



2013 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

2013

**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

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

C418q CETESB (São Paulo)

Qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo 2013 [recurso eletrônico] / CETESB. - - São Paulo : CETESB, 2014.

1 arquivo de texto (434 p.) : il. color., PDF ; 40 MB. - - (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 (282:815.6)

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 Engenharia e
Qualidade Ambiental Carlos Roberto dos Santos

Diretor de Controle e
Licenciamento Ambiental Aruntho Savastano Neto

Diretora de Avaliação de
Impacto Ambiental Ana Cristina Pasini da Costa

FICHA TÉCNICA

Diretoria de Engenharia e Qualidade Ambiental

Engº Carlos Roberto dos Santos

Diretor

Coordenação geral

Engº. Carlos Eduardo Komatsu

Gerente do Departamento de Qualidade Ambiental

Coordenação técnica

Engº. Nelson Menegon Jr.

Gerente da Divisão de Qualidade das Águas e do Solo

Biól. Marta Condé Lamparelli

Gerente da Divisão de Análises Hidrobiológicas

Biól. Cláudia Conde Lamparelli

Gerente do Setor de Águas Litorâneas

Biól. Fábio Netto Moreno

Gerente do Setor de Águas Interiores

Coordenação cartográfica

Geóg. Carmen Lucia V. Midaglia

Gerenciamento de dados

Téc. Quím. Beatriz Durazzo Ruiz

Equipe Técnica

Setor de Águas Interiores

Biól. Claudio Roberto Palombo

Eng. Quím. Uladyr Omindo Nayme

Téc. Adm. Márcia Cecília de Castro Niglio

Téc. Adm. João Bosco Ferraz

Téc. Adm. Sandra Regina Moraes Melhado

Setor de Águas Litorâneas

Biól. Karla Cristiane Pinto

Geóg. Aparecida Cristina Camolez

Eng. Quím. Felipe Bazzo Tomé

Setor de Comunidades Aquáticas

Biól. Adriana C. C. Ribeiro de Deus

Biól. Ana Maria Brockelmann

Biól. Denise Amazonas Pires

Biól. Helena Mitiko Watanabe

Biól. Hélio Rubens Victorino Imbimbo

Biól. Luciana Haipek Mosolino Lerche

Biól. Maria do Carmo Carvalho

Biól. Mônica Luisa Kuhlmann

Setor de Ecotoxicologia Aquática

Farm. Bioq. Rosalina Pereira de Almeida Araújo

Biól. Lucy Lina Ogura

Biól. Márcia Aparecida Aragão

Biól. Valéria Aparecida Prósperi

Biól. William Viveiros

Setor de Análises Toxicológicas

Quím. Gilson Alves Quinágua

Farm. Bioq. Daniela Dayrell França

Téc. Amb. Wálace A. A. Soares.

Setor de Toxicologia e Genotoxicidade

Biól. Deborah Arnsdorff Roubicek

Biom. Celia Maria Rech

Biól. Flavia Mazzini Bertoni

Divisão de Microbiologia e Parasitologia

Farm. Bioq. Elayse Maria Hachich

Setor de Química Inorgânica

Quím. Sharlley Alves Silva

Quím. Robson Leocádio Franklin

Setor de Hidrologia e Interpretação de Dados

Eng. Luís Altivo Carvalho Alvim

Quím. Vinícius Marques da Silva

Biól. Renato Pizzi Rossetti

Téc. Amb. Valter da Silva Ferreira

Téc. Amb. Tânia Cristina Holmo Martin Lomazi

Téc. Amb. Felipe Borsos Baião

Divisão de Saneamento

Paulo Takanori Katayama

Estagiários

Allan Santos de Oliveira

Alyne Cetrangolo Chirmici

Camila de Mendonça Rebouças

Gisele Cristina Bueno Duarque Martins

Giuliana Improta Romano

Leticia Aparecida A de Paula

Renato Hisashi Okina

Valeska Bezerra Santana

Coletas de Amostras e/ou Análises

Divisão de Amostragem

Setor de Química Inorgânica

Setor de Química Orgânica

Divisão de Microbiologia e Parasitologia

Setor de Comunidades Aquáticas

Setor de Ecotoxicologia Aquática

Setor de Metrologia e Calibração

Setor de Análises Toxicológicas

Setor de Toxicologia e Genotoxicidade

Divisão de Laboratório

Laboratório Campinas

Divisão de Laboratório Sorocaba

Divisão de Laboratório Cubatão

Divisão de Laboratório Taubaté

Divisão de Laboratório Ribeirão Preto

Divisão de Laboratório Marília

Divisão de Laboratório Limeira

Apoio

Agências Ambientais da Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental

Setor de Biblioteca

Colaboradores

Biól. Iris Regina F. Poffo

Biól. Carlos Ferreira Lopes

Contribuições

CILAGRO – Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas

DAEE – Diretoria de Bacia hidrográfica do alto Tietê e Baixada Santista

DAEE (CTH) – Engo. Gré de Araújo Lobo, Engª Maria Laura Centini Góe e Engª 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

Yelow Design

Impressão

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

Distribuição

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

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

Apresentação

O limite dos recursos naturais disponíveis é um tema que sempre nos preocupa. Este ano a escassez de água é um dos principais problemas de São Paulo, porém em outros tempos foi o solo contaminado, a poluição das nossas praias, a poluição atmosférica nas grandes cidades, etc. É bom lembrar que a humanidade sempre avançou lidando com as limitações dos recursos naturais. Afinal, produzir mais produtos com menos insumos sempre foi o mote para o nosso progresso tecnológico, que deve considerar, cada vez mais, os impactos ambientais nesta equação.

No centro dessas questões está o poder público, pois faz parte das obrigações do estado, zelar por nossos recursos naturais. O Governo do Estado de São Paulo, por meio da Secretaria de Meio Ambiente e suas instituições vinculadas, tem enfrentado esse grande desafio que é conciliar a sustentabilidade com o desenvolvimento do maior estado brasileiro em termos populacionais e econômicos. O Estado de São Paulo está bem aparelhado e estruturado para lidar com essas necessidades, contudo, a participação dos governos municipais e federal é igualmente importante para que as responsabilidades e ações sejam compartilhadas. Nesse sentido, os relatórios de qualidade ambiental, os quais são publicados anualmente pela CETESB, representam um papel fundamental: mostrar a evolução da qualidade ambiental nas diversas regiões do Estado de São Paulo e sinalizar a adoção de políticas públicas visando à obtenção de melhorias. Sem essas informações não há como o poder público planejar suas ações para reduzir as desconformidades e a sociedade acompanhar essas ações. Seria presunção de nossa parte supor que com isso todos os problemas ambientais estão sendo resolvidos, mas, por outro lado, é possível indicar que grande parte deles é conhecida devido à ampla e crescente rede de monitoramento ambiental da CETESB no estado, apontando as prioridades atuais.

Enfim, embora existam grandes desafios a enfrentar, o Estado de São Paulo conhece bem sua capacidade e está preparado para os novos tempos que estão por vir.

