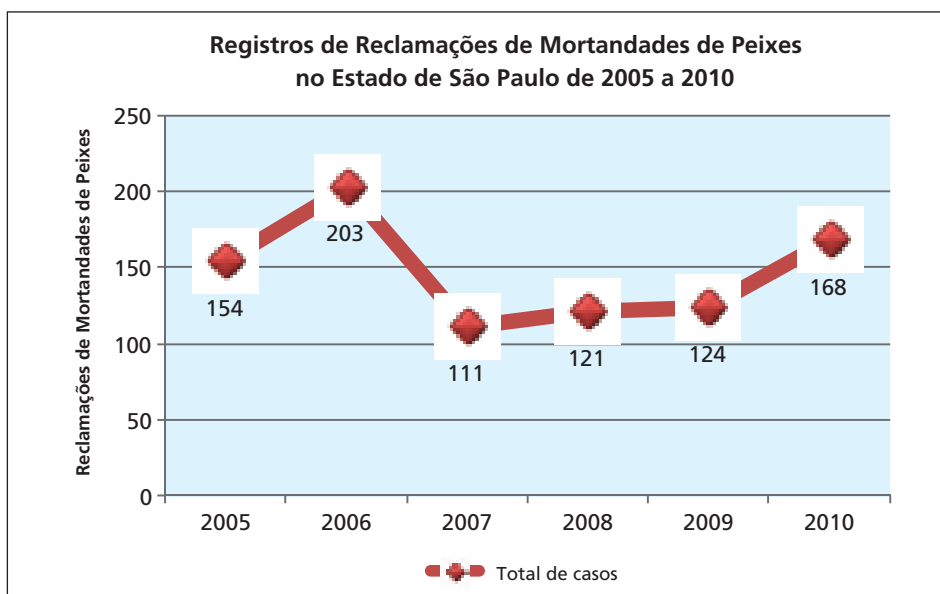
Nas amostras de sedimento dos dez pontos em foram avaliados a comunidade bentônica, a toxicidade e a mutagenicidade foi constatada a presença de diversas substâncias orgânicas e metais em concentrações suficientes para causar efeito à biota, incluindo compostos bioacumuláveis (como Hg) e cancerígenos (como o benzo(a)pireno). Para este último grupo de substâncias, é importante ressaltar que foi obtida resposta negativa no ensaio de mutagenicidade. A presença de compostos tóxicos foi demonstrada também em alguns desses pontos por meio dos ensaios realizados com Microtox. No entanto, essas constatações não se refletiram nos resultados obtidos nos ensaios realizados em laboratório com *Hyalella azteca* que indicaram qualidade ótima para todos os pontos analisados. Estes resultados podem indicar a indisponibilidade dos compostos químicos aos organismos, ou ainda possíveis interações no sedimento, alterando o potencial tóxico das amostras. A possibilidade destas ocorrências foi confirmada pela análise da estrutura da comunidade bentônica que, embora tenha apresentado desvio da qualidade ótima em todos os pontos, na sua maioria refletiu a forte influência de esgoto doméstico (matéria orgânica) nos corpos de água analisados.

#### 5.4.12 Mortandades de Peixes

Um evento de mortandade de peixes indica um ponto extremo de pressão no corpo d'água, podendo incluir a morte de diversas espécies e de outros organismos. As mortandades estão normalmente associadas às alterações da qualidade da água e embora nem sempre seja possível identificar suas causas, o seu registro consiste em um bom indicador da suscetibilidade do corpo hídrico em relação às fontes de poluição, nas respectivas UGRHs. A CETESB realiza atendimento a ocorrências de mortandades de peixes por meio da ação das Agências Ambientais e do Setor de Comunidades Aquáticas.

Dentre os acidentes ambientais relacionados à qualidade dos corpos d'água, foram registradas 182 reclamações feitas pela população, de ocorrências de mortandade de peixes e/ou outros organismos aquáticos em 2010 no Estado de São Paulo, mas como algumas ocorrências geram mais de um registro esse número foi revisto sendo excluídas, na medida do possível, as reclamações relativas ao mesmo evento. Com essa triagem o total a ser analisado ficou em 168 registros atendidos pela CETESB, Sede e Agências Ambientais.

A evolução no número de registros de reclamações de ocorrências de mortandades de peixes no período de 2005 a 2010 pode ser visto no gráfico 102. Verificou-se que houve um aumento desses registros em 2010 quando comparados às ocorrências de 2007 a 2009, chegando a 51% de diferença em relação a 2007, embora sejam 17% inferiores ao registrado em 2006.

**Gráfico 102** – Evolução dos registros de reclamações de mortandades de peixes no período de 2005 a 2010.


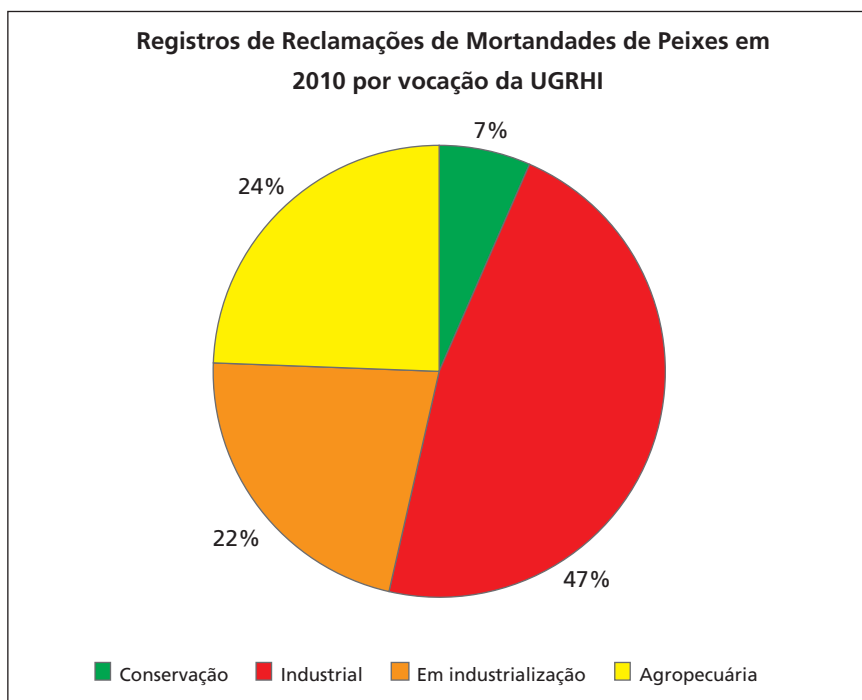
A tabela 50 apresenta o número de reclamações de casos de mortandade de peixes recebidas pelas Agências Ambientais da CETESB por UGRHI, segundo dados dos Relatórios das Atividades Desenvolvidas, da Diretoria de Controle de Poluição Ambiental da CETESB.

**Tabela 50** – Número de registros de reclamações de mortandade de peixes por UGRHI e vocação, no Estado de São Paulo em 2010.

UGRHI	Vocação	Registros
UGRHI 01 – Mantiqueira	Conservação	0
UGRHI 02 – Paraíba do Sul	Industrial	11
UGRHI 03 – Litoral norte	Conservação	3
UGRHI 04 – Pardo	Em industrialização	5
UGRHI 05 – Piracicaba, Capivari e Jundiá	Industrial	43
UGRHI 06 – Alto Tietê	Industrial	10
UGRHI 07 – Baixada Santista	Industrial	5
UGRHI 08 – Sapucaí/Grande	Em industrialização	2
UGRHI 09 – Mogi-Guaçu	Em industrialização	18
UGRHI 10 – Sorocaba/Médio Tietê	Industrial	10
UGRHI 11 – Ribeira do Iguape/Litoral Sul	Conservação	3
UGRHI 12 – Baixo Pardo/Grande	Em industrialização	2
UGRHI 13 – Tietê/Jacaré	Em industrialização	10
UGRHI 14 – Alto Paranapanema	Conservação	5
UGRHI 15 – Turvo/Grande	Agropecuária	14
UGRHI 16 – Tietê/Batalha	Agropecuária	4
UGRHI 17 – Médio Paranapanema	Agropecuária	6
UGRHI 18 – São José dos Dourados	Agropecuária	1
UGRHI 19 – Baixo Tietê	Agropecuária	12
UGRHI 20 – Aguapeí	Agropecuária	0
UGRHI 21 – Peixe	Agropecuária	1
UGRHI 22 – Pontal do Paranapanema	Agropecuária	3

Uma avaliação de acordo com a vocação das UGRHIs indica que as bacias industriais concentraram quase metade (47%) do número total de reclamações de mortandades de peixes recebidas pelas Agências Ambientais da CETESB durante 2010. A representação esquemática da distribuição do número de registros de reclamações de mortandades de peixes no Estado de São Paulo em 2010 de acordo com a vocação da UGRHI pode ser vista no gráfico 103.

**Gráfico 103** – Registros de reclamações de mortandades de peixes de acordo com a vocação das UGRHI em 2010 no Estado de São Paulo.



Dentro do grupo das UGRHIs Industriais, a UGRHI 5 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí) foi responsável por mais da metade dos registros de reclamações (54,4%), enquanto a UGRHI 7 (Paraíba do Sul) pelo menor (6,3%). As UGRHI 10 (Sorocaba/Médio Tietê) e 6 (Alto Tietê) e apresentaram número semelhante de reclamações.

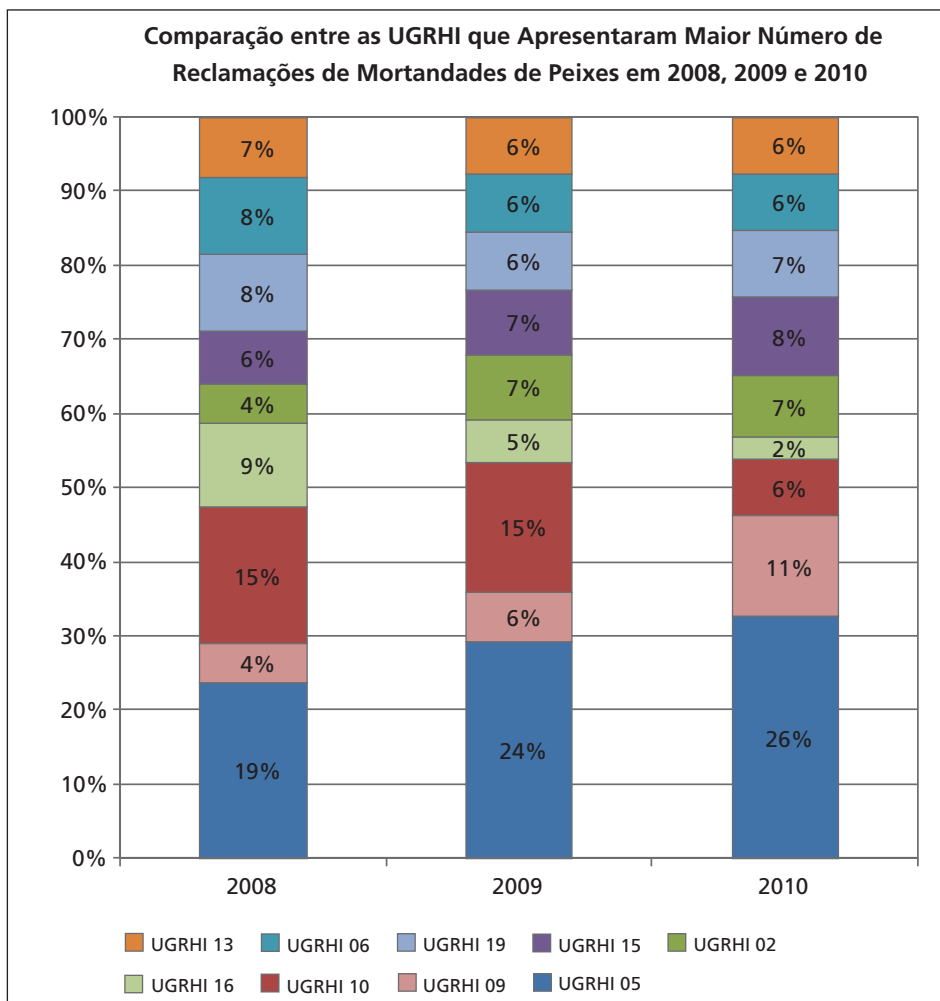
Embora em 2010, assim como ocorreu em 2008 e 2009, as UGRHIs Agropecuárias ainda tenham apresentado um maior número de registros (41) que o das UGRHIs Em Industrialização (37), esses números foram bastante semelhantes, ao contrário dos anos anteriores. Assim como em 2009, dentre as UGRHIs Agropecuárias, as UGRHIs 15 (Turvo/Grande) e 19 (Baixo Tietê), juntas, concentraram 63% dos registros de reclamações, enquanto as UGRHIs 18 (São José dos Dourados) e UGRHI 21 (Peixe) respondem por apenas 2,4%.

Das UGRHIs Em Industrialização, a UGRHI 9 (Mogi-Guaçu) apresentou o maior número de reclamações, seguida pela UGRHI 13 (Tietê /Jacaré). Essas duas UGRHIs responderam por 75% dos registros de reclamações nas UGRHIs em industrialização.

No grupo das UGRHIs de Conservação, a UGRHI 14 (Alto Paranapanema) respondeu por 45,4% dos registros, enquanto que as UGRHIs 3 (Litoral Norte) e 11 (Ribeira do Iguape/Litoral Sul) foram responsáveis por 27,3% cada uma.

O gráfico 104 apresenta uma comparação entre as UGRHIs que apresentaram os maiores números de reclamações de mortandades de peixes nos anos de 2008, 2009 e 2010.

**Gráfico 104** – Comparação entre as UGRHI que apresentaram os maiores números de reclamações de mortandades de peixes nos anos de 2008, 2009 e 2010.



Em 2010, a Bacia do Piracicaba/Capivari/Jundiaí (UGRHI 5), de vocação Industrial, continuou apresentando o maior número de reclamações. Contrariando a tendência apresentada de 2005 a 2009, a Bacia do Sorocaba/Médio Tietê (UGRHI 10) caiu da segunda para a sexta posição em registros de reclamações de mortandades de peixes, respondendo por 6% do número total de registros em 2010. Já na Bacia do Mogi-Guaçu (UGRHI 09), Em Industrialização, houve um aumento no número de reclamações com relação a 2008 e 2009, passando para a segunda posição em 2010.

#### 5.4.12.1 Atendimento no Local

O Setor de Comunidades Aquáticas da CETESB tem a atribuição de dar suporte às Agências Ambientais no atendimento aos episódios de mortandade de peixes. Alguns eventos foram atendidos por consulta telefônica e encaminhados à Agência Ambiental competente, enquanto outros tiveram uma equipe da área diretamente no local, quando foi possível pela localização e rapidez na comunicação. A tabela 50 apresenta alguns dos eventos de mortandade de peixes atendidos pelas Agências Ambientais da CETESB e pelo Setor de Comunidades Aquáticas durante o ano de 2010.