Otávio Okano
Diretor Presidente

Listas

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Porcentagem da população atendida pela coleta e pelo tratamento de esgotos e ICTEM nas áreas urbanas das 22 UGRHIs.	26
Tabela 2 – Dados do saneamento básico por município.	30

Parte I - Águas Doces

Tabela 1.1 – Redes de monitoramento de água doce – 2013.	46
Tabela 1.2 – Variáveis de qualidade da Rede Básica (água doce).	48
Tabela 1.3 – Variáveis de qualidade da Rede de Sedimento.	49
Tabela 1.4 – Índices de Qualidade, sua finalidade, composição, redes de monitoramento e pontos da rede.	50
Tabela 1.5 – Categorias dos Índices de Qualidade de Água e Sedimento.	53
Tabela 2.1 – Alterações de Pontos de Amostragem da Rede Básica em 2013.	57
Tabela 2.2 – Registros Fotográficos dos novos pontos da ANA/CETESB.	61
Tabela 2.3 – Pontos de amostragem da rede de sedimento em 2013.	65
Tabela 2.4 – Tempo de operação com geração/transmissão de dados – 2013.	67
Tabela 2.5 – Descrição dos pontos de amostragem das redes de monitoramento – 2013.	67
Tabela 2.6 – Pontos da Rede de Monitoramento da CETESB coincidentes com postos fluviométricos operados pelo FCTH/SAISP, DAEE, SABESP e CESP.	79
Tabela 2.7 – Resumo de pontos monitorados por UGRHI, tipo de projeto e densidade da rede.	98
Tabela 2.8 – Número de pontos de amostragem no Rio Tietê.	100
Tabela 2.9 – Número de pontos de amostragem no Rio Paraíba do Sul.	100
Tabela 2.10 – Número de pontos de amostragem no Rio Mogi Guaçu.	101
Tabela 2.11 – Número de pontos de amostragem nos principais rios da UGRHI 5.	101
Tabela 2.12 – Número de pontos de amostragem no Res. Guarapiranga, Billings e Rio Grande.	102
Tabela 2.13 – Número de pontos de amostragem no Rio Sorocaba e Reservatório Itupararanga.	102
Tabela 2.14 – Distribuição dos pontos por município em 2013.	103
Tabela 2.15 – Relação de municípios com pontos utilizados para abastecimento e respectiva População em 2013.	105
Tabela 2.16 – Composição da Matriz de análise dos fatores da Análise Multi-critério.	107
Tabela 2.17 – Dados originais para geração do Índice de Abrangência Espacial do Monitoramento 2003 e 2013.	108
Tabela 2.18 – Classes do Índice de Abrangência Espacial do Monitoramento (IAEM).	109
Tabela 3.1 – Médias de 2013 e para o período 2008 a 2012, das principais variáveis de qualidade.	116
Tabela 3.2 – Porcentagem de resultados não conformes (NC) com os padrões de qualidade, para 2013 e para o período 2008 a 2012.	124
Tabela 3.3 – Resultados mensais e média anual do IQA – 2013.	130
Tabela 3.4 – Resultados mensais e média anual do IAP – 2013.	136
Tabela 3.5 – Resultados mensais e média anual do IET – 2013.	138
Tabela 3.6 – Resultados mensais e média anual do IVA – 2013.	143
Tabela 3.7 – Resultados mensais e média anual do ICF – 2013.	148
Tabela 3.8 – Resultados mensais e média anual do ICZ – 2013.	149
Tabela 3.9 – Resultados mensais e média anual do ICB – 2013.	149
Tabela 3.10 – Resultados do IB – 2013.	150
Tabela 3.11 – CRITÉRIO DE QUALIDADE do Sedimento.	151
Tabela 3.12 – Porcentagem de atendimento das médias horárias do pH, Oxigênio Dissolvido e Turbidez aos padrões de qualidade da CONAMA 357/05 para as estações de monitoramento automático – 2013.	152
Tabela 3.13 – Número de Registros de Reclamações de Mortandade de Peixes por UGRHI e por Mês durante o ano de 2013 no Estado de São Paulo.	154

Tabela 4.1 – Distribuição porcentual das categorias do IQA por UGRHI em 2013.	158
Tabela 4.2 – Pontos de Amostragem com tendência de melhora ou piora do IQA, para o período de 2008 a 2013.	165
Tabela 4.3 – Vazões captadas e médias anuais do IAP em 2013.	166
Tabela 4.4 – Distribuição porcentual das categorias do IVA por UGRHI em 2013.	174
Tabela 4.5 – Distribuição Percentual do Índice de Estado Trófico por UGRHI no Estado de São Paulo em 2013.	181
Tabela 4.6 – Tendências do IET em pontos com piora e melhora significativas, entre 2008 e 2013.	189
Tabela 4.7 – Distribuição percentual de efeito tóxico observado em 2013 e comparação com 2012.	191
Tabela 4.8 – Relação de pontos avaliados para mutagenicidade em 2013.	197
Tabela 4.9 – Valores mensais de microcistina em 2013.	202
Tabela 4.10 – Classificação anual das praias de reservatórios e rios monitoradas – 2013.	215
Tabela 4.11 – Faixas do IQA.	231
Tabela 4.12 – Classificação do IVA.	231
Tabela 4.13 – Relação C/N molar nos sedimentos coletados.	273
Tabela 4.14 – Histórico da Avaliação de Sedimento.	275
Tabela 4.15 – Médias geométricas, densidades mínimas e máximas de <i>C. perfringens</i> e <i>E. coli</i> nos pontos de monitoramento da rede sedimento.	280
Tabela 4.16 – Diagnóstico do sedimento segundo resultados dos ensaios ecotoxicológicos com diferentes organismos.	281
Tabela 4.17 – Número de registros de reclamações de mortandade de peixes por UGRHI, no Estado de São Paulo em 2013.	291
Tabela 4.18 – Exemplos de atendimentos de ocorrências de mortandade de peixes e/ou florações de algas/cianobactérias, realizados em 2013 pela CETESB.	295

Parte II - Águas Salinas e Salobras

Tabela 1.1 – Variáveis determinadas na água.	306
Tabela 1.2 – Variáveis determinadas no sedimento.	307
Tabela 1.3 – Valores e classificação para cada faixa do IQAC.	310
Tabela 1.4 – Classes de níveis tróficos baseada nas concentrações de clorofila <i>a</i> , nitrogênio e fósforo, para ambientes marinhos, proposta por Hakanson (1994 apud Smith <i>et al.</i> 1999).	310
Tabela 1.5 – Classes de níveis tróficos baseada nas concentrações de clorofila <i>a</i> , nitrogênio e fósforo, para ambientes estuarinos, proposta por Bricker <i>et al.</i> (2003).	311
Tabela 1.6 – Faixas de concentração de contaminantes químicos para classificação de sedimentos.	313
Tabela 1.7 – Classificação das amostras de acordo com os resultados ecotoxicológicos.	313
Tabela 2.1 – Pontos de monitoramento das águas salinas e salobras por município.	315
Tabela 2.2 – Locais de amostragem.	318
Tabela 2.3 – Coordenadas dos pontos.	321
Tabela 3.1 – Parâmetros utilizados na composição do IQAC e seus respectivos padrões e valores de referência.	333
Tabela 3.2 – Classificação dos pontos monitorados na Rede Costeira de acordo com o IQAC – 2013.	334
Tabela 3.3 – Classificação dos pontos monitorados na Rede Costeira de acordo com o Estado Trófico – Primeira e Segunda campanhas de 2013.	335
Tabela 3.4 – Qualidade dos sedimentos nas áreas costeiras monitoradas em 2013 de acordo com as substâncias químicas.	336
Tabela 3.5 – Qualidade ecotoxicológica dos sedimentos nas duas campanhas realizadas em 2013.	337
Tabela 3.6 – Classificação dos pontos monitorados na Rede Costeira de acordo com o critério microbiológico – primeira e segunda campanha de 2013.	338
Tabela 4.1 – Tendências do IETC em pontos com piora e melhora significativa entre 2011 e 2013.	381
Tabela 4.2 – Classificação da qualidade do sedimento costeiro, de acordo com os ensaios ecotoxicológicos realizados em 2013.	387
Tabela 4.3 – Distribuição do número de amostras analisadas e porcentagem das que apresentaram efeito tóxico nos ensaios ecotoxicológicos crônico e agudo nos últimos quatro anos (NT = Não tóxico; T = Tóxico).	388
Tabela 4.4 – Classificação ecotoxicológica dos sedimentos costeiros entre de 2010 e 2013.	389
Tabela 4.5 – Percentual de pontos amostrais que não apresentaram toxicidade em cada região entre 2010 e 2013.	389
Tabela 5.1 – Distribuição de ocorrências envolvendo substâncias oleosas para Baixada Santista e Litoral Norte (1995 a 2013).	407