**Tabela 51** – Exemplos de atendimentos de ocorrências de mortandade de peixes realizados em 2010 pela CETESB. (continua)

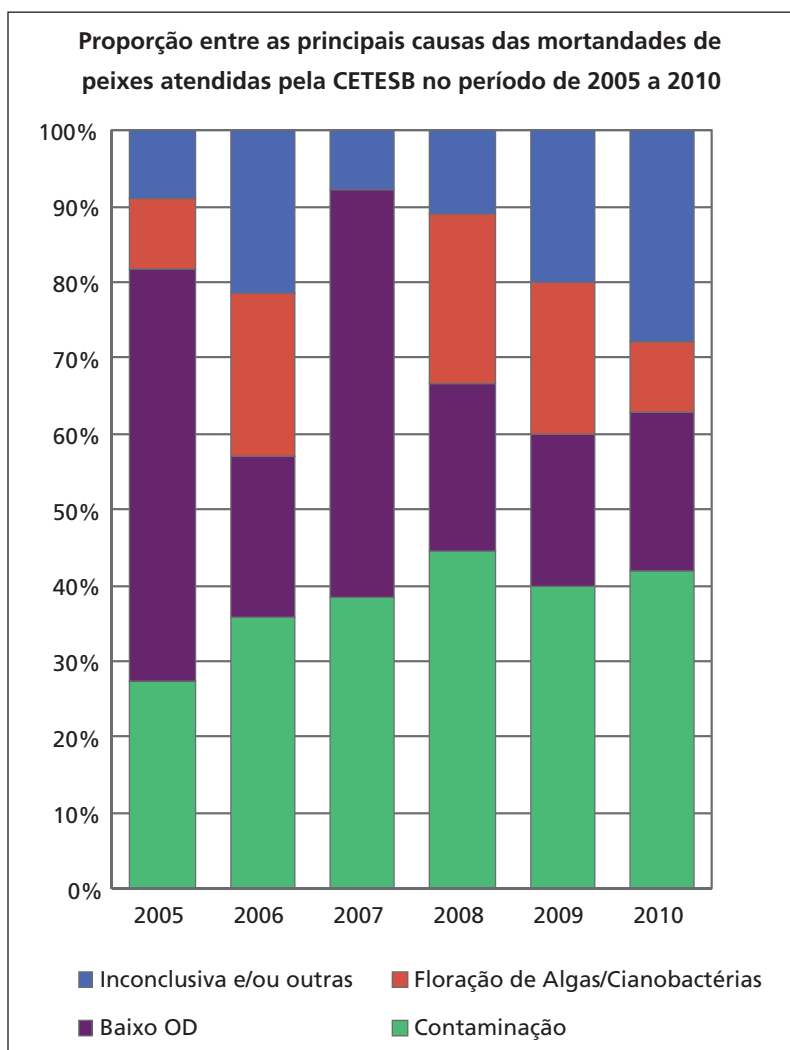
MORTANDADE DE PEIXES E/OU ORGANISMOS AQUÁTICOS - 2010 – ATENDIMENTO FEITO PELAS AGÊNCIAS AMBIENTAIS E/OU SETOR DE COMUNIDADES AQUÁTICAS (TLHC)				
Data	Local	Organismo	Motivo	Município/Atendimento
08/01	Canal 7 em Santos	Não especificado	Possível contaminação por mancha de óleo	Santos/ Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Santos
09/01	Córrego próximo à Rodovia Vicente Palma	Não especificado	Descarte clandestino de resíduos de produtos químicos	Porto Feliz/ Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Itu
12/01	Ribeirão do Enxofre	Principalmente lambaris	Queda na concentração de oxigênio dissolvido na água	Piracicaba/ Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Piracicaba com suporte técnico do Setor de Comunidades Aquáticas
21/03	Tanque de criação de peixes	Não especificado	Contaminação por óleo diesel que vazou em decorrência do tombamento de um caminhão na Rodovia Raposo Tavares	Ipaussu/ Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Itapetininga
30/03	Córrego Bonsucesso	Lambaris, bagres	Contaminação por produtos de limpeza devido a acidente rodoviário	Promissão/ Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Lins
10/05	Represa no Córrego dos Limas – Usina Colombo AS	Tilápias	Provável queda na concentração de oxigênio dissolvido na água	Ariranha/ Atendimento realizado pela Agência Ambiental de São José do Rio Preto
04/07	Córrego a jusante da Represa de Taiacupeba	Lambaris	Contaminação por esgoto (fontes difusas)	Mogi das Cruzes/ Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Mogi das Cruzes com suporte técnico do Setor de Comunidades Aquáticas
06/07	Lago particular	Tilápias e carpas	Contaminação por substância tóxica	São Sebastião/ Atendimento realizado pela Agência Ambiental de São Sebastião com suporte técnico do Setor de Comunidades Aquáticas
11/07	Rio São Domingos	Lambaris	Provável queda na concentração de oxigênio dissolvido na água devido a contaminação por esgoto doméstico	Tabapuã/ Atendimento realizado pela Agência Ambiental de São José do Rio Preto com suporte técnico do Setor de Comunidades Aquáticas
21/08	Foz do Rio Itapetininga com Rio Paranapanema	Piavas	Provável queda na concentração de oxigênio dissolvido na água	Campina do Monte Alegre/ Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Itapetininga com suporte técnico do Setor de Comunidades Aquáticas
05/09	Açude na Fazenda São João	Tilápias	Provável floração de cianobactérias	Cajobi/ Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Barretos com suporte técnico do Setor de Comunidades Aquáticas
06/09	Rio Capivari	Não especificado	Provável queda na concentração de oxigênio dissolvido na água devido a contaminação por esgoto doméstico e vinhoto	Mombuca/ O atendimento foi realizado pela Agência Ambiental de Campinas com suporte técnico do Setor de Comunidades Aquáticas
22/09	Rio Atibaia	Lambaris, mandis, curimbas	Provável queda na concentração de oxigênio dissolvido na água devido ao aporte de matéria orgânica e revolvimento de fundo causado por chuvas intensas	Paulínia/ Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Paulínia com suporte técnico do Setor de Comunidades Aquáticas
08/10	Rio Mogi- Guaçu	Moluscos bivalves	Provável contaminação por defensivo agrícola	Araras/ Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Pirassununga com suporte técnico do Setor de Comunidades Aquáticas
09/10	Rio São José dos Dourados	Mandis, piavas, camarões-de-água-doce	Queda na concentração de oxigênio dissolvido na água	Palmeira D'Oeste/ Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Votuporanga com suporte técnico do Setor de Comunidades Aquáticas
09/10	Córrego Ário Barnabé	Tilápias	Queda na concentração de oxigênio dissolvido na água por contaminação por esgoto doméstico	Indaiatuba/ Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Jundiá com suporte técnico do Setor de Comunidades Aquáticas

**Tabela 51** – Exemplos de atendimentos de ocorrências de mortandade de peixes realizados em 2010 pela CETESB. (conclusão)

MORTANDADE DE PEIXES E/OU ORGANISMOS AQUÁTICOS - 2010 – ATENDIMENTO FEITO PELAS AGÊNCIAS AMBIENTAIS E/OU SETOR DE COMUNIDADES AQUÁTICAS (TLHC)				
Data	Local	Organismo	Motivo	Município/Atendimento
08/01	Canal 7 em Santos	Não especificado	Possível contaminação por mancha de óleo	Santos/ Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Santos
14/10	Rio Cachoeirinha	Piaus, piaparas, curimbas, mandis	Contaminação do corpo d'água por composto tóxico em decorrência de acidente rodoviário	Olímpia/ Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Barretos com suporte técnico do Setor de Comunidades Aquáticas
14/10	Rio Itupeva	Carás, tilápias, lambaris, bagres	Provável contaminação por esgoto doméstico	Aguai/ Atendimento realizado pela Agência Ambiental de São João da Boa Vista com suporte técnico do Setor de Comunidades Aquáticas
16/10	Córrego dos Macacos	Não especificado	Queda na concentração de oxigênio dissolvido na água	Mogi- Guaçu. Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Pirassununga com suporte técnico do Setor de Comunidades Aquáticas
23/10	Rio	Lambaris	Provável contaminação por esgoto doméstico	Cândido Mota/ Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Assis com suporte técnico do Setor de Comunidades Aquáticas
30/10	Represa de Salto Grande	Lambaris, pacus, girinos	Possivelmente causada pela floração de cianobactérias, associada a baixos teores de oxigênio dissolvido, relacionado à floração e também ao excesso de matéria orgânica na água	Americana/ Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Americana com suporte técnico do Setor de Comunidades Aquáticas
01/11	Rio São Jorge	Carás, bagres, carapebas, baiacus	Contaminação por água de combate a incêndio em depósito de produtos químicos	Santos./Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Santos com suporte técnico do Setor de Comunidades Aquáticas
20/11	Tanque de criação de peixes em duas propriedades vizinhas	Carás, um marreco	Contaminação da água por rompimento de uma fossa nas proximidades do tanque	Artur Nogueira/ Atendimento realizado Agência Ambiental de Limeira com suporte técnico do Setor de Comunidades Aquáticas
23/11	Tanque de criação de peixes	Não especificado	Provável contaminação por defensivo agrícola carregado por chuvas intensas	Itu/ Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Itu com suporte técnico do Setor de Comunidades Aquáticas
27/11	Lagos próximos ao Comercial Destro	Não especificado	Contaminação do corpo d'água em decorrência de ações de combate a incêndio	Jundiaí/ Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Jundiaí em conjunto com o Setor de Operações de Emergência com suporte técnico do Setor de Comunidades Aquáticas
28/11	Usina Della Coletta	Não especificado	Provável lançamento de resíduo orgânico pela usina	Bauru/ Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Bauru com suporte técnico do Setor de Comunidades Aquáticas
04/12	Rio Cotia	Bagres, tilápias, lambaris	Queda na concentração de oxigênio dissolvido na água associada a possível contaminação por substância tóxica	Cotia/ Atendimento realizado em conjunto pela Agência Ambiental de Embu e pelo Setor de Comunidades Aquáticas
04/12	Rio Tietê	Lambaris	Queda na concentração de oxigênio dissolvido na água causada por provável floração de algas associada ao excesso de matéria orgânica na água	Jaú/ Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Bauru com suporte técnico do Setor de Comunidades Aquáticas
08/12	Rio Dourado próximo ao Córrego Campestre	Corvinas	Inconclusivo, provavelmente decorrente de eutrofização do reservatório.	Guaíçara/ Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Bauru com suporte técnico do Setor de Comunidades Aquáticas
12/12	Rio Atibaia	Lambaris	Provável contaminação por esgoto doméstico	Atibaia/ Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Atibaia com suporte técnico do Setor de Comunidades Aquáticas

Mais de 70% das ocorrências atendidas pela CETESB em 2010 foram esclarecidas e, assim como em 2009, 2008 e 2006, a causa predominante das mortandades foi a presença de contaminantes na água, superando os eventos resultantes da depleção de Oxigênio Dissolvido e de florações de algas potencialmente tóxicas. A proporção entre as principais causas de mortandades no período de 2005 a 2010 pode ser vista no gráfico 105 a seguir.

**Gráfico 105** – Proporção entre as principais causas das ocorrências de mortandade de peixes atendidas pelo TLHC no período de 2005 a 2010.



As mortandades ocorridas devido à contaminação dos corpos d'água foram causadas tanto por esgoto doméstico como por substâncias tóxicas.

Dos atendimentos realizados pela CETESB ao longo do ano de 2010 mais de 60% foram registrados no segundo semestre, sobretudo em agosto, setembro e outubro, diferentemente de outros anos em que foi constatada associação de um incremento com a época de chuvas.

A precipitação de 2010 foi praticamente idêntica à média anual histórica do Estado e o arraste de contaminantes pelas chuvas não foi a principal causa de mortandades, uma vez que este ano houve um incremento de atendimentos a emergências envolvendo acidentes rodoviários e incêndios em propriedades comerciais que resultaram na contaminação de corpos d'água por substâncias tóxicas.

A investigação de uma mortandade de peixes pode começar durante atividades rotineiras desenvolvidas pela CETESB ou por denúncia da população, sendo o envolvimento desta última crucial, propiciando a comunicação imediata de eventos de mortandade de peixes e aumentando a probabilidade de determinação das causas.

Para acionamento da CETESB em casos de emergências químicas ou de mortandade de peixes, a população pode utilizar o “Disque Meio Ambiente”, pelos números 0800.113.560 ou (11) 3133.4000, bem como diretamente nas Agências Ambientais da CETESB, cujos endereços e telefones estão disponíveis na página eletrônica da CETESB ([www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br)). As denúncias também podem ser feitas eletronicamente pelo “Fale Conosco” da CETESB, no mesmo endereço eletrônico.

## 5.5 Qualidade das Águas Salinas e Salobras

Em relação à qualidade das águas costeiras, como ainda não existe um índice consolidado para ser aplicado neste momento, os resultados obtidos serão discutidos em função das desconformidades por variável. Com relação aos sedimentos, foram utilizados critérios de qualidade similares aos sedimentos de água doce, resultando nas classificações da tabela 52. Na maioria das áreas a qualidade foi considerada ótima ou boa para as substâncias químicas e nos testes de toxicidade aguda (com *Leptocheirus plumulosus*), sendo menos favorável nos testes de toxicidade crônica (com *Lytechinus variegatus*). Dessa forma, em muitos casos, a toxicidade observada foi, provavelmente, devido à presença de substâncias não analisadas no presente estudo, uma vez que dentre as pesquisadas e para as quais existem critérios, os mesmos foram atendidos. Além disso, em muitos casos a classificação química Boa e não Ótima foi devido aos teores de arsênio que são naturalmente mais elevados nos sedimentos do litoral paulista (Quinaglia, 2009).

Tabela 52 – Qualidade dos sedimentos primeira campanha (a) e segunda campanha (b).

(a) Campanha 1 - 2010	Substâncias Químicas			Toxicidade Aguda			Toxicidade Crônica		
Ponto	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Pinguaba				*	*	*	*	*	*
Baía de Itaguá				*	*	*	*	*	*
Saco da Ribeira				*	*	*	*	*	*
Tabatinga							*	*	*
Cocanha							*	*	*
Canal de São Sebastião									
Barra do Una							*	*	*
Rio Itaquaré				*	*	*	*	*	*
Canal da Bertioiga				*	*	*			
Emis. Guarujá									
Emis. Santos				*	*	*			
Canal de Santos				*	*	*			
Canal de São Vicente									
Emis. Praia Grande 1									
Rio Itanhaém			*	*	*	*	*	*	*
Rio Preto				*	*	*	*	*	*
Mar Pequeno									
Mar de Cananéia									

(b) Campanha 2 - 2010	Substância Química			Toxicidade Aguda			Toxicidade Crônica		
Ponto	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Pinguaba									
Baía de Itaguá									
Saco da Ribeira									
Tabatinga									
Cocanha				*	*	*			
Canal de São Sebastião				*	*	*			
Barra do Una	*	*	*	*	*	*			
Rio Itaquaré	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Canal da Bertioiga				*	*	*			
Emis. Guarujá	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Emis. Santos				*	*	*	*	*	*
Canal de Santos				*	*	*			
Canal de São Vicente				*	*	*			
Emis. Praia Grande 1				*	*	*	*	*	*
Rio Itanhaém							*	*	*
Rio Preto									
Mar Pequeno				*	*	*	*	*	*
Mar de Cananéia				*	*	*	*	*	*

Legenda:	ótima	boa	regular	ruim	péssima

### 5.5.1 Picinguaba

Em Picinguaba, com base nas amostras de água coletadas, a única modificação observada foi a depleção dos níveis de oxigênio dissolvido. Outras alterações significativas não foram observadas no local.

Os sedimentos da região de Picinguaba apresentaram uma boa qualidade com valores elevados de potencial redox na maioria dos pontos, ausência de fenóis, e COVs, teores de nutrientes em concentrações baixas, assim como densidades de coliformes termotolerantes, inferiores ao limite de quantificação, indicando que não tem ocorrido aporte de esgotos domésticos recentes. Entretanto, na primeira campanha, os sedimentos dos pontos 2 e 3, não foram classificados como ótimos por apresentarem teores acima do efeito limiar para cádmio e, no ponto 3, para arsênio. Os ensaios ecotoxicológicos realizados somente na segunda campanha não indicaram toxicidade aguda em nenhum dos pontos, sendo todos classificados na faixa Ótima. Já em relação à toxicidade crônica, também na segunda campanha, esta foi constatada no ponto 1, no qual foi verificada concentração de antraceno acima do limite do efeito limiar, sendo classificado como Regular, e no ponto 3, classificado como Péssimo. Neste último, apenas o arsênio estava com teores acima do nível do efeito limiar.

### 5.5.2 Baía de Itaguá

Em relação à qualidade das águas, na Baía de Itaguá detectou-se depleção dos níveis de oxigênio dissolvido, principalmente em amostras de fundo, concentrações de fósforo total acima do padrão de qualidade em um ponto amostral, concentrações de nitrogênio amoniacal próximas ao padrão de qualidade. Esses fatos estão associados ao aporte de esgotos sanitários sem tratamento adequado. Também foi verificada a presença de chumbo e cobre acima do padrão de qualidade, provavelmente pela influência do Rio Indaiá e da prática de reforma e pintura de embarcações de pesca e passeio, além da raspagem de cascos.

Os resultados obtidos nos sedimentos da baía de Itaguá corroboram os obtidos na água demonstrando a contaminação por esgotos domésticos na região. O potencial redox negativo, obtido para todos os pontos, indica decomposição anaeróbia de matéria orgânica. Além disso, foram encontrados teores elevados de fósforo total, sendo inferiores apenas aos encontrados no Saco da Ribeira. Para nitrogênio kjeldahl também foram observados valores (entre 900 e 2700 mg/kg) que indicam aporte de nutrientes para a baía. Os resultados de coliformes termotolerantes, entretanto, não foram elevados. No que se refere à contaminação química, os resultados indicaram boa qualidade do sedimento, sendo classificados como ótimos e bons. A classificação boa foi devido aos teores de arsênio terem sido superiores ao efeito limiar. Cabe ressaltar, entretanto, que esses teores de arsênio são considerados basais para os sedimentos marinhos do Estado.

Na segunda campanha, os resultados dos ensaios agudo e crônico indicaram qualidade Ótima. Apenas o ponto 3 foi classificado como Bom no teste de toxicidade crônica, indicando, de forma geral, ótima qualidade desses ambientes.

### 5.5.3 Saco da Ribeira

Com base nos resultados obtidos nas duas campanhas de amostragem, o Saco da Ribeira não apresentou alterações significativas na qualidade de suas águas.

No sedimento, foram observados valores negativos de potencial redox, como observado nos anos anteriores, indicando ambiente de decomposição anaeróbia de matéria orgânica. Além disso, os maiores teores de fósforo total, considerando todos os pontos da Rede Costeira, foram obtidos nessa região. Para Nitrogênio kjeldahl, os valores também foram elevados, sendo menores apenas do que os observados no Canal da Bertioga, apresentando resultados superiores, inclusive, ao valor alerta da Resolução CONAMA 344/04 (de 4.800 mg/g). As densidades de coliformes termotolerantes variaram entre as campanhas, mas há uma indicação de contaminação recente por esgotos domésticos.

Assim como observado em anos anteriores, foram encontrados metais (cobre total e chumbo total) com concentrações entre nível de efeito limiar e o provável o que levou à classificação dos sedimentos da região como bons, para substâncias químicas.

No que se refere aos ensaios ecotoxicológicos realizados na segunda campanha, tanto o ensaio agudo quanto o crônico indicaram qualidade Ótima para os sedimentos dessa região, uma vez que embora presentes, as substâncias químicas não estão disponíveis para causar efeito tóxico para os organismos-teste.