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Intensidades de chuva mensais e anuais no Estado de São Paulo em 2013.....	20
Gráfico 2 – Chuvas de 2013 nas UGRHs em relação à média histórica do Estado de São Paulo.....	21
Gráfico 3 – Evolução do tratamento de esgotos domésticos no Estado de São Paulo – 2008 a 2013.	23
Gráfico 4 – Evolução da carga remanescente no Estado de São Paulo – 2008 a 2013.	24
Gráfico 5 – Carga remanescente de DBO por UGRHI – 2013.....	27

Parte I - Águas Doces

Gráfico 1.1 – Evolução dos pontos de amostragem por programa de monitoramento de água doce.	47
Gráfico 2.1 – Distribuição dos pontos de amostragem por tipo de monitoramento.	96
Gráfico 2.2 – Distribuição de pontos de amostragem por tipo de UGRHI.	99
Gráfico 3.1 – Porcentagem do tempo de operação das estações (pH, OD e Turbidez) – 2013.	153
Gráfico 4.1 – Porcentagens de resultados não-conformes na Rede Básica com relação aos padrões estabelecidos para a Classe 2, em 2013 e no período de 2008 a 2012.	156
Gráfico 4.2 – Evolução da Distribuição do IQA, no período de 2008 a 2013.	164
Gráfico 4.3 – Evolução da Distribuição do IAP, no período de 2010 a 2013.	169
Gráfico 4.4 – Evolução da Distribuição do IVA, no período de 2011 a 2013.	180
Gráfico 4.5 – Evolução da Distribuição do Índice de Estado Trófico – 2008 a 2013.	188
Gráfico 4.6 – Distribuição do Índice de Estado Trófico - Fósforo Total em 2013.	190
Gráfico 4.7 – Porcentagem de ocorrência de efeitos tóxicos entre 2007 e 2013, no Estado de São Paulo.	193
Gráfico 4.8 – Porcentagem dos resultados de Toxicidade Aguda com <i>Vibrio fischeri</i> nas amostras de água, distribuídos em cada categoria.	195
Gráfico 4.9 – Porcentagem dos resultados de Toxicidade Aguda com <i>Vibrio fischeri</i> nas amostras de água Classe 4, distribuídos em cada categoria.	195
Gráfico 4.10 – Toxicidade aguda com <i>Vibrio fischeri</i> nos pontos coincidentes nos últimos 6 anos.	196
Gráfico 4.11 – Tempo de residência das águas no Reservatório Billings em 2013.	199
Gráfico 4.12 – Tempo de residência das águas no Reservatório Rio Grande em 2013.	200
Gráfico 4.13 – Tempo de residência das águas no Reservatório Guarapiranga em 2013.	200
Gráfico 4.14 – Evolução da classificação segundo o ICF médio dos 25 pontos analisados entre 2008 e 2013.....	203
Gráfico 4.15 – Distribuição do percentual do ICF em 2013.....	204
Gráfico 4.16 – Densidade média anual e distribuição dos grupos da comunidade zooplânctônica dos reservatórios Juqueri (JQU 00900), Jaguari (JARI 00800), Barra Bonita (TIBB 02700), Billings (BILL 02100 e BITQ 00100) e Guarapiranga (GUAR 00100 e GUAR 00900).	207
Gráfico 4.17 – Evolução da Classificação nos pontos de amostragem segundo o ICZRES, entre 2008 e 2013, no reservatório Guarapiranga.	208
Gráfico 4.18 – Evolução da Classificação nos pontos de amostragem segundo o ICZRES, entre 2008 e 2013, no reservatório Billings.	208
Gráfico 4.19 – Perfil do IQA ao longo do Rio Paraíba do Sul em 2013.	232
Gráfico 4.20 – Perfil do IVA ao longo do Rio Paraíba do Sul em 2013.	232
Gráfico 4.21 – Perfil do IQA ao longo do Rio Atibaia em 2013.	233
Gráfico 4.22 – Perfil do IVA ao longo do Rio Atibaia em 2013.	234
Gráfico 4.23 – Vazões médias mensais de 2013 e dos últimos 5 anos, no Ponto ATIB 02300.	234
Gráfico 4.24 – Hidrograma do Posto DAEE 4D-009 e vazões nas datas de coleta do ponto ATIB 02300 - 2013.....	235
Gráfico 4.25 – Vazões e carga de Fósforo em 2013, no Ponto ATIB 02300.....	235
Gráfico 4.26 – Vazões e carga de DBO 2013, no Ponto ATIB 02300.....	236
Gráfico 4.27 – Perfil do IQA ao longo do Rio Capivari em 2013.....	237
Gráfico 4.28 – Perfil do IVA ao longo do Rio Capivari em 2013.....	238
Gráfico 4.29 – Perfil do IQA ao longo do Rio Jaguari em 2013.	238
Gráfico 4.30 – Perfil do IVA ao longo do Rio Jaguari em 2013.	239
Gráfico 4.31 – Vazões médias mensais de 2013 e dos últimos 5 anos, no Ponto JAGR 02010.	240
Gráfico 4.32 – Hidrograma do posto DAEE 3D-015 e vazões nas datas de coleta em 2013 no Ponto JAGR 02010.	240
Gráfico 4.33 – Vazões e carga de Fósforo em 2013, no Ponto JAGR 02010.....	240
Gráfico 4.34 – Vazões e carga de DBO em 2013, no Ponto JAGR 02010.....	241
Gráfico 4.35 – Vazões médias mensais de 2013 e dos últimos 5 anos, no Ponto JAGR 02800.	241
Gráfico 4.36 – Vazões médias diárias e vazões nas datas de coleta em 2013, no Ponto JAGR 02800.....	241
Gráfico 4.37 – Vazões e carga de Fósforo em 2013, no Ponto JAGR 02800.....	242