#### 5.5.4 Tabatinga

Com base nas duas campanhas de amostragem realizadas em Tabatinga não foram detectadas alterações significativas na qualidade dessas águas.

O sedimento da região de Tabatinga apresenta características de ambiente não deposicional, com sedimento arenoso, e baixos teores de nitrogênio kjeldahl e fósforo total. Embora tenham sido observados valores negativos de potencial redox, os resultados baixos de nutrientes e coliformes termotolerantes não indicam contaminação recente por esgotos domésticos.

Com relação à classificação com base nas substâncias químicas todos os pontos obtiveram classificação ótima, com exceção apenas do ponto 3, segunda campanha, devido à concentração de arsênio superior ao efeito limiar. No entanto, o valor obtido para esse elemento foi de 7,91 mg/kg, sendo considerado basal para os sedimentos do litoral do Estado. Cabe ressaltar, entretanto, que embora não tenham sido obtidos resultados elevados para os HPAs (hidrocarbonetos aromáticos policíclicos), foi constatada a presença no ponto 2, na segunda campanha, de benzo(a)pireno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, fenantreno, fluoranteno e pireno, fato esse que necessita ser melhor investigado e confirmado nas próximas campanhas.

Em relação aos ensaios ecotoxicológicos, as amostras coletadas na primeira campanha para realização do ensaio agudo não apresentaram efeito tóxico. Já na segunda campanha observou-se toxicidade aguda no ponto 1 e crônica nos três pontos, provavelmente devido à presença dos HPAs já mencionados.

#### 5.5.5 Cocanha

A região da Cocanha apresentou boa qualidade de suas águas, embora tenha sido observado fósforo total acima do padrão de qualidade em uma amostra de fundo.

Os resultados dos sedimentos da região da Cocanha mostraram alguns valores negativos de potencial redox, mas não foram detectados, fenóis, HPAs e COVs. Os teores de nutrientes foram baixos, assim como densidades de coliformes termotolerantes, inferiores ao limite de quantificação, indicando que não tem ocorrido aporte de esgotos domésticos recentes.

O critério de qualidade do sedimento, por substâncias químicas, não foi ótimo apenas para o ponto 1, na segunda campanha. A classificação Boa foi devido ao teor de arsênio, que nessa amostra estava entre os níveis de efeito limiar e provável. Entretanto, o valor obtido (7,52 mg/kg) é considerado basal para os sedimentos do litoral do Estado de São Paulo.

Os ensaios ecotoxicológicos realizados com amostras de sedimento na primeira campanha não constatarem toxicidade aguda. Por outro lado, nos ensaios crônicos realizados na segunda campanha, enquanto os pontos 1 e 2 foram classificados como Ótimos, o ponto 3 apresentou qualidade Ruim provavelmente devido a outras substâncias não analisadas no presente monitoramento.

### 5.5.6 Canal de São Sebastião

No Canal de São Sebastião duas amostras de água de fundo apresentaram depleção dos níveis de oxigênio dissolvido. Outras alterações significativas na qualidade das águas não foram observadas nessa área.

O sedimento da região do Canal de São Sebastião não apresentou grandes alterações. Pode-se notar concentrações mais elevadas de nitrogênio kjeldahl nos pontos 1 e 2. Entretanto, não foram observadas densidades elevadas de coliformes termotolerantes.

No que se refere à presença de substâncias químicas os sedimentos foram classificados como bons (na primeira campanha) e como ótimos (na segunda). Na primeira campanha, essa classificação se deu em função de níveis de arsênio superiores ao efeito limiar. Cabe ressaltar, entretanto, que essas concentrações variaram em torno de 9 mg/kg, valor esse considerado basal para o litoral do Estado de São Paulo.

Os testes de toxicidade aguda foram realizados unicamente na primeira campanha e indicaram qualidade Ótima para os pontos 2 e 3 e Péssima para o ponto 1. Nos ensaios crônicos observou-se toxicidade nos três pontos e uma piora no ponto 1, na segunda campanha.

### 5.5.7 Barra do Una

Na Barra do Una observou-se depleção dos níveis de oxigênio dissolvido em duas amostras de fundo e concentração de nitrogênio amoniacal acima do padrão de qualidade em uma amostra. Nesta área já é possível observar início de alteração na qualidade das águas, sendo que estas estão associadas à influência do Rio Una que recebe despejos de efluentes domésticos além das contribuições das embarcações ali presentes.

Para sedimento, os baixos resultados de coliformes termotolerantes, e nutrientes, assim como os resultados elevados de potencial redox e granulometria mais grossa (predominância de areia) indicam que não há acúmulo de matéria orgânica e decomposição anaeróbia no sedimento.

No que se refere aos critérios químicos de classificação do sedimento, entretanto, o ponto 2 obteve a classificação boa em função da presença de alguns HPAs que precisa ser melhor investigada.

Na primeira campanha foi realizado ensaio ecotoxicológico agudo e as amostras apresentaram qualidade Ótima. Na segunda campanha, o sedimento foi analisado para toxicidade crônica e apresentou qualidade Regular unicamente no ponto 3. Provavelmente outras substâncias não analisadas ou mesmo sua interação provocaram a toxicidade observada neste ambiente.

### 5.5.8 Área de Influência do Rio Itaguaré

As águas da área de influência da foz do Rio Itaguaré não apresentaram alterações significativas na sua qualidade.

Para o sedimento, os elevados valores de potencial redox, associados aos baixos teores de nutrientes e carbono orgânico total, além da granulometria arenosa indicam que trata-se de um ambiente não deposicional e aparentemente sem fonte de esgotos domésticos, ou caso tenha alguma contribuição, não exerce influência no local, talvez pela ação dispersiva do local.

Com relação ao critério de classificação do sedimento, de acordo com as substâncias químicas tóxicas, pode-se observar que o ponto 1 obteve a classificação boa, ao contrário dos pontos 2 e 3 que foram classificados como ótimos. Isso se deve ao fato de que, no ponto 1, foi encontrada concentração de cromo total entre o efeito limiar e efeito severo. A presença desse metal em elevada concentração deve ser melhor investigada e confirmada com a continuidade do monitoramento, uma vez que só foi possível uma amostragem desse local em 2010. Não foram realizados ensaios ecotoxicológicos com amostras de sedimento deste local.

### 5.5.9 Canal da Bertioga

As águas do Canal de Bertioga apresentaram depleção dos níveis de oxigênio dissolvido em uma amostra, concentrações de nitrogênio amoniacal acima do padrão de qualidade e concentrações elevadas de clorofila a. Esse cenário aponta para o provável aporte de esgotos sanitários sem tratamento adequado no Canal.

No sedimento, foram observadas concentrações de nutrientes muito elevadas o que pode ser explicado pela característica deposicional dos pontos 1 e 2 (com elevada presença de finos) e pela presença de manguezais. Na primeira campanha, o teor de nitrogênio kjeldahl total foi superior ao valor de alerta da Resolução Conama 344/04 (de 4800 mg/kg). Comparando-se o Canal da Bertioga com os demais pontos da rede costeira, pode-se notar que esta foi a região que apresentou as maiores concentrações de nitrogênio kjeldahl total e carbono orgânico total. Da mesma forma, foi a região que apresentou maior densidade de coliformes termotolerantes e de *C. perfringens* indicando uma acentuada contribuição de esgotos domésticos.

No que se refere ao critério de classificação do sedimento por substâncias químicas, os pontos 1 e 2 obtiveram a classificação Boa. Na primeira campanha foi devido à presença de arsênio em concentrações entre efeito limiar e efeito severo, além da presença de cádmio em quantidade superior ao efeito limiar, no ponto 1. Cabe ressaltar que, foi detectada presença de benzo(a)antraceno no ponto 2 em concentrações inferiores ao efeito limiar. Na segunda campanha, a classificação Boa e não Ótima, nos dois pontos, foi devido à presença de antraceno em quantidades entre o efeito limiar e efeito severo. O mesmo ocorreu para o arsênio (ponto 2), embora o valor obtido (8,51 mg/kg) seja considerado basal para os sedimentos do litoral do Estado de São Paulo.

Foram realizados apenas ensaios de toxicidade crônica. Observou-se na primeira campanha qualidade Ruim, no ponto 1, provavelmente devido à presença de cádmio acima do efeito limiar e Ótima para as amostras dos pontos 2 e 3. Já na segunda amostragem o ponto 3 manteve a qualidade Ótima, enquanto que os pontos 1 e 2 foram classificados como Péssimos, com presença de antraceno acima do efeito limiar. Nestas amostras também foram observadas concentrações de amônia superiores a 0,08mg/L, que individualmente podem provocar efeito adverso sobre o organismo-teste, durante o ensaio laboratorial. Dessa forma, essa classificação deve ser considerada com cautela e verificada nas próximas amostragens.

### 5.5.10 Emissário do Guarujá

As águas da área de influência do Emissário Submarino do Guarujá não apresentaram alterações significativas de qualidade.

No que se refere ao sedimento, não foram observadas muitas alterações. Embora os resultados de potencial redox tenham sido negativos indicando processo de decomposição anaeróbia de matéria orgânica, os teores de carbono orgânico total, nitrogênio kjeldahl total e fósforo total foram baixos. Além disso, as densidades de coliformes termotolerantes também foram baixas.

No que se refere ao critério de classificação do sedimento com base nas substâncias químicas, todos receberam classificação ótima (apenas o ponto 1 recebeu classificação boa devido à concentração de arsênio (7,34 mg/kg) superior ao efeito limiar, mas considerada basal nos sedimentos dessa região. Embora em concentrações inferiores ao efeito limiar, foi detectada a presença de benzo(a)pireno no sedimento (também no ponto 1).

Foram efetuados ensaios ecotoxicológicos somente na primeira campanha e os resultados revelaram qualidade ótima para os três pontos no ensaio de toxicidade aguda e para os pontos 2 e 3 no ensaio de toxicidade crônica, diferentemente do ponto 1 que apresentou qualidade Regular. Provavelmente outras substâncias não analisadas foram as responsáveis pelo efeito tóxico observado.

### 5.5.11 Emissário de Santos

Na águas da área próxima ao lançamento do Emissário Submarino de Santos observou-se depleção dos níveis de oxigênio dissolvido, principalmente nas amostras de fundo. Além disso, foram registradas concentrações de nitrogênio amoniacal acima do padrão de qualidade em uma amostra e muito próximas ao padrão em várias outras amostras. Foram observadas também, densidades elevadas dos indicadores de poluição fecal em duas amostras e concentrações elevadas de clorofila a em uma amostra. Esse cenário indica aporte de esgotos sanitários na região com incremento de nutrientes e poluição de origem fecal oriunda de esgotos sanitários sem tratamento adequado, provocando alteração no Estado trófico local.

Com relação aos sedimentos podem-se observar resultados muito baixos de potencial redox, indicando um processo anaeróbio de decomposição de matéria orgânica. Os teores de nutrientes e carbono orgânico total no sedimento foram baixos. Entretanto, a densidade de coliformes termotolerantes foi elevada indicando contaminação recente por esgotos domésticos.

No que se refere à classificação dos sedimentos com base nas substâncias químicas, a maior parte dos pontos foi classificada como ótima, sendo o ponto 1, primeira campanha, como boa. Essa classificação foi devido à presença de antraceno e arsênio em concentrações superiores ao efeito limiar. Cabe ressaltar que para essa classificação são utilizados somente os compostos que possuem padrões na legislação canadense. Entretanto, foram observados teores elevados de óleos e graxas nos pontos 1 e 3, na primeira campanha. Além disso, constatou-se a presença de vários HPAs em concentrações inferiores ao efeito limiar ou que não entraram para a classificação por não possuírem um padrão para classificação.

Foram realizados ensaios de toxicidade crônica somente na primeira campanha. Observou-se qualidade Ruim no ponto 1 com provável influência das substâncias citadas anteriormente em concentrações superiores ao efeito limiar, e Ótima para as amostras dos pontos 2 e 3.

### 5.5.12 Canal de Santos

No Canal de Santos foram detectados eventos de depleção dos níveis de oxigênio dissolvido e concentrações de fósforo total e nitrogênio amoniacal acima do padrão de qualidade no ponto 3. Concentrações de fósforo total, nitrogênio amoniacal, nitrito e nitrato, embora baixo do padrão de qualidade, foram observados nos três pontos de amostragem. Densidades elevadas de indicadores de poluição fecal e altas concentrações de clorofila a foram detectadas. O Canal de Santos recebe esgotos sanitários sem tratamento adequado, fato que resulta em alteração do Estado trófico podendo ocasionar prejuízos à biota aquática.

O sedimento do Canal de Santos apresentou uma elevada porcentagem de finos além de potencial redox negativo indicando, como observado anteriormente, no monitoramento, ambiente de decomposição de matéria orgânica. A elevada densidade de coliformes termotolerantes indica contaminação fecal recente.

No que se refere à classificação dos sedimentos em função das substâncias químicas os três pontos, nas 2 campanhas obtiveram classificação boa, por apresentarem diversos compostos com concentrações acima do efeito limiar. Na primeira campanha, foram registradas concentrações acima do efeito limiar para antraceno, benzo(a)antraceno, dibenzo(a, h)antraceno, fenantreno, fluoranteno, fluoreno, pireno e cobre total. Na segunda campanha os parâmetros que ultrapassaram o efeito limiar foram o benzo(a)pireno e arsênio, embora tenham sido constatadas as presenças de antraceno, criseno, fluoranteno, fenantreno e pireno. De acordo com os dados do monitoramento anterior também foram encontrados HPAs nos pontos de amostragem refletindo contribuições passadas de atividades industriais na região.

Dos 3 pontos amostrados, o ponto 3, na região da Alemoa, mais próxima ao Canal de Piaçaguera, vem apresentando maior acúmulo de poluentes nos sedimentos.

Foram realizados somente testes de toxicidade crônica. Na primeira campanha o sedimento mostrou qualidade Regular nos pontos 1 e 2 e Ruim para a amostra dos ponto 3. Já na segunda campanha, verificou-se uma melhor qualidade do sedimento. Os pontos 1 e 3 foram classificados como Ótimo e Regular, respectivamente, e a qualidade Regular no ponto 2 foi mantida.

### 5.5.13 Canal de São Vicente

O Canal de São Vicente apresentou depleção dos níveis de oxigênio dissolvido, concentração de nutrientes (fósforo total e nitrogênio amoniacal) acima dos padrões de qualidade, elevadas concentrações de clorofila a e de indicadores de poluição fecal. Esse local recebe aporte de esgotos sanitários sem tratamento adequado, o que ocasiona alterações no Estado trófico do corpo d'água.

No sedimento as elevadas densidades de coliformes termotolerantes, principalmente no ponto 3, próximo ao Largo da Pompeba, indicam aporte de esgotos domésticos na região. Além disso, foram observados maiores valores de nutrientes e carbono orgânico total quando comparado a outros locais de monitoramento da rede costeira.

Com relação à classificação com base nas substâncias químicas observou-se também no ponto 3 as piores condições. Esse ponto foi classificado nas 2 campanhas como bom por apresentar concentrações superiores ao limite do efeito limiar para benzo(a)pireno, fenantreno, fluoreno, cobre total e arsênio (além da presença de benzo(a)antraceno, criseno e pireno) na primeira campanha. Na segunda, apenas antraceno esteve em concentrações superiores ao efeito limiar, mas foram constatadas a presença de benzo(a)antraceno, benzo(a)pireno, criseno, fenantreno, fluoreno, e pireno.

Na primeira campanha foi realizado ensaio ecotoxicológico agudo e as amostras apresentaram qualidade Ótima, enquanto que no teste de toxicidade crônica observou-se qualidade Ruim (ponto 1), Regular (ponto 2) e Ótimo (ponto 3). Na segunda campanha, o sedimento foi analisado unicamente para toxicidade crônica sendo verificada uma pior qualidade dos pontos 2 e 3, classificados no intervalo de qualidade Ruim, além da manutenção dessa situação no ponto 1. A presença das substâncias anteriormente citadas pode ter provocado a toxicidade observada neste ambiente.

De acordo com as não conformidades encontradas no Canal de São Vicente, há evidências de contribuição de esgotos domésticos sem tratamento e de efluentes industriais afluindo ao canal. O ponto 3, próximo ao Largo da Pompeba, mostrou ser o local mais comprometido, em função do acúmulo de poluentes encontrados no seu sedimento, já tendo sido observado isso em anos anteriores.

#### 5.5.14 Emissário da Praia Grande 1

Na área de influência do Emissário Submarino Praia Grande 1, em relação à qualidade das águas, detectou-se uma ocorrência de fósforo total acima do padrão legal e depleção dos níveis de oxigênio dissolvido em uma campanha de amostragem.

No que se refere aos sedimentos pode-se observar uma diferença nas características, entre eles de acordo com as campanhas de amostragem. Esse fato pode ser explicado pelo transporte dos sedimentos por meio das correntes com conseqüente deposição do material proveniente do lançamento de esgotos em locais mais distantes.

Na primeira campanha, os sedimentos foram mais finos, apresentando  $E_H$  negativos e uma concentração muito elevada de nitrogênio kjeldahl, chegando quase a atingir o valor alerta da Resolução Conama 344/04 (4800 mg/kg), no ponto 3. Além disso, foram observados teores elevados de fósforo total, nos três pontos. Na segunda campanha, não foi possível a determinação de nutrientes, porém o potencial redox foi mais alto (valores positivos). Nota-se que o sedimento da primeira campanha apresenta grãos mais finos e conseqüentemente maiores concentrações de poluentes.

O sedimento na área de influência do emissário da Praia Grande 1, nas duas campanhas, foi avaliado como ótimo para substâncias químicas. Embora não entrem nesse critério para classificação do sedimento, foram observados, na primeira campanha, teores elevados de óleos e graxas, benzo(b)fluoranteno e criseno, em concentrações inferiores ao efeito limiar.

Somente na primeira campanha foram realizados testes de toxicidade aguda, sendo que todas as amostras de sedimento revelaram qualidade Ótima. Nos testes de toxicidade crônica, verificou-se qualidade Ruim nas amostras dos pontos 1 e 3, enquanto que o ponto 3 apresentou qualidade Ótima. Provavelmente o efeito tóxico observado nas amostras 1 e 3 foi provocado por outras substâncias não analisadas, uma vez que dentre as pesquisadas e para as quais existem critérios, os mesmos foram atendidos.

#### 5.5.15 Área de Influência do Rio Itanhaém

As alterações mais significativas nas águas dessa área foram depleção dos níveis de oxigênio dissolvido em uma amostra de fundo, densidades pouco acima de 100 UFC/100mL de enterococos e concentrações elevadas de clorofila a.

No que se refere ao sedimento, pode-se dizer que esta região apresenta um sedimento arenoso, apresentando não acumular nutrientes e poluentes. Os teores de nutrientes e carbono orgânico totais foram baixos, assim como as densidades de coliformes termotolerantes e os valores de potencial redox, em sua maioria positivos indicando não haver influência de esgotos domésticos nesse ambiente.

A classificação dos pontos, com base no critério de classificação dos sedimentos por substâncias químicas, foi boa devido, somente, à concentração de arsênio. Cabe ressaltar que o efeito limiar para arsênio é muito baixo considerando os sedimentos do litoral do Estado de São Paulo e, as concentrações obtidas foram baixas, chegando no máximo a 11,4 mg/kg, para o efeito limiar de 7,24 mg/kg. Assim sendo, esses sedimentos poderiam ter sido classificados como ótimos.

As amostras de sedimento foram analisadas para toxicidade aguda somente na segunda campanha, sendo que todas as amostras revelaram qualidade Ótima.

### 5.5.16 Área de Influência Rio Preto

Na área de influência do Rio Preto observou-se depleção dos níveis de oxigênio dissolvido e concentrações elevadas de clorofila a somente na segunda campanha de amostragem.

Os resultados desse primeiro ano de monitoramento da região de Peruíbe (Rio Preto) indicam ser um local onde não há influência de esgotos domésticos, devido aos baixos teores de nutrientes e coliformes termotolerantes.

A classificação dos pontos, com base no critério de classificação dos sedimentos por substâncias químicas, foi ótima na segunda campanha e boa, na primeira. A classificação como boa foi devido à presença de arsênio em concentrações superiores ao efeito limiar, porém valores baixos. Como dito anteriormente, esses valores podem ser considerados basais para o litoral do Estado.

As amostras de sedimento foram analisadas somente na segunda campanha e para os pontos 2 e 3 tanto o ensaio agudo como o crônico revelaram qualidade Ótima. Já no ponto 1 verificou-se qualidade Péssima no teste agudo e Regular, no crônico. Dentre as substâncias analisadas e para as quais existem critérios, os mesmos foram atendidos, sendo que o efeito tóxico observado no ponto 1 provavelmente está relacionado a outras substâncias não analisadas neste monitoramento.

### 5.5.17 Mar Pequeno

O Mar Pequeno apresentou algumas alterações na qualidade das suas águas. Contatou-se teores de nutrientes elevados, como fósforo total, embora abaixo do padrão de qualidade, nitrogênio amoniacal e nitrato, e por consequência concentrações de clorofila a elevadas. As densidades dos indicadores de poluição fecal também foram elevadas. Esse cenário indica um ambiente com aporte de esgotos sanitários. Vale ressaltar a presença de alumínio acima do padrão de qualidade em todas as amostras da primeira campanha.

Os sedimentos da região do Mar Pequeno mostraram algumas alterações em sua qualidade. Na primeira campanha, por possuírem características granulométricas diferentes, houve uma grande variação na concentração de nutrientes no sedimento. O ponto 3, por possuir teor elevado de finos, apresentou concentração de nitrogênio kjeldahl acima de 2.000 mg/kg, além de densidades de coliformes termotolerantes e de *C. perfringens* elevadas. Na segunda campanha, a influência de esgotos domésticos nos 3 pontos de amostragem foi mais evidente com elevados teores de nitrogênio kjeldahl, mantendo elevadas as densidades dos indicadores de poluição fecal.

No que se refere à qualidade do sedimento por substâncias químicas foram obtidas classificação ótima no ponto 2 (1ª campanha) e nos três pontos, na 2ª campanha. A classificação boa, do ponto 1, primeira cam-

panha, foi devida ao teor de cádmio total acima do efeito limiar e, no ponto 3 foi em função do cobre total, também acima do efeito limiar. Somente na primeira campanha foram realizados testes de toxicidade aguda e crônica, sendo que todas as amostras apresentaram qualidade Ótima, exceto no ponto 3, onde verificou-se qualidade Regular no ensaio crônico.

### 5.5.18 Mar de Cananéia

O Mar de Cananéia apresentou três ocorrências de nitrito acima do padrão de qualidade e concentrações elevadas de clorofila a nos três pontos amostrais, na primeira campanha de amostragem. Na segunda campanha não foram observadas alterações significativas na qualidade dessas águas.

O sedimento do Mar de Cananéia apresentou resultados de nitrogênio kjeldahl mais elevados nos pontos 1 e 3 (1ª campanha) e 1 e 2 (2ª campanha), mas resultados baixos de coliformes termotolerantes nas duas campanhas indicando não haver contribuição recente de esgotos domésticos. Ressalta-se a presença de extensas áreas de manguezal na região.

No que se refere à classificação dos pontos com base no critério de substâncias químicas, os sedimentos foram classificados como ótimos, nos 3 pontos para as duas campanhas.

Os testes de toxicidade com sedimento foram realizados somente na primeira campanha, sendo que todas as amostras apresentaram qualidade Ótima nos ensaios de toxicidade aguda e crônica, exceto no ponto 1, onde verificou-se qualidade Ruim no ensaio crônico. O efeito observado neste ponto provavelmente está relacionado a outras substâncias não analisadas neste monitoramento.

### 5.5.19 Comparação dos Ensaios Ecotoxicológicos com Amostras de Sedimentos entre 2007 e 2010

Com o objetivo de comparar os resultados dos ensaios ecotoxicológicos com sedimentos foram levantadas as porcentagens das amostras que apresentaram toxicidade nos ensaios agudo e crônico realizados ao longo do período de monitoramento (tabela 53).

**Tabela 53** – Distribuição percentual de amostras que apresentaram efeito tóxico nos ensaios ecotoxicológicos crônico e agudo de 2007 a 2010.

Ponto	2007		2008		2010	
	Toxicidade Crônica (%)	Toxicidade Aguda (%)	Toxicidade Crônica (%)	Toxicidade Aguda (%)	Toxicidade Crônica (%)	Toxicidade Aguda (%)
Saco da Ribeira	30	30	0	0	0	0
Canal de São Sebastião	-	-	33	0	100	33
Cocanha	67	0	-	-	33	0
Canal de Bertiooga	-	-	20	0	50	-
Guarujá (*)	-	-	50	0	33	0
Emissário de Santos	75	0	-	-	33	-
Canal de Santos	25	0	-	-	66	-
Emissário Praia Grande 1	-	-	0	25	66	0
Mar de Cananéia	-	-	50	0	33	0

(\*) Em 2009 não foi verificada toxicidade crônica

- = ensaio não realizado

Os ensaios agudos e crônicos no Saco da Ribeira em 2007 indicaram 30% das amostras causando toxicidade sobre os organismos teste. Já a partir de 2008, os sedimentos coletados nesta região apresentaram melhor qualidade, uma vez não foram verificados efeitos adversos. No presente monitoramento, a ausência de toxicidade nas amostras, para os ensaios agudo e crônico, confirmou esse resultado e, embora tenham sido observados alguns metais acima do efeito limiar, não existem substâncias biodisponíveis para causar efeitos tóxicos aos organismos-teste.

No canal de São Sebastião nota-se que entre 2008 e 2010 o percentual de amostras tóxicas aumentou nos dois ensaios. Passaram, respectivamente, de 33 para 100% das amostras nos ensaios de toxicidade crônica e de ausência de toxicidade para 33% das amostras causando efeito tóxico agudo.

Na Cocanha, embora tenha sido observada a ocorrência de efeitos tóxicos nos ensaios crônicos com as amostras de sedimento entre 2007 e 2010, o percentual diminuiu de 67 para 33%. Por outro lado, nos ensaios de toxicidade aguda as amostras não apresentaram efeito deletério sobre o organismo-teste.

No Canal de Bertiooga de 2008 para 2010 verificou-se uma pior qualidade do sedimento da região, uma vez que o percentual de amostras que apresentaram toxicidade crônica aumentou de 20 para 50%.

Na região de entorno do Emissário do Guarujá, não se observou efeito tóxico em 2009. No entanto, em 2008 o percentual de amostras que apresentou toxicidade crônica foi de 50% e, em 2010, novamente foi observado efeito em 33% das amostras. Por outro lado, em nenhuma das avaliações foi verificada a ocorrência de efeito agudo.

No Emissário de Santos entre 2007 e 2010 embora tenha sido observada a ocorrência de efeitos tóxicos, o percentual de amostras de sedimento que apresentou toxicidade crônica diminuiu de 75 para 33%. No entanto, no Canal de Santos de 2007 para 2010 o percentual de amostras tóxicas nos ensaios crônicos aumentou de 25 para 66%.

Na região de entorno do emissário Praia Grande 1, verificou-se a diminuição do efeito tóxico agudo, uma vez que em 2008 o percentual de amostras tóxicas foi de 25% e, em 2010, não foi observada toxicidade. Por outro lado, nos ensaios que avaliam o efeito crônico ocorreu o inverso, pois em 2008 não foram verificados efeitos deletérios sobre os organismos-teste e em 2010 o percentual de amostras tóxicas foi de 66%.

Em 2008, no Mar de Cananéia, os ensaios crônicos apresentaram percentual de amostras tóxicas de 50% e, em 2010, os resultados indicaram melhor qualidade do sedimento, uma vez que esse percentual caiu para 33%. Por outro lado, não foi observado efeito agudo nas duas avaliações.

### 5.5.20 Visão Geral

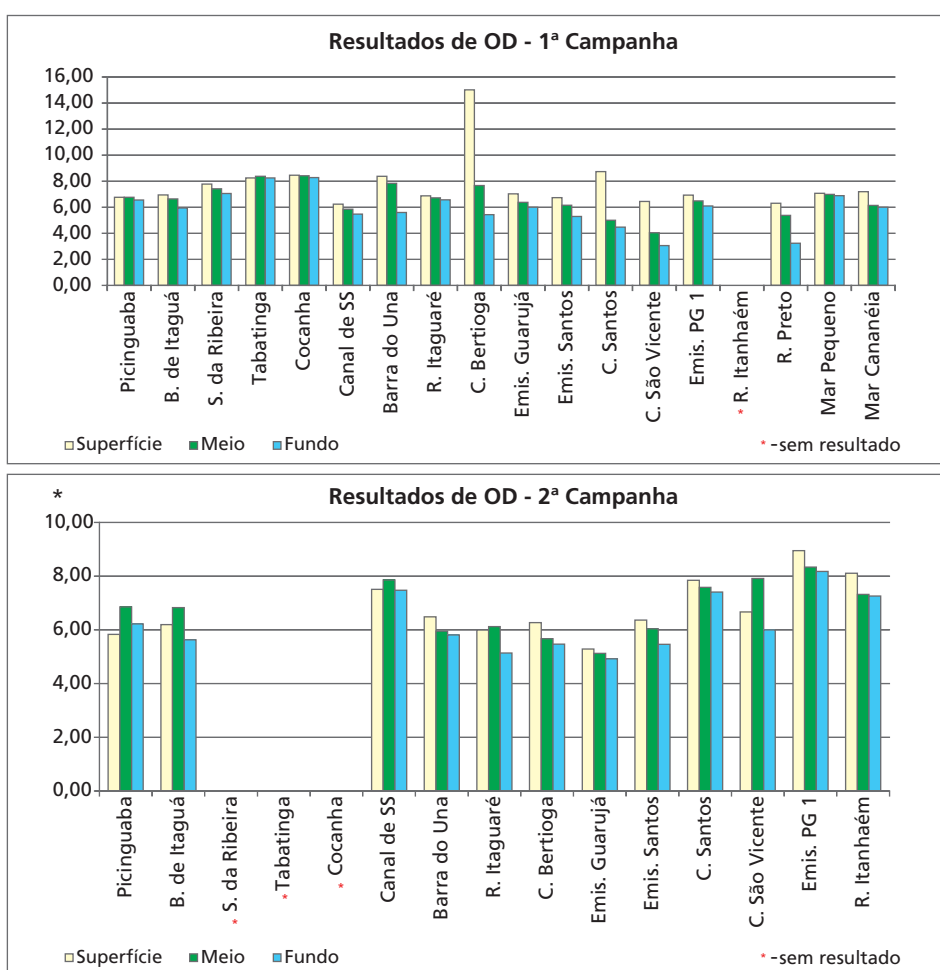
Neste item é consolidada uma síntese dos resultados obtidos para qualidade da água e sedimentos de todas as áreas avaliadas pela rede costeira com o objetivo de apresentar uma visão geral do litoral do Estado de São Paulo.

#### Qualidade da água

Considerando a avaliação das águas de todos os pontos da rede costeira pode-se observar que as alterações mais frequentes estiveram relacionadas ao aporte de esgotos domésticos como a depleção dos níveis de 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.

No gráfico 106 foram representados todos os resultados de OD, da coluna d'água, de todos os pontos da rede costeira. Pode-se notar que 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. 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 (gráfico 109).

**Gráfico 106** – Concentração de OD (mg/L) da água nos pontos da rede de monitoramento costeiro (superfície, meio e fundo). (a) Primeira Campanha, (b) Segunda Campanha.



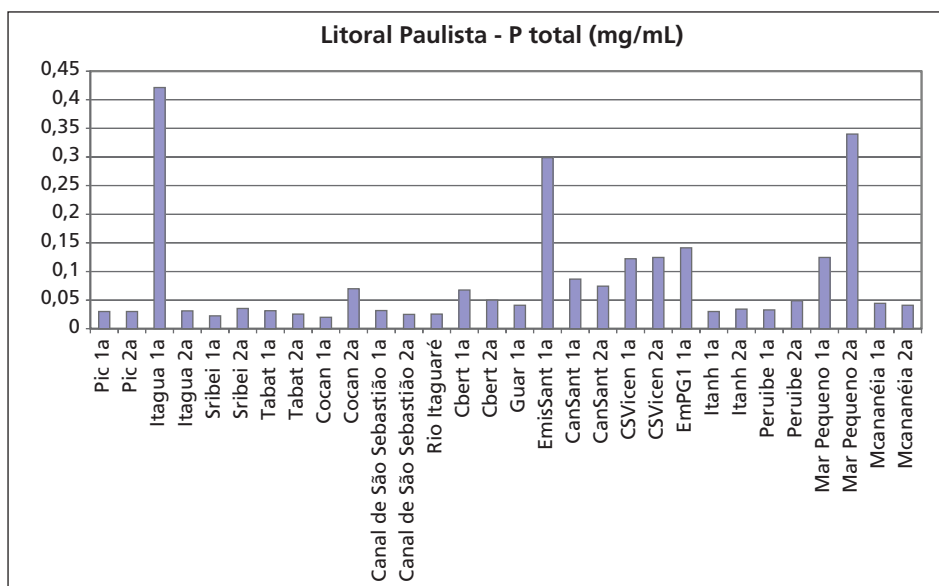
Com relação aos teores de nutrientes, pode-se observar que na Baixada Santista também foram registrados os maiores valores. No gráfico 107 é possível observar que os pontos mais críticos para fósforo total foram a Baía de Itaguá (em Ubatuba), Emissário de Santos (Santos) e Mar Pequeno (Iguape/Ilha Comprida). 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 (gráfico 108), embora em apenas poucos pontos tenha se notado concentrações superiores ao padrão da legislação, (apenas Barra do Una, Litoral Norte e Canal de

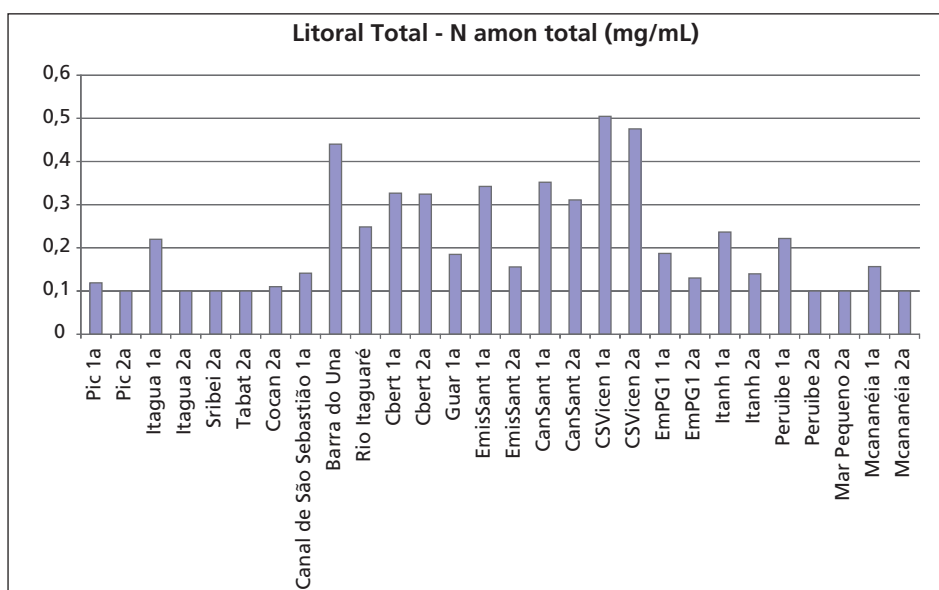
São Vicente, Baixada Santista) pode-se observar uma concentração maior na região que vai de Barra do Una (Litoral Norte) até o Canal de São Vicente.