Gráfico 4.38 – Vazões e carga de DBO em 2013, no Ponto JAGR 02800.	242
Gráfico 4.39 – Volume de Operação do Reservatório do Jaguari/Jacareí – (106 m³).....	243
Gráfico 4.40 – Volume de Operação do Reservatório Jaguari/Jacareí – (%).	243
Gráfico 4.41 – Média Anual de Clorofila <i>a</i> e Fósforo Total Reservatório Jaguari – 2008 a 2013.	244
Gráfico 4.42 – Perfil do IQA ao longo do Rio Jundiá em 2013.	245
Gráfico 4.43 – Perfil do IQA ao longo do Rio Piracicaba em 2013.	246
Gráfico 4.44 – Perfil do IVA ao longo do Rio Piracicaba em 2013.	246
Gráfico 4.45 – Vazões médias mensais de 2013 e dos últimos 5 anos, no Ponto PCAB 02800.	247
Gráfico 4.46 – Vazões médias diárias e vazões nas datas de coleta em 2013, no Ponto PCAB 02800.	247
Gráfico 4.47 – Vazões e carga de Fósforo em 2013, no Ponto PCAB 02800.	248
Gráfico 4.48 – Vazões e carga de DBO em 2013, no Ponto PCAB 02800.	248
Gráfico 4.49 – Perfil do IQA ao longo do Rio Tietê em 2013.	249
Gráfico 4.50 – Perfil do IVA ao longo do Rio Tietê em 2013.	250
Gráfico 4.51 – Vazões médias mensais de 2013 e dos últimos 5 anos, no Ponto TIPI 04900.	250
Gráfico 4.52 – Vazões médias diárias e vazões nas datas de coleta em 2013, no Ponto TIPI 04900.	251
Gráfico 4.53 – Vazões e carga de Fósforo em 2013, no Ponto TIPI 04900.	251
Gráfico 4.54 – Vazões e carga de DBO em 2013, no Ponto TIPI 04900.	251
Gráfico 4.55 – Vazões médias de descarga e cargas de DBO e Carbono Orgânico Total, no ponto TIPI 04900.	252
Gráfico 4.56 – Perfil de COT nos Afluentes do Rio Tietê em 2013 e na média dos 5 anos anteriores.	253
Gráfico 4.57 – IQA – Reservatório Billings em 2013.	254
Gráfico 4.58 – Médias anuais de DBO e Carbono Orgânico Total no ponto PINH 04900, em 2013.	255
Gráfico 4.59 – Perfil de COT nos afluentes do Rio Pinheiros em 2013.	256
Gráfico 4.60 – Perfil do IVA Reservatório Billings em 2013.	256
Gráfico 4.61 – Média anual de Clorofila <i>a</i> e Fósforo Total na Billings de 2005 a 2013.	257
Gráfico 4.62 – Perfil do IQA ao longo do Rio Mogi-Guaçu em 2013.	258
Gráfico 4.63 – Perfil do IVA ao longo do Rio Mogi-Guaçu em 2013.	259
Gráfico 4.64 – Vazão média dos últimos 5 anos e em 2013, no Ponto MOGU 02900.	259
Gráfico 4.65 – Vazões médias diárias e vazões nas datas de coleta em 2013, no Ponto MOGU 02900.	260
Gráfico 4.66 – Vazões e carga de Fósforo em 2013, no Ponto MOGU 02900.	260
Gráfico 4.67 – Vazões e carga de DBO em 2013, no Ponto MOGU 02900.	260
Gráfico 4.68 – Perfil do IQA ao longo do Rio Sorocaba em 2013.	261
Gráfico 4.69 – Perfil do IVA ao longo do Rio Sorocaba em 2013.	262
Gráfico 4.70 – Vazões médias mensais de 2013 e dos últimos 5 anos, no Ponto SORO 02900.	262
Gráfico 4.71 – Vazões médias diárias e vazões nas datas de coleta em 2013, no Ponto SORO 02900.	263
Gráfico 4.72 – Vazões e carga de Fósforo em 2013, no Ponto SORO 02900.	263
Gráfico 4.73 – Vazões e carga de DBO em 2013, no Ponto SORO 02900.	263
Gráfico 4.74 – Classificação do IAP no Reservatório de Itupararanga entre 2008 e 2013.	265
Gráfico 4.75 – Perfil do IQA ao longo do Rio Ribeira de Iguape em 2013.	265
Gráfico 4.76 – Perfil do IQA ao longo do Rio Paranapanema em 2013.	266
Gráfico 4.77 – Perfil do IVA ao longo do Rio Paranapanema em 2013.	266
Gráfico 4.78 – Perfil do IQA ao longo do Rio Aguapeí em 2013.	267
Gráfico 4.79 – Perfil do IVA ao longo do Rio Aguapeí em 2013.	267
Gráfico 4.80 – Concentrações de <i>E. coli</i> e <i>C. perfringens</i> em rios da rede de sedimento 2013.	279
Gráfico 4.81 – Concentrações de <i>E. coli</i> e <i>C. perfringens</i> em reservatórios da rede de sedimento 2013.	279
Gráfico 4.82 – Porcentagem de amostras distribuídas em cada categoria referente à Toxicidade Aguda com <i>Vibrio fischeri</i> nos sedimentos do Estado de São Paulo em 2013.	283
Gráfico 4.83 – Comparação da Toxicidade Aguda com <i>Vibrio fischeri</i> nos sedimentos dos pontos avaliados sistematicamente no período de 2009 a 2013.	284
Gráfico 4.84 – Evolução dos registros de reclamações de Mortandades de 2008 a 2013 no Estado de São Paulo de acordo com a vocação da UGRHI.	290
Gráfico 4.85 – Registros de reclamações de mortandades de peixes de acordo com a vocação das UGRHIs em 2013 no Estado de São Paulo.	292
Gráfico 4.86 – Comparação entre as UGRHI que apresentaram os maiores números de reclamações de mortandades de peixes entre os anos de 2008 e 2013.	293
Gráfico 4.87 – Participação percentual das reclamações de mortandades de peixes na UGRHI 05 dentre os totais de registros no Estado de São Paulo entre os anos de 2008 e 2013.	294
Gráfico 4.88 – Proporção entre as principais causas das ocorrências de mortandade de peixes atendidas pelo ELHC no período de 2008 a 2013.	296