A maior concentração de nutrientes nessa região pode ser explicada pela maior quantidade de esgotos, assim como suas características fisiográficas, que dificultam a dispersão e diluição desse esgoto, além de alguns dos pontos se localizarem em regiões estuarinas, de elevada produtividade. De todo modo, as elevadas concentrações de clorofila a (Gráfico 108), mesmo se localizando em regiões estuarinas, não podem ser explicadas apenas pela produtividade natural do sistema, indicando um enriquecimento da região de origem antrópica.

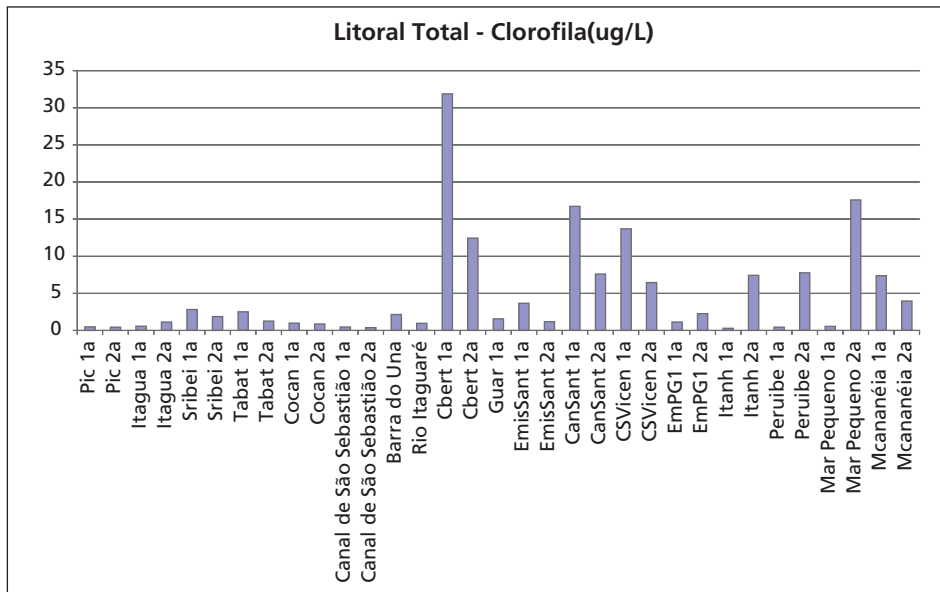
**Gráfico 107** – Teor de fósforo total na água de todos os pontos da rede de monitoramento costeiro (média das três profundidades).



**Gráfico 109** – Teor de nitrogênio amoniacal total na água de todos os pontos da rede de monitoramento costeiro (média das três profundidades).

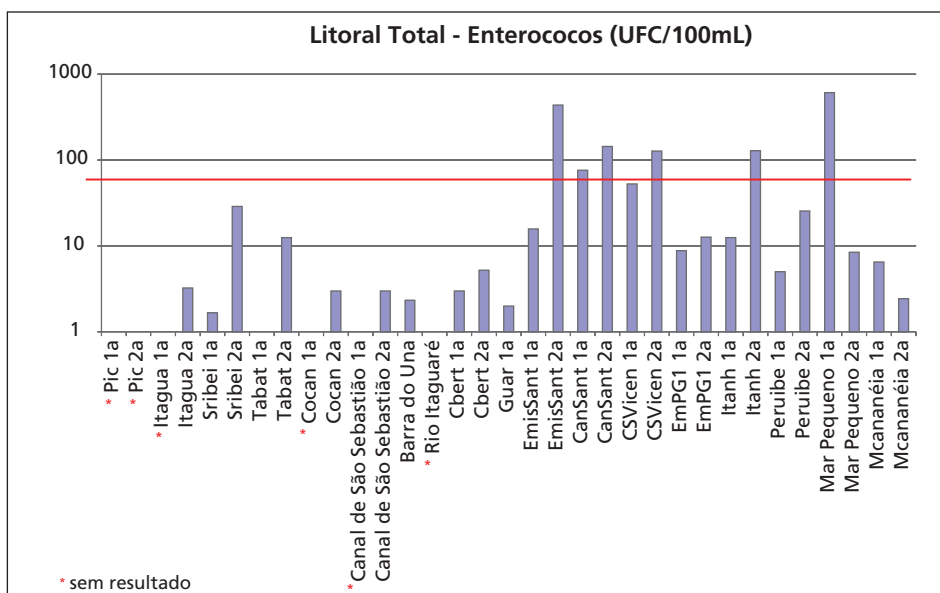


**Gráfico 109** – Teor de clorofila a na água de todos os pontos da rede de monitoramento costeiro (média das três profundidades).



Ao contrário do esperado, embora tenha sido observado um enriquecimento de nutrientes na zona costeira, as densidades dos micro-organismos fecais não acompanharam esse padrão (gráfico 110). As maiores densidades também foram observadas na Baixada Santista e Mar Pequeno (Litoral Sul).

**Gráfico 110** – Concentração de enterococos na água de todos os pontos da rede de monitoramento costeiro (média das três profundidades).

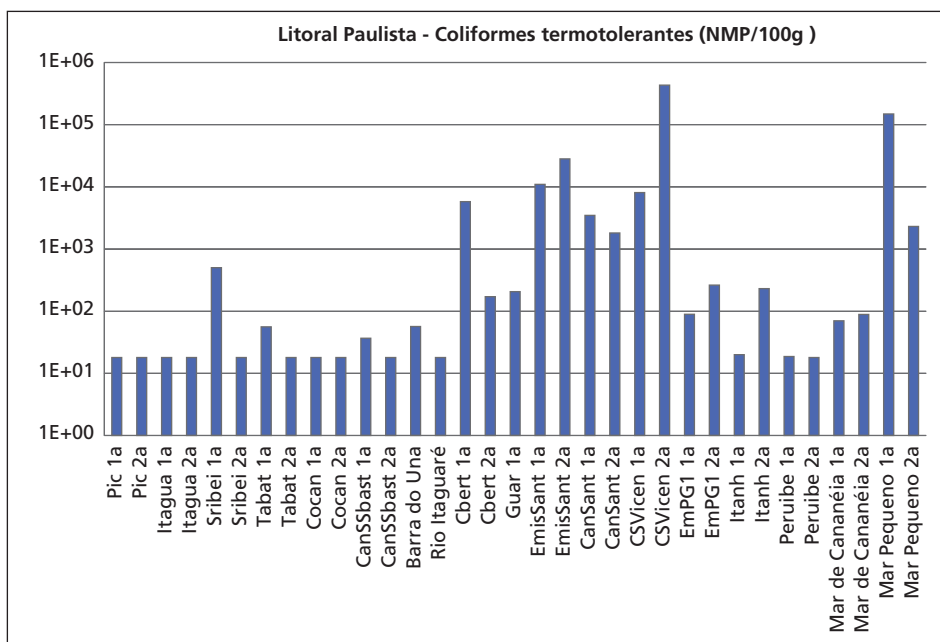


## Qualidade dos Sedimentos

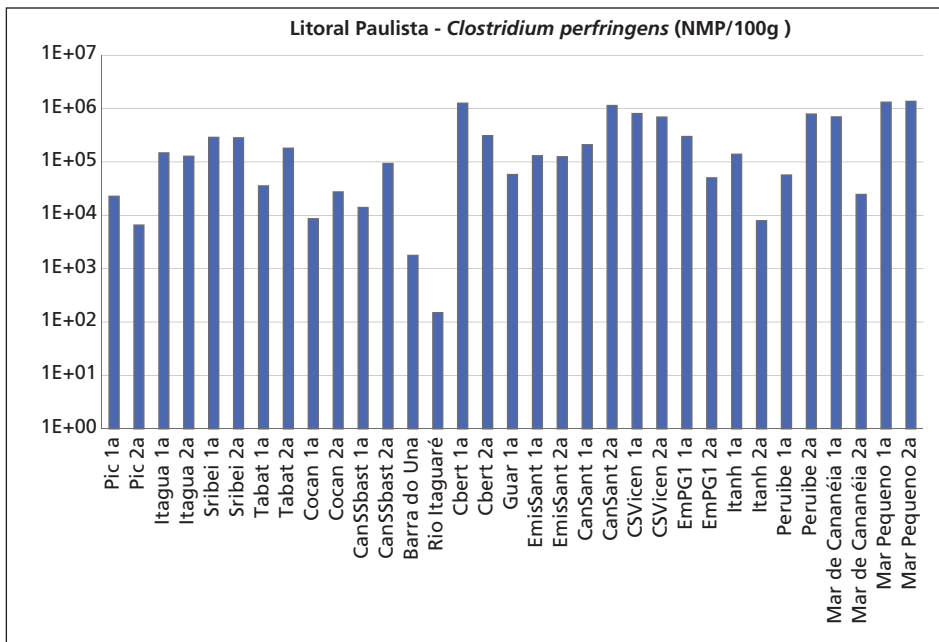
Analisando os dados deste compartimento é possível observar diferenças significativas entre os pontos da rede de monitoramento, associadas ao tipo de atividade desenvolvida na região. Nos gráficos 111 a 115 estão representados os resultados médios dos sedimentos de todos os pontos de monitoramento, para os parâmetros analisados. Assim como observado nos resultados de água, pode-se notar que as maiores alterações nos sedimentos foram registradas na Baixada Santista.

Para o Litoral Norte, o Saco da Ribeira apresentou maiores alterações, relacionadas com o acúmulo de nutrientes e presença de metais. 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. No Litoral Sul, a região do Mar Pequeno próximo a Iguape merece destaque em função das alterações observadas nesse compartimento: elevadas concentrações de nutrientes e metais.

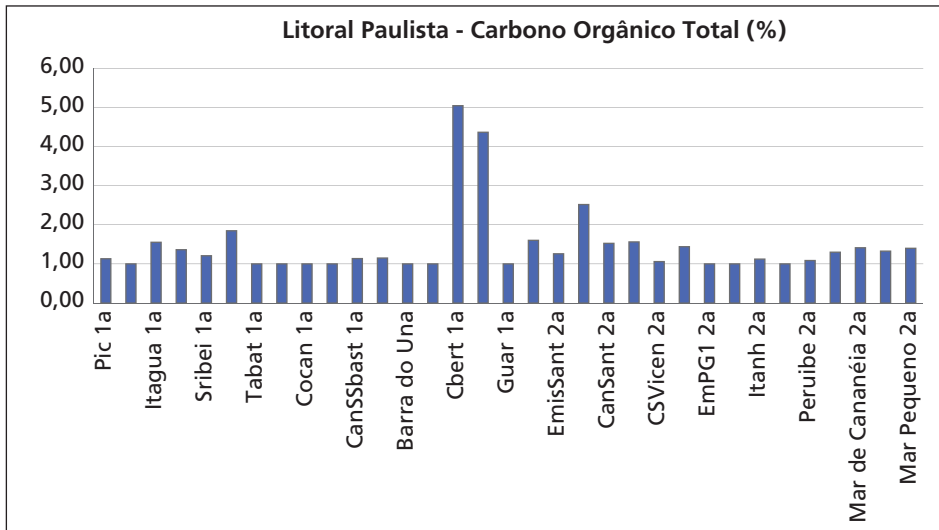
**Gráfico 111** – Concentração de coliformes termotolerantes (NMP/100g) nos sedimentos de todas as áreas da rede de monitoramento costeiro (média dos três pontos).



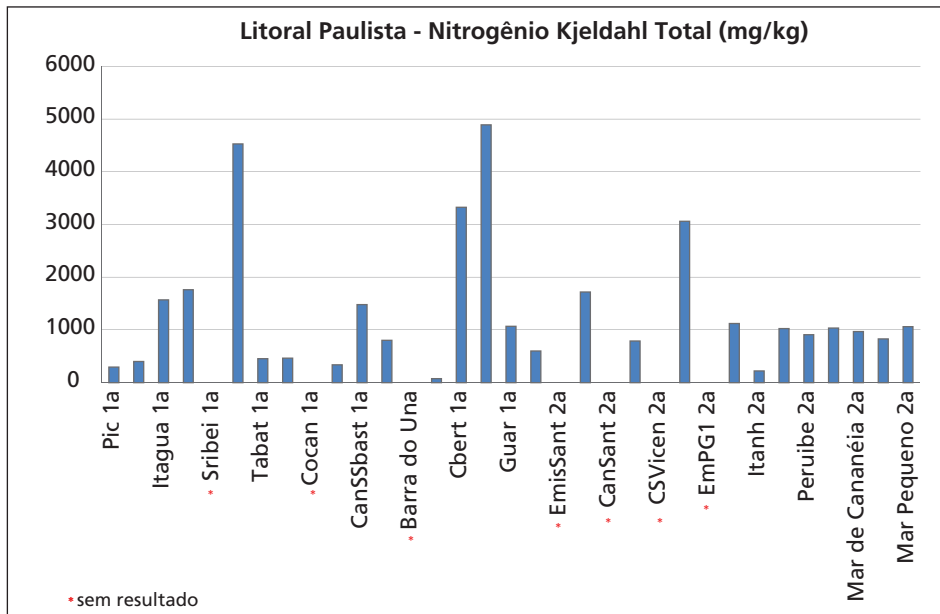
**Gráfico 112** – Concentração de *Clostridium perfringens* (NMP/100g) nos sedimentos de todas as áreas da rede de monitoramento costeiro (média dos três pontos).



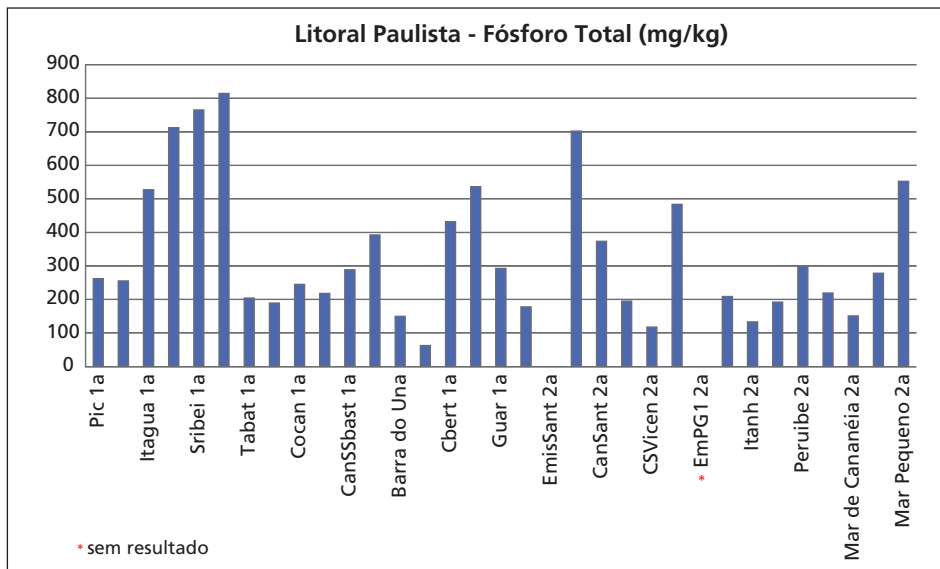
**Gráfico 113** – Concentração de COT (%) nos sedimentos de todas as áreas da rede de monitoramento costeiro (média dos três pontos).



**Gráfico 114** – Concentração de Nitrogênio kjeldahl total (mg/kg) nos sedimentos de todas as áreas da rede de monitoramento costeiro (média dos três pontos).



**Gráfico 115** – Concentração de Fósforo total (mg/kg) nos sedimentos de todas as áreas da rede de monitoramento costeiro (média dos três pontos).



## 6 • Conclusões Gerais

A qualidade das águas no Estado de São Paulo é influenciada pelas fontes de poluição pontuais tais como os lançamentos de esgotos domésticos e de efluentes industriais, e pelas chuvas, que são responsáveis pelo aporte da carga difusa de origem urbana e agrícola.

No Estado de São Paulo, a avaliação da qualidade dos corpos hídricos é realizada utilizando-se como referência a divisão territorial em 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHIs. Essa avaliação é conduzida por meio de pontos de amostragem distribuídos em todas as UGRHIs, seja em corpos de água doce como rios e reservatórios (rede básica com 344 pontos), como em águas salinas e salobras em regiões estuarinas e marinhas (rede costeira com 54 pontos).

A chuva no Estado de São Paulo, em 2010, teve um comportamento equivalente à média histórica. No entanto, a análise espacial da precipitação, por UGRHI, não apresentou uma distribuição uniforme, sendo observado que as UGRHIs mais próximas ao litoral apresentaram índices maiores do que a média histórica e as do interior, índices menores.

Em 2010, houve um aumento do percentual de tratamento dos esgotos domésticos do Estado de São Paulo, atingindo o índice global de 51%. Esse incremento foi influenciado principalmente pela elevação do índice de tratamento nas UGRHIs mais populosas – 6 (Alto Tietê), 5 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí) e 2 (Paraíba do Sul) e 10 (Sorocaba/Médio Tietê).

A variação da qualidade dos corpos hídricos, medida pelo IQA – Índice de Qualidade de Água, nos últimos seis anos, apresentou uma leve melhora, representada pelo aumento da somatória das classificações de ótima, boa e regular de 80 para 85%.

### *Atendimento aos Padrões de Qualidade*

Nota-se que Ferro Dissolvido, Alumínio Dissolvido e Manganês Total, variáveis presentes no solo, apresentam os maiores resultados desconformes (40-55%), podendo indicar que estão sendo carreadas do solo para os corpos d'água devido a processos erosivos, causados entre diversos fatores por chuvas intensas e diminuição da mata ciliar.

Variáveis de qualidade, que indicam a presença de esgoto doméstico, também apresentaram em 2010 resultados desconformes: Coliformes Termotolerantes (55%), Fósforo Total (52%), DBO (30%), além de Nitrogênio Amoniacal (13%) e Cloreto (5%). No caso do Fósforo Total, houve uma redução expressiva dessa porcentagem, passando de 59% em 2009 para os 52% em 2010. Surfactantes, presentes em grande quantidade nos esgotos domésticos devido ao uso de detergentes, apresentam 22% de resultados desconformes. Esses resultados indicam que o lançamento de esgotos domésticos ainda se constitui num dos principais motivos da degradação dos corpos de água do Estado de São Paulo.

Metais pesados, como Zinco, Cádmio, Mercúrio e Chumbo, e outras variáveis como Fluoreto e Sulfato, associadas ao lançamento de efluentes industriais, apresentam pequeno número de resultados desconformes, indicando o controle das fontes industriais.

Variáveis que interferem diretamente na manutenção da vida aquática, como Oxigênio Dissolvido, pH, além da Toxicidade (22%), determinada pelo Ensaio Ecotoxicológico com *Ceriodaphnia dubia*, também apresentaram resultados desconformes, sendo o Oxigênio Dissolvido o que apresentou maior porcentagem (31%).

### Índice de Qualidade das Águas para Fins de Abastecimento Público – IAP

Embora o IAP tenha se mostrado melhor em 2010 do que em 2009, não se observa uma melhora em relação aos resultados históricos.

Em 2010, o número elevado de células de cianobactérias influenciou alguns diagnósticos do IAP em pontos nos reservatórios Jundiá (JNDI 00500), Rio Grande (RGDE 00900) e Billings, no braço do Taquacetuba (BITQ 00100) e no Canal de Fuga (CFUG 02900). No entanto, o manancial do Taquacetuba não foi utilizado no suprimento do Guarapiranga em 2010 e o Canal de Fuga foi utilizado apenas para complementar a captação do Rio Cubatão.

### Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática – IVA e Comunidades Aquáticas

Nos últimos cinco anos, o IVA não apresentou tendência definida, sendo considerado Ótimo, Bom e Regular em 69% dos pontos monitorados, mostrando que os investimentos em tratamento de esgotos em nível secundário não refletiram numa melhora dos corpos hídricos com vistas à proteção da vida aquática. As variáveis que avaliam a eutrofização (clorofila a e fósforo total) indicaram que 42,5% dos pontos apresentaram-se eutrofizados em 2010. No tocante à toxicidade, observou-se que o ano de 2010 apresentou um comportamento semelhante à série histórica, mantendo-se dentro do percentual de efeito tóxico observado entre os anos de 2005 e 2008 (de 20 a 26 %). Os Rios Piaçaguera e Mogi na Baixada Santista e o Rio Baquirivú-Guaçu em Guarulhos continuam apresentando resultados agudos para o ensaio de toxicidade.

Nas UGRHIs de Conservação, não foi obtido, em 2010, nenhum ponto com qualidade Ótima de IVA. Os fatores que interferiram foram a toxicidade crônica e o incremento de Fósforo Total.

Com relação à comunidade fitoplanctônica, constatou-se uma melhora em 2010. No entanto, o Reservatório Billings acusou uma piora, devido, em parte, à suspensão dos testes do sistema de flotação do Rio Pinheiros que operou entre 2007 e 2009.

Dentre os 38 pontos em que foi avaliada a comunidade fitoplanctônica, em 47% os padrões de células de cianobactérias estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05, foram ultrapassados, com cianobactérias potenciais produtoras de microcistinas e de saxitoxinas, nos reservatórios Jundiá, Billings, Guarapiranga, Taiaçupeba e Rio Grande (UGRHI 6), Itupararanga e Barra Bonita (UGRHI 10), Promissão e Esgotão (UGRHI 16) e Cascata (UGRHI 20), bem como nos rios São Miguel Arcanjo (UGRHI 14) e Água do Norte (UGRHI 20).

A maioria dos ambientes (75%) avaliados por meio das comunidades bentônicas exibiu dominância de grupos tolerantes, respondendo principalmente ao acúmulo de material orgânico oriundo de efluentes domésticos e/ou do processo de eutrofização. Em apenas dois locais (Reservatório Jaguari-Jacaré e Rio Ribeira) formas sensíveis e semi-sensíveis ocorreram com participação mais expressiva. Apenas uma espécie exótica invasora (*Corbicula fluminea*) foi registrada, mas em baixas densidades. Os piores diagnósticos observados (qualidade Ruim) concentraram-se em UGRHIs de vocação Industrial, ou seja, na bacia do Alto Tietê (Reservatório Billings) e na bacia do Rio Piracicaba

## Qualidade do Sedimento

Na maioria dos 21 pontos de sedimentos monitorados no Estado de São Paulo, foi constatada a presença de diversas substâncias orgânicas e metais em concentrações suficientes para causar efeito à biota, presenças confirmadas por meio dos ensaios de Microtox. No entanto, em diversos locais não foi constatada toxicidade nos ensaios realizados com *Hyalella azteca*, indicando a indisponibilidade dos compostos químicos aos organismos, ou ainda possíveis interações no sedimento, alterando seu potencial tóxico. A análise da estrutura da comunidade bentônica, na sua maioria, refletiu a forte influência de esgoto doméstico (matéria orgânica) nos corpos de água analisados.

## Mortandades de Peixes

As bacias hidrográficas com vocação industrial concentraram (47%) do total de reclamações de mortandades de peixes recebidas pelas CETESB em 2010, sendo a presença de contaminantes na água a causa predominante dos atendimentos esclarecidos, superando os eventos resultantes da depleção de oxigênio dissolvido e de florações potencialmente tóxicas. A Bacia do Sorocaba / Médio Tietê (UGRHI 10) teve uma redução dos episódios de mortandades entre 2009 e 2010, caindo da segunda para a sexta posição, confirmando os aspectos positivos dos investimentos realizados em saneamento. Já, a Bacia do Piracicaba / Capivari / Jundiá (UGRHI 5) continua apresentando o maior número de reclamações. E a Bacia do Mogi-Guaçu (UGRHI 09), Em Industrialização, teve um aumento no número de reclamações, passando para a segunda posição em 2010.

## Rede de Qualidade de Águas Costeiras – 2010

A rede de monitoramento de águas costeiras teve início neste ano de 2010, englobando 18 áreas ao longo do litoral paulista, sendo 7 no Litoral Norte, 9 áreas na Baixada Santista, e 2 áreas no Litoral Sul. As áreas avaliadas possuem diferentes vocações como de preservação ambiental, marinas, maricultura, região de lançamento de efluentes de emissários, atividades portuárias, entre outras.

No primeiro ano de avaliação das águas costeiras, foi possível constatar que a maioria das áreas avaliadas na costa de São Paulo não apresentou alterações significativas de sua qualidade atendendo aos padrões da Resolução 357 para classe 1. Na avaliação da qualidade da água os parâmetros que apresentaram não conformidade com maior frequência foram OD, principalmente em amostras de fundo, P total, N amoniacal total e clorofila a e contaminação microbiológica principalmente nas áreas estuarinas. Não foram detectadas substâncias tóxicas na água, metais pesados foram determinados em apenas uma área (Baía de Itaguá - Ubatuba). Essas constatações revelam que se trata principalmente de poluição por esgotos domésticos.

Em relação aos sedimentos, foram observados em algumas áreas valores de metais acima do efeito limiar, como Arsênio em 56% , Cobre 17%, Cádmio 11% e Chumbo em 1%. O Arsênio embora acima do nível estabelecido na legislação canadense ocorre de forma natural nos sedimentos costeiros do Estado em níveis basais em torno de 10 mg/Kg. No que se refere aos compostos orgânicos, os mais comuns foram o antraceno e o benzo(a)pireno detectados em 28% das áreas avaliadas, HPAs de uma forma geral foram encontrados em 4 locais, dentre eles, a baía de Santos e nos canais de Santos e São Vicente.

É importante salientar que nos sedimentos do Canal de Bertioga foram observadas altas concentrações de nitrogênio kjeldahl. Altas Concentrações de Clostridium perfringens também foram encontradas em alguns locais indicando poluição fecal mais antiga.

Em relação à toxicidade dos sedimentos dessas áreas, apenas 3 apresentaram uma amostra positiva. Já para a Toxicidade crônica, foi observada com maior frequência principalmente nas áreas do canal de São Sebastião, Canal de Santos e Canal de São Vicente.

Conclui-se assim que as áreas localizadas na região da Baixada Santista foram as que apresentaram maiores alterações na qualidade da água e do sedimento, principalmente as áreas estuarinas como Canal de Santos, São Vicente e Bertioga que sofrem maiores pressões da ocupação antrópica.

## 7 • Referências

AB'SABER, A.N. et al. **Glossário de ecologia**. São Paulo: Academia de Ciências do Estado de São Paulo: CNPq: FAPESP: Secretaria da Ciência e Tecnologia, 1987. 271p.

ABNT. **NBR 9896**: glossário de poluição das águas. Rio de Janeiro, 1993.

\_\_\_\_\_. **NBR15470**: ecotoxicologia aquática: toxicidade em sedimento - método de ensaio com *Hyalella* spp (Amphipoda). Rio de Janeiro, 2007. 20 p.

Almeida, F.V. **Bases técnico-científicas para o desenvolvimento de critérios de qualidade de sedimentos referentes a compostos orgânicos persistentes**. 2003. 149 p. Tese (Doutorado) - Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

AOYAGUI, A.S.M.; Bonecker, C.C. The art status of rotifer studies in natural environments of South America: floodplains. **Acta Scientiarum**, Biological Series, v. 26, n. 4, p. 385-406, 2004.

APHA; AWWA; WEF. Microbiological examination. In: \_\_\_\_\_. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 20<sup>th</sup> ed. Washington, DC: APHA, 1998.

ARAÚJO, R.P.A. **Avaliação da toxicidade de sedimentos ao anfípodo de água doce *Hyalella meinerti* Stebbing, 1899 (Crustacea, Amphipoda)**. 1998. 184 p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

ARAÚJO, R.P.A. **Teste de toxicidade como instrumento na avaliação dos sedimentos de água doce do estado de São Paulo**. 2005. 209 p. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

ARTY, Henry W. (Ed.). **Dicionário de ecologia e ciências ambientais**. São Paulo: Melhoramentos, 2001. 583p.

ASTM. **E 1706-00**: test method for mesuring the toxicity of sediment-associated contaminants with freshwater invertebrates. West Conshohocken, 2000. 117 p.

AZEVEDO, S.M.F.O. Toxinas de cianobactérias: causas e consequências para a saúde pública. **Medicina on line**: revista virtual de medicina, v. 1, n. 3, jul.-set. 1998. Disponível em: <[http://www.medonline.com.br/med\\_ed/med3/microcis.htm](http://www.medonline.com.br/med_ed/med3/microcis.htm)>. Acesso em: jan. 2007.

BARBOUR, M.T. et al. **Revision to rapid bioassessment protocols for use in streams and rivers: periphyton, benthic, macroinvertebrates, and fish**. Washington, DC: EPA, 1997. (EPA 841-D-97-002).

BATALHA, B.L. **Glossário de engenharia ambiental**. Brasília: DNPM, 1986. 119 p.

BEYRUTH, Z. **Comunidade fitoplanctônica da represa Guarapiranga 1991-92**: aspectos ecológicos, sanitários e subsídios para realização da qualidade ambiental. 1996. Tese (Doutorado) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

BIESINGER, K.E.; CHRISTENSEN, G.M. Effects of various metals on survival, growth, reproduction, and metabolism of *Daphnia magna*. **J. Fish. Res. Board of Canada**. v. 29, n. 12, p. 1691-1700, 1972.

BONANI, F. Avaliação de deformidades morfológicas em larvas de *Chironomus* (Díptera, Chironomidae) na bacia do rio Piracicaba e sua aplicação no biomonitoramento. 2010. 80p. Dissertação (Mestrado), Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, UFSCar, São Carlos, 2010.

Botelho, M. J. C. et al. **Desenvolvimento de índices biológicos para o monitoramento em reservatórios do Estado de São Paulo**. São Paulo: CETESB, 2005.

BOTTA-PASCOAL, C.M.R.; ROCHA, O.; ESPÍNDOLA, E.L.G. Avaliação e identificação da toxicidade do sedimento no Reservatório de Salto Grande, SP. In: ESPÍNDOLA, E.L.G.; LEITE, M.A.; DORNFELD, C.B. (Org.). **Reservatório de Salto Grande (Americana, SP): caracterização, impactos e propostas de manejo**. São Carlos: RiMa, 2004. Cap. 18, p. 339-357.

BRANCO, C.W.C. **A comunidade planctônica e a qualidade da água no Lago Paranoá, Brasil, DF, Brasil**. 1991. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 1991.

BRANCO, S. M. **Hidrobiologia aplicada à engenharia sanitária**. 3.ed. São Paulo: CETESB, 1986. 640 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Portaria nº 329, de 02 de setembro de 1985. [Proíbe, em todo território nacional, a comercialização, o uso e a distribuição dos produtos agrotóxicos organoclorados, destinados à agropecuária, dentre outros]. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 set. 1985. Seção 1, p. 12941. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=7321>>. Acesso em: abr. 2008.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. CONAMA. Resolução nº 20, de 18 de junho de 1986. [Classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional]. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 jul. 1986. Seção 1, p. 72-89. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res2086.html>>. Acesso em: abr. 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. CONAMA. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial da União: República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, n. 53, 18 mar. 2005. Seção 1, p. 58-63. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 16 jun. 2010.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. DNAEE. **Inventário das estações fluviométricas**. Brasília, 1995.

BRASIL. Ministério da Saúde. FUNASA. Portaria nº 1469, de 29 de dezembro de 2000. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=50&word=>>>. Acesso em: abr. 2007.

- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. CONAMA. Resolução nº 344, de 25 de março de 2004. Estabelece diretrizes gerais e os procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras, e dá providências. **Diário Oficial da União**: República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 07 maio 2004. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=445>>. Acesso em: 16 jun. 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 518, de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 mar. 2004. Seção 1, p. 266-270.
- BRASIL. Comissão Mista do Saneamento. Lei ordinária nº 11445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as leis 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a lei 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: República Federativa do Brasil, Poder Legislativo, Brasília, DF, 08 jan. 2007. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm)>. Acesso em: abr. 2007.
- BRASIL. Presidência da República - Lei nº 11.936 de 14 de Maio de 2009. Proíbe a fabricação, a importação, a manutenção em estoque, a comercialização e o uso de diclorodifeniltricloroetano (DDT) e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 15 de Maio de 2009.
- BRIGAGÃO, Clóvis. **Dicionário de ecologia**. Rio de Janeiro, 1992. 340 p.
- BRINKHURST, R.O.; MARCHESE, M.R. **Guia para la identificación de oligoquetos acuáticos continentales de sud y centroamerica**. 2.ed. Santo Tomé: Inali, 1992. 207 p. (Colección CLIMAX, 6)
- BRUGNOLI, E. et al. Golden mussel *Limnoperna fortunei* (Bivalvia: Mytilidae) distribution in the main hydrographical basins of Uruguay: update and predictions. **An. Acad. Bras. Ci.**, v. 77, n. 2, p. 235-244, 2005.
- BURGESS, R.M.; SCOTT, K.J. The significance of in-place contaminated marine sediments on the water column: processes and effects. In: \_\_\_\_\_. **Sediment toxicity assessment**. Boca Raton: Lewis, 1992. p. 129-163.
- BURT, J.; CIBOROWSKI, J.J.H.; REYNOLDS, T.B. Baseline incidence of mouthpart deformities in Chironomidae (Diptera) from the Laurentian Great Lakes, Canada. **J. Great Lakes Res.**, v. 29, n. 1, p. 172-180, 2003.
- CAIRNS, JR., J.; DICKSON, K.L. A simple method for biological assesment on the effects of the most discharges on aquatic bottom - dwelling organisms. **J. Water Pollut. Control Fed.**, v. 43, n. 5, p. 755-762, 1971.
- CARVALHO, B.A. **Glossário de saneamento e ecologia**. Rio de Janeiro: ABES, 1981.
- CASTRO FILHO, B. M. 1990. **Wind Driven Currents in the Channel of São Sebastião: Winter, 1979**. Bolm Inst. Oceanográfico. São Paulo, 35(2). 111-132.
- CCME. **Canadian sediment quality guidelines for the protection of aquatic life**: summary tables. Winnipeg, 1999.
- \_\_\_\_\_. **Canadian water quality guidelines for the protection of aquatic life**: summary tables. Winnipeg, 2001.