Parte II - Águas Salinas e Salobras

Gráfico 3.1 – Concentrações de fósforo total no sedimento em Picinguaba nas duas campanhas de 2013.....	339
Gráfico 3.2 – Concentrações de nitrogênio kjeldahl total (NKT) no sedimento em Picinguaba nas duas campanhas de 2013.....	340
Gráfico 3.3 – Concentrações de fósforo total no sedimento na Baía de Itaguá nas duas campanhas de 2013.....	341
Gráfico 3.4 – Concentrações de nitrogênio kjeldahl total (NKT) no sedimento na Baía de Itaguá nas duas campanhas de 2013.....	341
Gráfico 3.5 – Concentrações de fósforo total no sedimento no Saco da Ribeira nas duas campanhas de 2013.....	343
Gráfico 3.6 – Concentrações de nitrogênio kjeldahl total (NKT) no sedimento em Saco da Ribeira nas duas campanhas de 2013.....	343
Gráfico 3.7 – Concentrações de fósforo total no sedimento na Baía de Caraguatatuba nas duas campanhas de 2013.....	344
Gráfico 3.8 – Concentrações de nitrogênio kjeldahl total (NKT) no sedimento na Baía de Caraguatatuba nas duas campanhas de 2013.....	344
Gráfico 3.9 – Concentrações de fósforo total no sedimento em Tabatinga nas duas campanhas de 2013.....	345
Gráfico 3.10 – Concentrações de nitrogênio kjeldahl total (NKT) no sedimento em Tabatinga nas duas campanhas de 2013.....	346
Gráfico 3.11 – Concentrações de fósforo total no sedimento em Cocanha nas duas campanhas de 2013.....	347
Gráfico 3.12 – Concentrações de nitrogênio kjeldahl total (NKT) no sedimento em Cocanha nas duas campanhas de 2013.....	347
Gráfico 3.13 – Concentrações de fósforo total no sedimento em Barra do Una nas duas campanhas de 2013.....	349
Gráfico 3.14 – Concentrações de nitrogênio kjeldahl total (NKT) no sedimento na Barra do Una nas duas campanhas de 2013.....	350
Gráfico 3.15 – Concentrações de fósforo total nos sedimentos da área de influência do Rio Itaguapé nas duas campanhas de 2013.....	351
Gráfico 3.16 – Concentrações de nitrogênio kjeldahl total nos sedimentos da área de influência do Rio Itaguapé nas duas campanhas realizadas em 2013.....	351
Gráfico 3.17 – Concentrações de fósforo total nos sedimentos do Canal da Bertioga nas duas campanhas de 2013.....	352
Gráfico 3.18 – Concentrações de nitrogênio kjeldahl total nos sedimentos do Canal da Bertioga nas duas campanhas realizadas em 2013.....	353
Gráfico 3.19 – Concentrações de fósforo total nos sedimentos da área de influência do Emissário do Guarujá nas duas campanhas de 2013.....	354
Gráfico 3.20 – Concentrações de nitrogênio kjeldahl total nos sedimentos da área de influência do Emissário do Guarujá nas duas campanhas realizadas em 2013.....	354
Gráfico 3.21 – Concentrações de fósforo total nos sedimentos da área de influência do Emissário de Santos nas duas campanhas de 2013.....	356
Gráfico 3.22 – Concentrações de nitrogênio kjeldahl total nos sedimentos da área de influência do Emissário de Santos nas duas campanhas realizadas em 2013.....	356
Gráfico 3.23 – Concentrações de fósforo total (mg/kg) nos sedimentos do Canal de Santos nas duas campanhas de 2013.....	358
Gráfico 3.24 – Concentrações de nitrogênio kjeldahl total nos sedimentos do Canal de Santos nas duas campanhas de 2013.....	358
Gráfico 3.25 – Concentrações de fósforo total nos sedimentos do Canal de São Vicente nas duas campanhas de 2013.....	360
Gráfico 3.26 – Concentrações de nitrogênio kjeldahl total nos sedimentos do Canal de São Vicente nas duas campanhas de 2013.....	360
Gráfico 3.27 – Concentrações de fósforo total nos sedimentos da área de influência do Emissário de Praia Grande I nas duas campanhas de 2013.....	362
Gráfico 3.28 – Concentrações de nitrogênio kjeldahl total nos sedimentos da área de influência do Emissário de Praia Grande I nas duas campanhas de 2013.....	362
Gráfico 3.29 – Concentrações de fósforo total nos sedimentos da área de influência do rio Itanhaém nas duas campanhas de 2013.....	363
Gráfico 3.30 – Concentrações de nitrogênio kjeldahl total nos sedimentos da área de influência do rio Itanhaém nas duas campanhas de 2013.....	364
Gráfico 3.31 – Concentrações de fósforo total nos sedimentos da área de influência do Rio Preto nas duas campanhas de 2013.....	364
Gráfico 3.32 – Concentrações de nitrogênio kjeldahl total nos sedimentos da área de influência do Rio Preto nas duas campanhas de 2013.....	365
Gráfico 3.33 – Concentrações de fósforo total no sedimento no Mar Pequeno nas duas campanhas de 2013.....	366
Gráfico 3.34 – Concentrações de nitrogênio kjeldahl total (NKT) no sedimento no Mar Pequeno nas duas campanhas de 2013.....	366
Gráfico 3.35 – Concentrações de fósforo total no sedimento no Mar de Cananéia nas duas campanhas de 2013.....	367
Gráfico 3.36 – Concentrações de nitrogênio kjeldahl total (NKT) no sedimento no Mar de Cananéia nas duas campanhas de 2013.....	368
Gráfico 4.1 – Distribuição Percentual da Classificação das áreas pelo IQAC médio em 2013.....	369
Gráfico 4.2 – Classificação média das áreas pelo IQAC em 2013.....	370
Gráfico 4.3 – Evolução da proporção do IQAC dos pontos de 2011 a 2013.....	370
Gráfico 4.4 – Evolução do IQAC de 2011 a 2013 nas áreas; (A) Litoral Norte, (B) Baixada Santista e (C) Litoral Sul.....	371
Gráfico 4.5 – Porcentagem de áreas que apresentaram não-conformidade por variável em 2013.....	376
Gráfico 4.6 – Porcentagem de amostras não conformes por variável em 2013 (A) Águas Salinas (B) Águas Salobras.....	377
Gráfico 4.7 – Média das concentrações de OD nas amostras de água das áreas da rede costeira em 2013.....	378
Gráfico 4.8 – Média das concentrações de Fósforo total (mg/L) nas amostras de água das áreas da rede costeira em 2013.....	378
Gráfico 4.9 – Média das concentrações de Clorofila <i>a</i> (µg/L) nas amostras de água das áreas da rede costeira em 2013.....	379
Gráfico 4.10 – Porcentagem de amostras por classes de eutrofização nas amostras de superfície e meio da coluna d'água, 1ª e 2ª campanha de 2013.....	380
Gráfico 4.11 – Evolução da Distribuição do IETC – 2011 a 2013.....	380
Gráfico 4.12 – Média geométrica das concentrações de Coliformes termotolerantes (UFC/100 mL), 1ª e 2ª campanha de 2013.....	382
Gráfico 4.13 – Média geométrica das concentrações de enterococos (UFC/100 mL), 1ª e 2ª campanha de 2013.....	383
Gráfico 4.14 – Porcentagens de amostras de sedimento nas diferentes classes de qualidade química no Litoral Paulista.....	383
Gráfico 4.15 – Porcentagem de amostras de sedimentos com compostos de HAPs no Litoral Paulista.....	384

Gráfico 4.16 – Concentração de COT (%) dos sedimentos nas áreas da rede de monitoramento costeiro (média dos três pontos).....	385
Gráfico 4.17 – Ocorrências de NKT no Litoral Paulista.....	385
Gráfico 4.18 – Concentração de nitrogênio kjeldahl total (mg/kg) dos sedimentos em todas as áreas da rede de monitoramento costeiro (média dos três pontos) ..	386
Gráfico 4.19 – Concentração de fósforo total (mg/kg) dos sedimentos em todas as áreas da rede de monitoramento costeiro (média dos três pontos).....	386
Gráfico 4.20 – Médias das concentrações de <i>Clostridium perfringens</i>	390
Gráfico 4.21 – Médias das concentrações de coliformes termotolerantes.....	391
Gráfico 4.22 – Porcentagem de amostras em cada classe de qualidade microbiológica de acordo com concentração de bactéria fecal.....	391
Gráfico 5.1 – Emergências químicas atendidas pela CETESB no período entre 1978 e 2013.	398
Gráfico 5.2 – Distribuição de 69 ocorrências envolvendo liberação de substâncias oleosas e químicas que contaminaram as águas do litoral paulista (2009 a 2013) ...	400

LISTA DE FOTOS

Parte II - Águas Salinas e Salobras

Foto 5.1 – Terminal de derivados de petróleo no Porto de Santos.	399
Foto 5.2 – Barcaça abastecendo navio atracado em terminal de carga com óleo combustível marítimo no Porto de Santos.....	399
Foto 5.3 – Embarcação naufragada em marina no Canal da Bertioga cercada por barreiras para reter espalhamento da mancha de óleo.....	401
Foto 5.4 – Mancha de óleo no Canal de São Sebastião dois dias após o vazamento de abril/2013.	403
Foto 5.5 – Maricultura afetada pelo vazamento de óleo de abril/2013 perto da Praia das Cigarras, São Sebastião.....	403
Foto 5.6 – Contenção e recolhimento de mancha de óleo no Rio Cubatão	404
Foto 5.7 – Crustáceos mortos encontrados nos córregos contaminados em Maresias.	405
Foto 5.8 – Coleta de amostras de água no Rio Canto do Moreira que deságua na Praia de Maresias.....	406
Foto 5.9 – Detalhe da válvula por onde houve o vazamento de óleo.....	408
Foto 5.10 – Mancha de óleo na forma de filetes nas proximidades da praia do Pontal da Cruz, São Sebastião.	408
Foto 5.11 – Vista noturna da praia das Cigarras, contaminada com óleo.....	409
Foto 5.12 – Mancha de óleo sobre balsas de mexilhão das proximidades da Praia das Cigarras.....	409
Foto 5.13 – Manchas de óleo prateadas e iridescentes sendo removidas com utilização e barreiras absorventes.....	409
Foto 5.14 – Remoção manual de areia contaminada com óleo.....	410
Foto 5.15 – Acondicionamento de resíduo sólido oleoso em big bags.....	410
Foto 5.16 – Presença de manchas nas proximidades de costões rochosos.....	411
Foto 5.17 – Aplicação de barreiras absorventes junto aos costões visando absorver o óleo que se desprendia da superfície rochosa.....	411

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Variação da intensidade de chuva em cada UGRHI em relação às suas respectivas médias históricas.	22
---	----

Parte I - Águas Doces

Figura 2.1 – Processo de codificação e georeferenciamento dos pontos de amostragem.	55
Figura 2.2 – Exemplo de localização do ponto ZVUS 04950 para cadastro no Banco Interáguas.	56
Figura 2.3 – Pontos ANA propostos inicialmente para o Estado de SP.	58
Figura 2.4 – Registro fotográfico da Estação Automática no Res. de Águas Claras.	66
Figura 2.5 – Classificação das 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos por vocação.	95
Figura 4.1 – Distribuição porcentual das categorias do IQA por vocação das UGRHIs em 2013.	159
Figura 4.2 – Distribuição porcentual das categorias do IQA em 2013 em função da época do ano.	163
Figura 4.3 – Distribuição porcentual das categorias do IAP em função da época do ano em 2013.	173
Figura 4.4 – Distribuição porcentual das categorias do IVA por vocação das UGRHIs em 2013.	179
Figura 4.5 – Distribuição do Índice de Estado Trófico por vocação das UGRHI em 2013.	186
Figura 4.6 – Distribuição dos efeitos tóxicos nas UGRHIs por vocação em 2013.	194
Figura 4.7 – Distribuição da toxicidade aguda com <i>Vibrio fischeri</i> nas amostras de água Classe 4, conforme vocação das UGRHIs do Estado de São Paulo.	196
Figura 4.8 – Estrutura da comunidade fitoplanctônica - 2013.	205
Figura 4.9 – Estrutura das comunidades bentônicas em 2013.	213
Figura 4.10 – Evolução dos parâmetros medidos pela Estação Automática Mogi das Cruzes de janeiro a dezembro de 2013.	219
Figura 4.11 – Evolução dos parâmetros medidos pela Estação Automática Rasgão de janeiro a dezembro de 2013.	220
Figura 4.12 – Evolução dos parâmetros medidos pela Estação Automática Laranjal Paulista de janeiro a dezembro de 2013.	221
Figura 4.13 – Evolução dos parâmetros medidos pela Estação Automática Cotia de janeiro a dezembro de 2013.	222
Figura 4.14 – Evolução dos parâmetros medidos pela Estação Automática Piracicaba de janeiro a dezembro de 2013.	223
Figura 4.15 – Evolução dos parâmetros medidos pela Estação Automática Rio Grande de janeiro a dezembro de 2013.	224
Figura 4.16 – Evolução dos parâmetros medidos pela Estação Automática Guarapiranga de janeiro a dezembro de 2013.	225
Figura 4.17 – Evolução dos parâmetros medidos pela Estação Automática Águas Claras de janeiro a dezembro de 2013.	226
Figura 4.18 – Evolução dos parâmetros medidos pela Estação Automática Taquacetuba de janeiro a dezembro de 2013.	227
Figura 4.19 – Evolução dos parâmetros medidos pela Estação Automática Summit Control de janeiro a dezembro de 2013.	228
Figura 4.20 – Evolução dos parâmetros medidos pela Estação Automática Pedreira de janeiro a dezembro de 2013.	229
Figura 4.21 – Evolução dos parâmetros medidos pela Estação Automática São Miguel Paulista de janeiro a dezembro de 2013.	230
Figura 4.22 – Média anual da Comunidade Fitoplanctônica e Contagem de Células de Cianobactérias no Reservatório Jaguari – 2008 a 2013.	244
Figura 4.23 – Média anual da composição da Comunidade fitoplanctônica e média anual do Número de Células de Cianobactérias – Reservatório Billings – 2006 a 2013.	258
Figura 4.24 – Evolução do número de células de cianobactérias e do IET entre 2008 e 2013 nos dois pontos de amostragem do Reservatório Itupararanga.	264
Figura 4.25 – Distribuição da toxicidade aguda com <i>Vibrio fischeri</i> conforme vocação das UGRHIs do Estado de São Paulo.	284

Parte II - Águas Salinas e Salobras

Figura 1.1 – Modelo conceitual do índice.	309
Figura 1.2 – Resultados dos quartis 25%, 50% e 75% para clorofila <i>a</i> , ambiente marinho (superfície, meio e fundo).	311
Figura 1.3 – Proposta de classificação do ambiente marinho com base nas concentrações de clorofila <i>a</i>	311
Figura 1.4 – Resultados dos quartis 25%, 50% e 75% para clorofila <i>a</i> , ambiente estuarino (superfície e meio).	312
Figura 1.5 – Proposta de classificação do ambiente estuarino com base nas concentrações de clorofila <i>a</i>	312
Figura 1.6 – Classificação para os parâmetros microbiológicos.	314
Figura 2.1 – Localização dos pontos de amostragem da rede costeira.	328

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 – Porcentagem de tratamento de esgoto doméstico por município – 2013.	28
Mapa 2 – ICTEM por município – 2013.	29

Parte I - Águas Doces

Mapa 2.1 – Pontos de Monitoramento da Rede Básica CETESB / Rede ANA - 2013.	59
Mapa 2.2 – Localização dos pontos por tipo de monitoramento - CETESB – 2013.	81
Mapa 2.3 – Localização dos pontos de amostragem das UGRHI 01 e 02 – 2013.	83
Mapa 2.4 – Localização dos pontos de amostragem da UGRHI 05 – 2013.	85
Mapa 2.5 – Localização dos pontos de amostragem da UGRHI 06 – 2013.	87
Mapa 2.6 – Localização dos pontos de amostragem da UGRHI 07 – 2013.	89
Mapa 2.7 – Localização dos pontos de amostragem da UGRHI 9 – 2013.	91
Mapa 2.8 – Localização dos pontos de amostragem da UGRHI 10 – 2013.	93
Mapa 2.9 – Situação das UGRHIs no Estado de São Paulo em função do IAEM para o ano de 2003.	110
Mapa 2.10 – Situação das UGRHIs no Estado de São Paulo em função do IAEM - 2013.	112
Mapa 4.1 – IQA – 2013 nos pontos de amostragem da Rede Básica da CETESB.	161
Mapa 4.2 – IAP – 2013 nas captações superficiais monitoradas pela CETESB.	171
Mapa 4.3 – Médias anuais do IVA para o ano de 2013.	177
Mapa 4.4 – Médias anuais do IET para o ano de 2013.	183
Mapa 4.5 – Localização e classificação das praias de rios e reservatórios - 2013.	217
Mapa 4.6 – Distribuição espacial da qualidade dos sedimentos 2013.	271