\_\_\_\_\_. **Canadian sediment quality guidelines for the protection of aquatic life: summary tables.** Winnipeg, 2002. Disponível em : <[http://www.ccme.ca/assets/pdf/sedqg\\_summary\\_table.pdf](http://www.ccme.ca/assets/pdf/sedqg_summary_table.pdf)>. Acesso em: fev. 2009.

CETESB (São Paulo). **Alguns aspectos da recuperação da qualidade das águas do Reservatório Billings na vigência do Artigo 46.** São Paulo, 1995.

\_\_\_\_\_. **Avaliação ecotoxicológica do Reservatório do Guarapiranga, com ênfase ao problema de algas tóxicas e algicidas.** São Paulo, 1995. 115 p.

\_\_\_\_\_. **Avaliação do complexo Billings: comunidades aquáticas, água e sedimento (out/92 a out/93).** São Paulo, 1996. 146 p.

\_\_\_\_\_. **Avaliação e identificação da toxicidade no Rio Baquirivu-Guaçu: relatório técnico.** São Paulo, 2005. 20 p.

\_\_\_\_\_. **Avaliação e identificação da toxicidade crônica no Canal de Fuga II (Ponto CFUG 02900): relatório técnico.** São Paulo, 2007. 15 p.

\_\_\_\_\_. **Comunidade planctônica e Clorofila - A do complexo Billings (out/92 a out/93).** São Paulo, 1996. 61 p.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico ecológico da bacia do Ribeirão dos Cristais.** São Paulo, 2005

\_\_\_\_\_. **Dicionário de Termos Técnicos de Saneamento Ambiental.** São Paulo, 1985. 389p.

\_\_\_\_\_. **Eutrofização e contaminação por metais no Reservatório do Guarapiranga: dados preliminares.** São Paulo, 1992. 131p.

\_\_\_\_\_. **Eutrofização e contaminação por metais no Reservatório do Guarapiranga.** São Paulo, 1992.

\_\_\_\_\_. **L5.201: actinomicetos: contagem em placas – método de ensaio.** São Paulo, 1986. 26 p.

\_\_\_\_\_. **L5.303: fitoplâncton de água doce: métodos qualitativo e quantitativo - método de ensaio.** São Paulo, 2006.

\_\_\_\_\_. **L5.304: zooplâncton de água doce: métodos qualitativo e quantitativo.** São Paulo, 2000.

\_\_\_\_\_. **L5.306: determinação de pigmentos fotossintetizantes, Clorofila - A, B e C e Feofitina-A.** São Paulo, 1990. 22 p.

\_\_\_\_\_. **L5.309: determinação de bentos de água doce: macroinvertebrados - métodos qualitativo e quantitativo.** São Paulo, 2003. 14 p.

\_\_\_\_\_. **L5.620: mutação gênica reversa em *Salmonella typhimurium* - teste de Ames - método de ensaio.** São Paulo, 1993. 40 p.

\_\_\_\_\_. **L6.160: sedimentos: determinação da distribuição granulométrica - método de ensaio.** São Paulo, 1995. 15 p.

\_\_\_\_\_. **Operação Bertioga.** São Paulo, 1984.

\_\_\_\_\_. **Qualidade ambiental do rio Ribeira de Iguape com relação à presença de metais pesados e arsênio.** São Paulo, 2000. 70 p.

- \_\_\_\_\_. **Levantamento da contaminação ambiental do Sistema Estuarino de Santos e São Vicente.** São Paulo, 2001.
- \_\_\_\_\_. **Relatório de qualidade das águas:** consolidação dos dados do sistema produtor Billings / Taquacetuba e Guarapiranga – agosto/2000 a março/2002. São Paulo, 2002. Contrato SABESP 3000/02.
- \_\_\_\_\_. **Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 1994.** São Paulo, 1995. 270 p. (Série Relatórios).
- \_\_\_\_\_. **Relatório de qualidade das águas interiores no estado de São Paulo 2002.** São Paulo, 2003. (Série Relatórios). Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/relatorios.asp>>. Acesso em: abr. 2007.
- \_\_\_\_\_. **Relatório de qualidade das águas interiores no estado de São Paulo 2003.** São Paulo, 2004. (Série Relatórios). Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/relatorios.asp>>. Acesso em: abr. 2007.
- \_\_\_\_\_. **Relatório de qualidade das águas interiores no estado de São Paulo 2004.** São Paulo, 2005. (Série Relatórios). Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/relatorios.asp>>. Acesso em: abr. 2009.
- \_\_\_\_\_. **Relatório de qualidade das águas interiores no estado de São Paulo 2005.** São Paulo, 2006. (Série Relatórios). Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/relatorios.asp>>. Acesso em: abr. 2009.
- \_\_\_\_\_. **Relatório de qualidade das águas interiores no estado de São Paulo 2006.** São Paulo, 2007. (Série Relatórios). Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/relatorios.asp>>. Acesso em: abr. 2007.
- \_\_\_\_\_. **Serviços de coleta de amostras, análises e estudos de avaliação das características biológicas, físico-químicas e microbiológicas das águas e sedimentos do rio Juquiá: 7.º relatório parcial.** São Paulo, 1998. 36 p. Contrato de prestação de serviços 010/97 – SABESP/CETESB.
- \_\_\_\_\_. **SQ PR/LB 088:** teste de toxicidade de águas superficiais utilizando *Ceriodaphnia dubia*. São Paulo, 2008. v.7, 5 p.
- \_\_\_\_\_. **SQ PR/LB 085:** teste de toxicidade com amostras de sedimento com *Hyalella azteca*. São Paulo, 2008. v.7, 5 p.
- \_\_\_\_\_. **Valores da Condição de Qualidade dos Solos da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – UGRHI 6 e da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP.** São Paulo: CETESB, 2008. 70p.
- \_\_\_\_\_. **Zooplâncton de água doce. Métodos qualitativo e quantitativo.** Norma Técnica L5.304, 2000. CETESB (São Paulo); DAEE (São Paulo). **Vazões mínimas de referência para a Bacia do Rio Piracicaba.** São Paulo, 1992.
- CETESB (São Paulo); SABESP (São Paulo). **Monitoramento integrado das Bacias do Alto e Médio Tietê: avaliação da qualidade da água, sedimento e peixes - relatório final.** São Paulo, 1998. 312 p. Contrato de prestação de serviços 020/97 SABESP/CETESB.

\_\_\_\_\_. **Monitoramento integrado das Bacias do Alto e Médio Tietê: avaliação da qualidade da água, sedimento e peixes.** São Paulo, 1999. 138 p. Aditamento ao contrato de prestação de serviços 020/97 SABESP/CETESB.

\_\_\_\_\_. **Relatório de qualidade das águas: consolidação dos dados do Sistema Produtor Billings/Taquacetuba e Guarapiranga (ago/2000 a mar/2003).** São Paulo, 2002. Contrato SABESP/CETESB 3000/02.

CHAPMAN, P. M. et al. Appropriate applications of sediment quality values for metals and metalloids. **Environmental Science and Technology**, v. 33, n. 22, p. 3937-3941, 1999.

CHORUS, I.; BARTRAM, J. (Ed.). **Toxic cyanobacteria in water: a guide to their public health consequences, monitoring and management.** London: E&FN Spon, 1999. 416 p.

CHRISTOFOLETTI, A.; TEIXEIRA, A.L.A. **Sistema de informação geográfica** (dicionário ilustrado). São Paulo: Hucitec, 1997.

CIIAGRO (São Paulo). **Informações agrometeorológicas.** Disponível em: <<http://www.ciiagro.sp.gov.br>>. Acesso em: fev. 2008.

CLEMENTS, W.H. et al. Integrating observational and experimental approaches to demonstrate causation in stream biomonitoring studies. **Environ. Toxicol. Chem.**, v. 21, n. 6, p. 1138-46, 2002.

CLEMENTS, W.H.; CHERRY, D.S.; CAIRNS, JR, J. Impact of heavy metals on insect communities in streams: a comparison of observational and experimental results. **Can. J. Fish. Aquat. Sci.**, v. 45, p. 2017-2025, 1988.

CNEC; JNS Engenharia, Consultoria e Gerenciamento. **Plano de desenvolvimento e proteção ambiental da bacia do Guarapiranga: projeto Guarapiranga.** São Paulo, 1997.

COELHO-Botelho, M.J.C. et al. **Desenvolvimento de índices biológicos para o biomonitoramento em reservatórios do estado de São Paulo.** São Paulo: CETESB, 2006. 146 p. Anexos.

Coleman, R. N.; Qureshi, A. A. **Microtox and Spirillum volutans tests for assessing toxicity of environmental samples.** Springer New York . New York, 1985.

CONCURSO das águas, 2.: concurso público nacional de idéias para melhor aproveitamento das águas da região metropolitana de São Paulo. São Paulo: Prefeitura do Município de São Paulo: Consórcio Intermunicipal das Bacias do Alto Tamanduateí e Billings: SBPC, 1992. 144 p.

CONSELHO NACIONAL DA RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA. **SNUC: Sistema Nacional de Unidades de Conservação.** São Paulo, 2000. (Série Cadernos da Reserva da Biosfera, nº 18). Texto da Lei Federal 9985, de 18/07/2000.

CONSÓRCIO DOS MUNICÍPIOS DO ABC. **Plano emergencial de recuperação dos mananciais da região do ABC.** São Paulo, 1998.

DAEE (São Paulo). **Levantamento, análise e processamento de dados fluviométricos da Bacia do Rio Piracicaba.** São Paulo, 1978.

\_\_\_\_\_. **Vazões médias, mínimas, volumes de regularização e curvas de permanência no Estado de São Paulo.** São Paulo, 1988.

DARRIGRAN, G.A. *Limnoperna fortunei*: ¿Um problema para los sistemas naturales de agua dulce del Mercosur? **Revista Museo, La Plata**, n. 5, p. 85-87, 1995.

- DORNFELD, C.B. et al. Composição, distribuição e mudanças temporais da fauna de invertebrados bentônicos do Reservatório de Salto Grande (Americana, SP). In: ESPÍNDOLA, E.L.G.; LEITE, M.A.; DORNFELD, C.B. (Org.). **Reservatório de Salto Grande (Americana, SP):** caracterização, impactos e propostas de manejo. São Carlos: RiMA, 2004. Cap. 11, p. 221-238.
- EMPLASA (São Paulo). **Metrópoles em dados**. Disponível em: <[http://www.emplasa.sp.gov.br/portalemplasa/infometropolitana/rmsp/rmsp\\_dados.asp](http://www.emplasa.sp.gov.br/portalemplasa/infometropolitana/rmsp/rmsp_dados.asp)>. Acesso em: mar. 2008.
- Epler, J.H. **Identification manual for the larval Chironomidae (Diptera) of Florida**. Tallahassee: Department Environment Protection. 1995.
- ESPÍNDOLA, E.L.G.; LEITE, M.A.; DORNFELD, C.B. (Org.). **Reservatório de Salto Grande (Americana, SP):** caracterização, impactos e propostas de manejo. São Carlos: RiMa, 2004. 484 p.
- ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia**, Rio de Janeiro: Interciência: FINEP, 1988.
- FEAM (Minas Gerais). **Monitoramento da qualidade das águas superficiais do Estado de Minas Gerais – 2000**. Belo Horizonte, 2000.
- FERNÁNDEZ, H.R.; DOMÍNGUEZ, E. (Ed.). **Guía para la determinación de los artrópodos bentónicos sudamericanos**. Tucumán: EudeT, 2001. 282 p.
- FRANÇA, R.S. **A comunidade de invertebrados bentônicos nos Reservatórios de Promissão, Nova Avanhandava e Três Irmãos (Baixo Tietê – SP)**. 2006. 145 p. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.
- FUNDESPA. **Condições oceanográficas no Canal da Bertioiga**: relatório final. São Paulo, 1991. 251 p.
- FURTADO, V. V. 1978. **Contribuição ao Estudo da Sedimentação Atual do Canal de São Sebastião**, Estado de São Paulo. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 110 pp.
- GIORDANI, S.; NEVES, P.S.; ANDREOLI, C.V. *Limnoperna fortunei* ou mexilhão dourado: impactos causados, métodos de controle passíveis de serem utilizados e a importância do controle de sua disseminação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 23., 2005, Campo Grande. **Trabalhos técnicos...** Mato Grosso do Sul: ABES, 2005. 1 CD. Seção VI 168, 17 p.
- GRIFOLL, M.; SOLANAS, A.M.; BAYONA, J.M. Characterization of genotoxic compounds in the sediments by mass spectrometric techniques combined with Salmonella/microsome test. **Arch. Environ. Contam. Toxicol.**, v. 19, p. 175-184, 1990.
- HAWKINS, P.R. et al. Severe hepatotoxicity caused by the tropical cyanobacterium (blue green alga) *Cylindrospermopsis raciborskii* (Woloszynska) Seenaya and Subba Raju isolated from a domestic water supply reservoir. **App. Environ. Microbiol.**, v. 50, n. 5, p. 1292-1295, 1985.
- HELIÖVAARA, K.; VÄISÄNEN, R. **Insects and pollution**. Boca Raton: CRC. 1993. 363 p.
- HENRIQUE-MARCELINO, R.M. et al. **Macrofauna bentônica de água doce: avanços metodológicos**. São Paulo: CETESB. 1992. 16 p. Anexos.
- IARC (International Agency for Research on Cancer) Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans.

<http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/ClassificationsAlphaOrder.pdf> (acesso em 31/03/2011)

IBGE. Estudos & Pesquisas. **Indicadores de desenvolvimento sustentável**. Brasil, 2004. 395 p. (Informação Geográfica, 4).

INSTITUTO DE PESQUISAS CANANÉIA. **Cidade natureza**. Cananéia, [2000?]. Disponível em: <[http://www.ipecpesquisas.org.br/usuario/GerenciaNavegacao.php?caderno\\_id=225&nivel=1](http://www.ipecpesquisas.org.br/usuario/GerenciaNavegacao.php?caderno_id=225&nivel=1)> Acesso em: abr. 2009.

IPT (São Paulo). **Estudo da disposição de metais pesados nos sedimentos de fundo da Represa Billings, região metropolitana de São Paulo (RMSP)**. São Paulo, 2005. 105 p. (Relatório técnico n. 78 563-205).

\_\_\_\_\_. **Estudos geológicos e sedimentológicos no estuário santista e na baía de Santos, estado de São Paulo**. São Paulo, 1974. 2 v.

JARDIM, F.A. et al. Metodologia para a contagem de cianobactérias em células/ml: um novo desafio para o analista de laboratório. **Ver. Eng. Sanit. Amb.**, v. 7, n. 3/4, p. 109-111, 2002.

JESUS, Maria de Fátima Silva. DDT. In: \_\_\_\_\_. **Poluentes orgânicos persistentes: POPs**. Salvador: CRA, 2002. 500 p. (Série Cadernos de Referência Ambiental, v. 13).

JOHNSON, R.K.; WIEDERHOLM, T.; ROSENBERG, D.M. Freshwater biomonitoring using individual organisms, populations, and species assemblages of benthic macroinvertebrates. In: ROSENBERG, D.M.; RESH, V.H. (Ed.). **Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates**. New York: Chapman & Hall, 1993. p. 40-158.

KLEMM, D.J. et al. **Macroinvertebrate field and laboratory method for evaluating the biological integrity of surface waters**. Cincinnati: EPA, 1990.

KLERKS, P.L.; WEIS, J.S. Genetic adaptation to heavy metals in aquatic organisms: a review. **Environ. Pollut.**, v. 45, p. 173-205, 1987.

KOWALSKI, E.L.; KOWALSKI, S.C. Revisão sobre o método de controle do mexilhão dourado em tubulações. **Revista Produção Online**: revista científica eletrônica de engenharia de produção, Florianópolis, v. 8, n. 2, 2008. Disponível em: < <http://producaoonline.org.br/index.php/rpo/issue/view/18>>. Acesso em: 16 jun. 2010.

KUHLMANN, M.L.; HAYASHIDA, C.Y.; ARAÚJO, R.P.A. Using *Chironomus* (*Chironomidae*: *Diptera*) mentum deformities in environmental assessment. **Acta Limnol. Bras.**, v. 12, n. 2, p. 55-61, 2000.

KUHLMANN, M.L.; IMBIMBO, H.R.V.; WATANABE, H.M. **Macrofauna bentônica de água doce: avanços metodológicos 3**. São Paulo: CETESB, 2003. 74 p.

KUHLMANN, M.L. et al. **A fauna bentônica do complexo Billings (SP)**. São Paulo: CETESB, 1997. 60 p.

Kuhlmann, M.L. et al. **Aplicação da tríade na avaliação da qualidade de sedimentos em redes de monitoramento**. São Paulo: CETESB, 2007. 107 p.