Parte II - Águas Salinas e Salobras

Mapa 2.1 – Áreas do monitoramento da rede costeira no Litoral Norte.	316
Mapa 2.2 – Áreas do monitoramento da rede costeira na Baixada Santista.	317
Mapa 2.3 – Áreas do monitoramento da rede costeira no Litoral Sul.	317
Mapa 4.1 – Índice de Qualidade de Água Costeira 2013 – Litoral Norte.	372
Mapa 4.2 – Índice de Qualidade de Água Costeira 2013 – Baixada Santista (parte norte).	373
Mapa 4.3 – Índice de Qualidade de Água Costeira 2013 – Baixada Santista (parte sul).	374
Mapa 4.4 – Índice de Qualidade de Água Costeira 2013– Litoral Sul.	375
Mapa 4.5 – Critérios de avaliação da qualidade dos sedimentos – Litoral Norte.	393
Mapa 4.6 – Critérios de avaliação da qualidade dos sedimentos – Baixada Santista (parte norte).	394
Mapa 4.7 – Critérios de avaliação da qualidade dos sedimentos – Baixada Santista (parte sul).	395
Mapa 4.8 – Critérios de avaliação da qualidade dos sedimentos – Litoral Sul.	396

Sumário

Introdução	19
Avaliação da Disponibilidade Hídrica no Estado de São Paulo.....	20
Coleta e Tratamento de Esgotos no Estado de São Paulo	23
Porcentagens de Coleta e Tratamento por UGRHI e por Município.....	25
Parte I - Águas Doces	43
1 • Conceitos e Metodologia	45
1.1 Qualidade das Águas Doces	45
1.1.1 Redes de Monitoramento	46
1.1.2 Variáveis de Qualidade das Águas e Sedimento	47
1.1.3 Índices de Qualidade das Águas e do Sedimento.....	49
1.1.4 Perfis de Temperatura e Oxigênio Dissolvido	53
1.1.5 Mortandade de Peixes	54
2 • Redes de Monitoramento	55
2.1 Caracterização dos pontos de amostragem	55
2.2 Rede de Amostragem Manual	57
2.2.1 Rede Básica.....	57
2.2.2 Rede de Sedimentos	64
2.2.3 Rede de Balneabilidade em Rios e Reservatórios	66
2.3 Rede Automática.....	66
2.4 Distribuição dos pontos de amostragem.....	67
2.4.1 Distribuição por UGRHI.....	95
2.4.2 Distribuição por Corpo d'Água.....	99
2.4.3 Distribuição por município	103
2.5 Pontos de Captação	105
2.6 Índice de Abrangência Espacial do Monitoramento- IAEM.....	107
2.6.1 Cenário do IAEM para os anos de 2003 e 2013	109
3 • Resultados do Monitoramento	115
3.1 Rede Manual	116
3.1.1 Estatísticas	116
3.1.2 Índices de Qualidade das Águas	130
3.1.2.1 IQA – Índice de Qualidade de Água.....	130
3.1.2.2 IAP – Índice de Qualidade de Água para fins de Abastecimento Público	136
3.1.2.3 IET – Índice de Estado Trófico.....	138
3.1.2.4 IVA – Índice de qualidade de água para proteção da Vida Aquática	143
3.1.3 Índices de Comunidades	148
3.1.3.1 ICF - Índice de Comunidade Fitoplanctônica	148
3.1.3.2 ICZ - Índice de Comunidade Zooplanctônica	149
3.1.3.3 ICB - Índice de Comunidade Bentônica	149
3.1.4 IB – Índice de Balneabilidade	150
3.1.5 Qualidade dos Sedimentos	151
3.1.6 Perfis de Temperatura e Oxigênio Dissolvido	152
3.2 Rede Automática	152
3.3 Mortandade de peixes	154

4 • Síntese da Qualidade das Águas no Estado de São Paulo	155
4.1 Atendimento aos Padrões da Legislação	155
4.1.1 Outras variáveis.....	157
4.2 Qualidade das águas.....	157
4.2.1 IQA – Índice de Qualidade das Águas	157
4.2.1.1 Distribuição porcentual do IQA por UGRHI.....	157
4.2.1.2 Distribuição porcentual das categorias do IQA por vocação das UGRHIs.	159
4.2.1.3 Influência da sazonalidade na distribuição porcentual das categorias do IQA.....	163
4.2.1.4 IQA entre 2008 e 2013	163
4.2.2 IAP – Índice de qualidade de água para fins de abastecimento público.....	166
4.2.2.1 IAP entre 2010 e 2013.....	169
4.2.2.2 Influência da sazonalidade na distribuição porcentual das categorias do IAP	173
4.2.3 IVA – Índice de qualidade das águas para a proteção da vida aquática	174
4.2.3.1 Distribuição porcentual das categorias do IVA por UGRHI	174
4.2.3.2 Distribuição porcentual das categorias do IVA por vocação das UGRHIs	179
4.2.3.3 IVA entre 2011 e 2013	180
4.2.4 IET – Índice de Estado Trófico	181
4.2.5 Análise da toxicidade	191
4.2.5.1 Ensaios ecotoxicológicos com o microcrustáceo <i>Ceriodaphnia dubia</i>	191
4.2.5.2 Toxicidade aguda com <i>Vibrio fischeri</i>	194
4.2.6 Análise de Mutagenicidade (teste de Ames).....	197
4.2.7 ICF – Índice de Comunidade Fitoplanctônica.....	198
4.2.8 ICZRes – Índice de Comunidade Zooplanctônica	207
4.2.9 ICB – Índice de Comunidade Bentônica	209
4.2.10 IB – Índice de Balneabilidade das praias em reservatórios e rios	215
4.2.11 Monitoramento Automático.....	219
4.2.12 Avaliação da Qualidade dos Principais Corpos Hídricos do Estado	231
4.2.12.1 Rio Paraíba do Sul.....	232
4.2.12.2 Rio Atibaia.....	233
4.2.12.3 Rio Capivari	237
4.2.12.4 Rio Jaguari / Reservatório Jaguari	238
4.2.12.5 Reservatório Jaguari.....	243
4.2.12.6 Rio Jundiá.....	245
4.2.12.7 Rio Piracicaba	246
4.2.12.8 Rio Tietê	249
4.2.12.9 Reservatório Billings.....	254
4.2.12.10 Rio Mogi-Guaçu.....	258
4.2.12.11 Rio Sorocaba.....	261
4.2.12.12 Reservatório Itupararanga	264
4.2.12.13 Rio Ribeira de Iguape.....	265
4.2.12.14 Rio Paranapanema.....	266
4.2.12.15 Rio Aguapeí.....	267
4.2.13 Qualidade dos sedimentos.....	268
4.2.13.1 Aspecto abiótico - matéria orgânica e granulometria	273
4.2.13.2 Aspecto abiótico – metais e substâncias orgânicas	274
4.2.13.3 Avaliação microbiológica: <i>Clostridium perfringens</i> e Coliformes Termotolerantes	279
4.2.13.4 Ensaios ecotoxicológicos com <i>Hyalella azteca</i> e <i>Chironomus sancti-caroli</i>	281
4.2.13.5 Toxicidade Aguda com <i>Vibrio fischeri</i> (Sistema Microtox®)	283
4.2.13.6 Análise de Mutagenicidade (teste de Ames)	285
4.2.13.7 Avaliação integrada da qualidade dos sedimentos	286
4.2.14 Mortandades de Peixes.....	289
Conclusões Águas Doces	299