LAGOS, N. et al. The first evidence of paralytic shellfish toxins in the freshwater cyanobacterium *Cylindrospermopsis raciborskii*, isolated from Brazil. **Toxicon**, v. 37, p. 1359-1373, 1999.

LAMPARELLI, C.C.; ORTIZ, J.P. **Emissários submarinos: projeto, avaliação de impacto ambiental e monitoramento**. São Paulo: SMA, 2006. 240 p.

- LAMPARELLI, M.C. **Grau de trofia em corpos d'água do Estado de São Paulo**: avaliação dos métodos de monitoramento. São Paulo (BR). 2004. Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- LAMPARELLI, M.C. et al. **Avaliação do complexo Billings**: comunidades aquáticas, água e sedimento (Out/92 a out/93). São Paulo: CETESB, 1996. 53 p.
- LAMPERT, W. Inhibitory and toxic effects of blue-green algae on *Daphnia*. **Int. Revue Ges. Hydrobiol.**, v. 66, n. 3, p. 285-298, 1981.
- LAWTON, L. et al. Determination of cyanobacteria in the laboratory. In: CHORUS I.; BARTRAM, J. **Cyanobacteria in water**: a guide to their public health consequences, monitoring and management. London: E&FN Spon, 1999. 416 p.
- LEMONS, M. M. G.; MODESTO, R.P.; RUBY, E.C.; TOFFOLI, F.; CASARINE, D.P. Condição da qualidade para substâncias orgânicas persistentes na Unidade de Gerenciamento de Recurso Hídrico – UGRHI 6 – Bacia do Alto Tietê/ Região Metropolitana de São Paulo, RMSP. Anais do I Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo. São Paulo, 2009.
- LENAT, D.R. A biotic index for the Southeastern United States: derivation and list of tolerance values, with criteria for assigning water quality ratings. **JNABS**, v. 12, n. 3, p. 279-290, 1993.
- Liliantis, T.B. **Avaliação da adição de nitrato de amônio para redução de odor nos esgotos de Pereira Barreto - SP**: reflexos na qualidade da água do reservatório de Três Irmãos, após dez anos de aplicação. 2007. 147 p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- LOPRETTO, E.C.; TELL, G. (Ed.). **Ecosistemas d'águas continentales**: metodologias para su estudio. La Plata: SUR, 1995. Tomos 2-3.
- MACHADO, A.B.M.; DRUMMOND, G.M.; PAGLIA, A.P. (Eds) Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília: MMA; Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2v., (Biodiversidade, 19), 1420p., 2008.
- MAGLIOCCA, A. **Glossário de oceanografia**. São Paulo: Nova Stella Editorial/EDUSP, 1987. 355 p.
- MANDAVILLE, S.M. **Benthic macroinvertebrates in freshwaters**: taxa tolerance values, metrics, and protocols. Canada: Soil & Water Conservation Society of Metro Halifax, 2002. 128 p. Disponível em: <<http://www.lakes.chebucto.org/H-1/tolerance.pdf>> Acesso em: abr. 2007.
- MARCONDES, D.A.S. et al. Eficiência de fluridone no controle de plantas aquáticas submersas no reservatório de Jupia. **Planta Daninha**, v. 21, p.69-77, 2003. Número especial.
- MARON, D. M.; AMES, B. N. Revised methods for the *Salmonella* mutagenicity test. **Mutat. Res.**, v. 113, p. 173-215, 1983.
- MATSUMURA-TUNDISI, T. Diversidade de zooplâncton em represas do Brasil. In: HENRY, Raoul (Ed.). **Ecologia de reservatórios**: estrutura, função e aspectos sociais. Botucatu: FAPESP: FUNDIBIO, 1999. p. 41-54.
- MERRITT, R.W.; CUMMINS, K.W. (Ed.). **An introduction to the aquatic insects of North America**. 3<sup>rd</sup> ed. Dubuque: Kendall: Hunt, 1996. 862 p.

MIRANDA, L.; CASTRO, B.; KJERFVE, B. Circulation and mixing due to tidal forcing in the Bertioga Channel, São Paulo, Brazil. **Estuaries**, v. 21, p. 204-214, 1998.

MOCELLIN, J. **A microbacia do Rio Jacupiranguinha como unidade de estudo para a sustentabilidade dos recursos hídricos no baixo Ribeira de Iguape – SP**. 2006. 135 p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

MOZETO, A.A.; JARDIM, W.F.; ARAGÃO, G.U. (Coord.). **Bases técnico-científicas para o desenvolvimento de critérios de qualidade de sedimentos (CQS):** experimentos de campo e laboratório - relatório final. São Carlos: UFSCar, 2003. 465 p.

PADISAK, J. *Cylindrospermopsis raciborskii* (Woloszynska) Seenayya et Subba Raju, an expanding, highly adaptive cyanobacterium: worldwide distribution and review of its ecology. **Arch. Hydrobiol. Suppl.**, v. 107, n. 4, p. 563-593, 1997.

PAMPLIN, P.A.Z. **Estudo comparativo da estrutura da comunidade bentônica de duas represas com diferenças no grau de eutrofização**. 2004. 113 p. Tese (Doutorado). Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2004.

PARESCHI, D.C. et al. Primeiro registro de *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) na bacia do rio Tietê (SP). In: JORNADA SOBRE ESPÉCIES INVASORAS, 2007. **Anais...** São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2007.

PATRICK, R.; PALAVAGE, D.M. The value of species as indicators of water quality. **Proc. Acad. Nat. Sci. Phil.**, v. 145, p. 55-92, 1994.

PEJLER, B. Zooplanktic indicators of trophy and their food. **Hydrobiologia**, v. 101, p. 111-114. 1983.

PENNAK, R.W. **Fresh-water invertebrates of the United States: protozoa to mollusca**. 3<sup>rd</sup> ed. New York: John Wiley & Sons, 1989. 628 p.

PINTO, N. L. S.; HOLTZ, A.C.T.; MARTINS, J.A. **Hidrologia básica**. São Paulo: Edgard Blucher, 1976.

Rand, G.M.; petrocelli, s.r. (Ed.). **Fundamentals of aquatic toxicology: methods and applications**. Washington, DC: Hemisphere, 1985. 666 p.

ROCHA, A.A. **Estudo sobre a fauna bentônica da represa de Americana no estado de São Paulo**. 1972. 65 p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1972.

Rocha, O.; Matsumura Tundisi, T.; Tundisi, J. G. Hot spots for zooplankton diversity in São Paulo state: origin and maintenance. **Verh. Internat. Verein. Limnol.**, v. 28, p. 872-876, 2002.

Sampaio, E.V. et al. Composition and abundance of zooplankton in the limnetic zone of seven reservoirs of the Paranapanema river, Brazil. **Braz. J. Biol.**, v. 62, n. 3, p. 525-545, 2002.

SANT'ANNA, C.L.; AZEVEDO, M.T.P. Contribution to the knowledge of potentially toxic cyanobacteria from Brazil. **Nova Hedwigia**, v. 71, n. 3/4, p. 359-385, 2000.

SÃO PAULO (Cidade). Prefeitura Municipal. **Diagnóstico cartográfico ambiental do município de São Paulo**. São Paulo, 1992. 33 p.

SÃO PAULO (Estado). Dos municípios e regiões: da organização regional: das entidades regionais. In: \_\_\_\_\_. **Constituição do Estado de São Paulo**. São Paulo: IMESP, 1989. Título 4, Cap.2, Seção 2, artigo 153, parágrafo 1º, p. 24.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Informações Básicas para o planejamento ambiental**. São Paulo: SMA, 2002. 84 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Lei Estadual nº 9.866/97**: uma nova política de mananciais - diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo. São Paulo: SMA, 1997. 24 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente; CETESB (São Paulo); PRIME ENGENHARIA. **Avaliação da poluição por fontes difusas afluentes ao Reservatório Guarapiranga**: relatório síntese. São Paulo: SMA, 1998. 96 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente; SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. **Gestão das águas**: 6 anos de percurso. São Paulo: SMA, 1997. 2 v.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. DAEE. **Relatório de situação dos recursos hídricos do estado de São Paulo**. São Paulo, 1999. 119 p.

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). **Lei Estadual nº 118, de 29 de junho de 1973**. Autoriza a Constituição de uma sociedade por ações, sob denominação de CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Básico e de Controle da Poluição das Águas, e dá providências correlatas. Disponível em: <[http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/leis/1973\\_Lei\\_Est\\_118.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/leis/1973_Lei_Est_118.pdf)>. Acesso em: abr. 2008.

\_\_\_\_\_. **Lei Estadual nº 9.034, de 27 de dezembro de 1994**. Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH, a ser implantado no período 1994 e 1995, em conformidade com a Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, que instituiu normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos. Disponível em: <[http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/leis/1994\\_Lei\\_Est\\_9034.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/leis/1994_Lei_Est_9034.pdf)>. Acesso em: abr. 2008.

\_\_\_\_\_. **Decreto Estadual nº 8.468, de 8 de setembro de 1976**. Aprova o Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a Prevenção e o Controle da Poluição do Meio Ambiente. Disponível em: <[http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/decretos/1976\\_Dec\\_Est\\_8468.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/decretos/1976_Dec_Est_8468.pdf)>. Acesso em: abr. 2007.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Resolução nº 65, de 13 de agosto de 1998. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, 14 ago. 1998. Seção 1, p. 27.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. CATI. IEA. **Projeto LUPA**. Campinas, 2005.

SEADE (São Paulo). **Pesquisa da atividade econômica paulista**. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/paep>>. Acesso em: mar. 2008.

SEMINÁRIO uso múltiplo da represa Billings. São Paulo: Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, 1997. 155 p.

SERAFIM Jr., et al. Rotifers of the Upper Paraná River floodplain: additions to the checklist. **Braz. J. Biol.**, v. 63, n. 2, p. 207-212, 2003.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Rompimento de oleoduto 1983**: avaliação de impacto ambiental, Canal da Bertioga, São Paulo, Brasil - relatório Técnico. São Paulo, 1986. Vistoria ad Perpetua Rei Memoriam. Peritagem judicial. Medida cautelar antecipatória de prova. Comarca de Santos, SP, 1 Vara Cível.

SHEPPARD, S. C. et al. Derivation of ecotoxicity thresholds for uranium. **Journal of Environmental Radioactivity**, v. 79, n. 1, p. 55-83, 2005.

SHIMIZU, G.Y. **Represa de Americana**: aspectos dos bentos litoral. 1978. 148 p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1978.

SHIMIZU, G.Y. et al. **Estudos preliminares para o uso de índices biológicos no monitoramento de ambientes aquáticos continentais**: riachos e corredeiras na bacia hidrográfica do rio Atibaia. São Paulo: CETESB, 2002. 85 p.

SILVA, W. M.; MATSUMURA TUNDISI, T. Distribution and abundance of Cyclopoida populations in a cascade of reservoirs of the Tietê River, Brazil. **Verh. Internat. Verein. Limnol.**, v. 28, p. 667-670, 2002.

SILVÉRIO, P.F. **Bases técnico-científicas para a derivação de valores-guias de qualidade de sedimentos para metais**: experimentos de campo e laboratório. 2003. 132 p. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.

SOARES, M.L.G. **Estudo da massa aérea de manguezais do sudeste do Brasil**: análise de modelos. 1997. 294 p. Tese (Doutorado) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 1997.

SOUZA, R.C.R.; CARVALHO, M.C.; TRUZZI, A.C. *Cylindrospermopsis raciborskii* (Wolosz.) Seenaya and Subba Raju (Cyanophyceae) Dominance and Contribution to the Knowledge of Rio Pequeno Arm, Billings Reservoir, Brazil. **Environment Toxicology and Water Quality**, v. 13, p. 73-81, 1998.

SLEPUKHINA, T.D. Comparison of different methods of water quality evaluation by means of oligochaetes. **Hydrobiologia**, v. 115, p. 183-186. 1984.

SPERLING, E. **Morfologia de lagos e represas**. Belo Horizonte: DESA: UFMG, 1999. 137 p.

STRASKRABA, M.; TUNDISI, J.G. **Diretrizes para o gerenciamento de lagos**: gerenciamento da qualidade de represas. São Carlos: ILEC: IIE, 2000. v.9.

SUGUIO, K.; TESSLER M. G. Depósitos quaternários da planície costeira de Cananéia-Iguape (SP). **Pub. Esp. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, v. 9, p. 1-33, 1992.

SURIANI, A.L. **A estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos em três represas do médio rio Tietê (SP), com ênfase nas espécies exóticas *Melanoides tuberculata* (Gastropoda, Thiaridae) e *Corbicula fluminea* (Bivalvia, Corbiculidae)**. 2006. 146 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

SZLAUER, B. Zooplankton-based assessment of the Lake Miedwie (North-Western Poland) trophic status. **Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, Fisheries**, Series Fisheries, v. 2, n. 1, 1999.

- TAKEDA, A.M.; FUJITA, D.S.; FONTES Jr, H.M. **Perspectivas de proliferação de Bivalvia exóticas na planície aluvial do alto rio Paraná.** [Paraná, 2002?]. Disponível em: <[http://www.peld.uem.br/Relat2002/pdf/comp\\_biotico\\_perspectiva.pdf](http://www.peld.uem.br/Relat2002/pdf/comp_biotico_perspectiva.pdf)>. Acesso em: abr. 2008.
- TESSLER, M. G. 1988. **Dinâmica sedimentar quaternária no litoral sul paulista.** Phd Thesis. Universidade de São Paulo, Instituto de Geociências. 277p.
- THORP, J.H.; COVICH, A.P. (Ed.). **Ecology and classification of North American freshwater invertebrates.** San Diego: Academic, 1991. 911 p.
- TOLEDO JR., A.P. et al. **A aplicação de modelos simplificados para a avaliação do processo da eutrofização em lagoas e reservatórios tropicais.** São Paulo: CETESB, 1983. 34 p. Apresentado ao 12º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Camboriú, 1983.
- TOLEDO Jr., A.P. et al. **A aplicação de modelos simplificados para a avaliação de processo da eutrofização em lagos e reservatórios tropicais.** São Paulo: CETESB, 1984. 56 p. Apresentado ao 19º Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária Ambiental, Santiago do Chile, 1984.
- TOLEDO JR., A.P. **Informe preliminar sobre os estudos para a obtenção de um índice para a avaliação do estado trófico de reservatórios de regiões quentes tropicais.** São Paulo: CETESB, 1990.
- TRIVINHO-STRIXINO, S.; STRIXINO, G. **Larvas de Chironomidae do estado de São Paulo: guia de identificação e diagnose dos gêneros.** São Carlos: UFSCar: PPG, 1995. 229 p.
- TUCCI, Carlos E.M. (Org.). **Hidrologia: ciência e aplicação.** 3.ed. Porto Alegre: UFRGS: ABRH, 2004.
- TUNDISI, J.G. et al. Comparação do estado trófico de 23 reservatórios do estado de São Paulo: eutrofização e manejo. In: \_\_\_\_\_. **Limnologia e manejo de represas.** São Paulo, 1988. v. 1, Tomo 1, p. 165-209. (Série Monografias em Limnologia)
- TUREKIAN, K. K., WEDEPÖHL, K. H. Distribution of the elements in some major units of the earth's crust. **Bull. Geol. Soc. Amer.**, n. 72, p. 175-192, 1961.
- UNITED STATES. EPA. **Biological criteria for the protection of aquatic life: users manual for biological field assessment of Ohio surface waters.** Columbus, OH: Division of Water Quality Monitoring and Assessment, 1987. v. 2
- \_\_\_\_\_. **Common environmental terms: a glossary.** Washington, D.C., 1974. 22 p.
- \_\_\_\_\_. **Methods for measuring the toxicity and bioaccumulation of sediment-associated contaminants with freshwater invertebrates.** 2<sup>nd</sup> ed. Washington, D.C., 2000. 192 p. (EPA-600-99/064).
- \_\_\_\_\_. **Update of ambient water quality criteria for ammonia.** Cincinnati, OH, 1999. (EPA 882-R-99-014).
- VIGANÒ, L. et al. Quality assessment of bed sediments of the Po River (Italy). **Water Res.**, v. 37, n. 3, p. 501-518, 2003.
- WASHINGTON, H.G. Diversity, biotic and similarity indices: a review with special relevance to aquatic ecosystems. **Water Res.**, v. 18, n. 6, p. 653-694, 1984.

WEDEPÖHL, K.H. The composition of the continental crust. **Geochim. et Cosmochim. Acta**, n. 59, p. 1217 – 1232, 1995.

WHO. **Guidelines for drinking water quality: recommendations**. 2<sup>nd</sup> ed. Geneva, 1993. v. 1.

\_\_\_\_\_. **Guidelines for drinking water quality: health criteria and other supporting information**. 2<sup>nd</sup> ed. Geneva, 1996. v. 2.

\_\_\_\_\_. **Guidelines for drinking water quality**. 3<sup>rd</sup> ed. Geneva, 2003. Disponível em: <[http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/guidelines/en](http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/guidelines/en)>. Acesso em: abr. 2008.

XAVIER, A.F. et al. **Informações básicas para o planejamento ambiental**. São Paulo: SMA/CPLEA, 2002. 84 p.

ZAGATTO, P.A.; BERTOLETTI, E. **Ecotoxicologia aquática: princípios e aplicações**. São Carlos: Rima, 2006. 478 p.



SECRETARIA DO  
MEIO AMBIENTE