Parte II - Águas Salinas e Salobras	303
1 • Conceitos e Metodologia	305
1.1 Distribuição Espacial e Temporal do monitoramento	305
1.2 Qualidade das águas	306
1.3 Qualidade dos sedimentos	307
1.4 Índices de Qualidade de Água	308
1.4.1 Índice de qualidade de águas costeiras (IQAC)	308
1.4.2 Índice de estado trófico costeiro (IETC)	310
1.5 Índices de qualidade de sedimento	312
1.5.1 Índices de qualidade química de sedimento	312
1.5.2 Índice de Qualidade Ecotoxicológica do Sedimento	313
1.5.3. Índice de qualidade microbiológica de sedimento costeiro (IQMSC)	314
2 • Rede Costeira	315
3 • Resultados de Qualidade das Águas Salinas e Salobras	333
3.1 IQAC – Índice de Qualidade de Águas Costeiras	333
3.2 Índices de qualidade dos sedimentos	336
3.3 Avaliação das áreas	339
3.3.1 Picinguaba	339
3.3.2 Baía de Itaguá	340
3.3.3 Saco da Ribeira	342
3.3.4. Baía de Caraguatatuba	343
3.3.5 Tabatinga	345
3.3.6 Cocanha	346
3.3.7 Canal de São Sebastião	348
3.3.8 Barra do Una	349
3.3.9 Área de influência do Rio Itaguaré	350
3.3.10 Canal da Bertioga	352
3.3.11 Área de influência do emissário do Guarujá	353
3.3.12 Área de influência do emissário de Santos	355
3.3.13 Canal de Santos	357
3.3.14 Canal de São Vicente	359
3.3.15 Área de influência do emissário submarino da Praia Grande 1	361
3.3.16 Área de Influência do Rio Itanhaém	363
3.3.17 Área de Influência Rio Preto	364
3.3.18 Mar Pequeno	365
3.3.19 Mar de Cananéia	367
4 • Síntese da Qualidade das Águas Costeiras no Estado de São Paulo	369
4.1 Qualidade das Águas	369
4.1.1 Índice de qualidade de águas costeiras - IQAC	369
4.1.2 Variáveis de qualidade de água	376
4.1.3 Índice de Estado trófico	379
4.1.4. Qualidade microbiológica	382
4.2 Qualidade dos Sedimentos	383
4.2.1 Qualidade química	383
4.2.2. Avaliação ecotoxicológica dos sedimentos	387
4.2.3. Qualidade microbiológica dos sedimentos	389

5 • Emergências Químicas em Águas Costeiras	397
5.1 Panorama das principais ocorrências no litoral paulista	397
5.1.1 Navios e outras embarcações	401
5.1.2 Portos e terminais	402
5.1.3 Outras instalações	404
5.1.4 Outras fontes	405
5.1.5 Volume vazado	406
5.2 Vazamento de óleo proveniente de linha de duto do TEBAR – Terminal Almirante Barroso, São Sebastião, SP.	408
Conclusões Águas Salinas e Salobras.....	413
Referências.....	415
Anexo	CD
Anexo A – Legislações.....	CD
Apêndices	CD
Apêndice A – Relação dos Postos Pluviométricos	CD
Apêndice B – Chuvas nas UGRHI.....	CD
Apêndice C – Índices de Qualidade das Águas.....	CD
Apêndice D – Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade	CD
Apêndice E – Relação de variáveis por ponto de amostragem da Rede Básica.....	CD
Apêndice F – Localização dos pontos de amostragem por UGRHI	CD
Apêndice G – Pontos por corpo hídrico	CD
Apêndice H – IAEM 2013.....	CD
Apêndice I – Dados das Variáveis de Qualidade das Águas e dos Sedimentos.....	CD
Apêndice J – Perfis de Temperatura e Oxigênio	CD
Apêndice K – Médias dos Índices 2008 a 2013	CD
Apêndice L – Classificação semanal e resultados analíticos de Balneabilidade de Rios e Reservatórios	CD
Apêndice M – Dados de vazão, fósforo e DBO utilizado na análise dos perfis de IQA, IVA e respectivas cargas	CD
Apêndice N – Atendimento de ocorrências de mortandade de peixes realizados em 2013 pela CETESB	CD

Introdução

A CETESB avalia a qualidade das águas superficiais do Estado de São Paulo por meio de duas redes de monitoramento: a de águas doces, iniciada em 1974, e a de águas salinas e salobras, em 2010.

Este relatório é publicado em duas partes: Parte I – Águas Doces e Parte II - Águas Salinas e Salobras. Esta configuração tem como objetivo facilitar a consulta das informações relativas a essas duas condições ambientais.

Os principais objetivos desse monitoramento são:

- Fazer um diagnóstico da qualidade das águas superficiais do Estado, avaliando sua conformidade com a legislação ambiental;
- Avaliar a evolução temporal da qualidade das águas superficiais do Estado;
- Identificar áreas prioritárias para o controle da poluição das águas, tais como trechos de rios e estuários onde a sua qualidade possa estar mais comprometida, possibilitando, assim, ações preventivas e corretivas da CETESB e de outros órgãos,
- 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 seus usos múltiplos;
- Subsidiar a execução dos Planos de Bacia e Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos, para a cobrança do uso da água e estudo do enquadramento dos corpos hídricos;
- Subsidiar a implementação da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei 11.445/2007).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA definiu as classes de qualidade de águas doces, salinas e salobras através da Resolução CONAMA 357/2005. Posteriormente, a Resolução CONAMA 430/2011 alterou e complementou resolução citada, fixando condições e padrões de emissão para o lançamento de efluentes em corpos d'água receptores. Os textos completos dessas Resoluções encontram-se no Anexo A, juntamente com outras legislações pertinentes, referentes à gestão dos recursos hídricos.

Para cada classe de qualidade, são associados usos preponderantes atuais ou futuros, fixando-se ou adotando-se padrões de qualidade os valores limites dos parâmetros de qualidade estabelecidos em legislação. Dessa forma, os resultados obtidos no monitoramento das águas doce, salobra e salina são comparados como os respectivos padrões de qualidade das classes de enquadramento, de cada corpo d'água.

Os corpos d'água de água doce já foram enquadrados pelo decreto Estadual 10.755 de 1977. No entanto, as águas salinas e salobras ainda não foram enquadradas, devendo, portanto atender aos padrões de classe 1, conforme artigo 42 da Resolução CONAMA 357/2005. Este artigo estabelece que, para os estados que não possuem aprovados os enquadramentos específicos, as águas doces serão consideradas Classe 2 e as águas salinas e salobras Classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, determinando a aplicação da correspondente Classe mais rigorosa.

A avaliação da qualidade da água doce é complementada por meio de análises temporais e espaciais. A temporal consiste na comparação dos dados obtidos em 2013, com os dos cinco anos anteriores (2008 a 2012), para a configuração de tendências. A espacial foi realizada através da elaboração de perfis sanitários dos principais corpos hídricos, objetivando identificar trechos críticos. A apresentação dos Índices de qualidade das águas (IQA), qualidade das águas para fins de Abastecimento Público (IAP), proteção da Vida Aquática (IVA), Estado Trófico (IET), Balneabilidade (IB) e Comunidades Biológicas (Fito e Zooplânctônica e Organismos Bentônicos, representados pelo ICF, ICZ e ICB, respectivamente), também fazem parte dessa avaliação.

Em termos de avaliação da dimensão e representatividade do monitoramento, introduziu-se em 2012 o Índice de Abrangência Espacial da Rede de Monitoramento - IAEM. Este índice faz uma avaliação da densidade territorial da rede, ampliando o conceito da abrangência espacial, pois considera outros fatores tais como a pressão populacional, o macro-uso do solo e as informações de qualidade da água.

Para a avaliação das águas salinas e salobras, o Índice de Qualidade das Águas Costeiras é adotado, baseando-se em um método estatístico, desenvolvido no Canadá, contemplando os parâmetros que se mostram não conformes, com os padrões legais ou valores de referência, com a frequência e a amplitude dessas inconformidades; os índices de estado trófico e da qualidade microbiológica, também são apresentados.

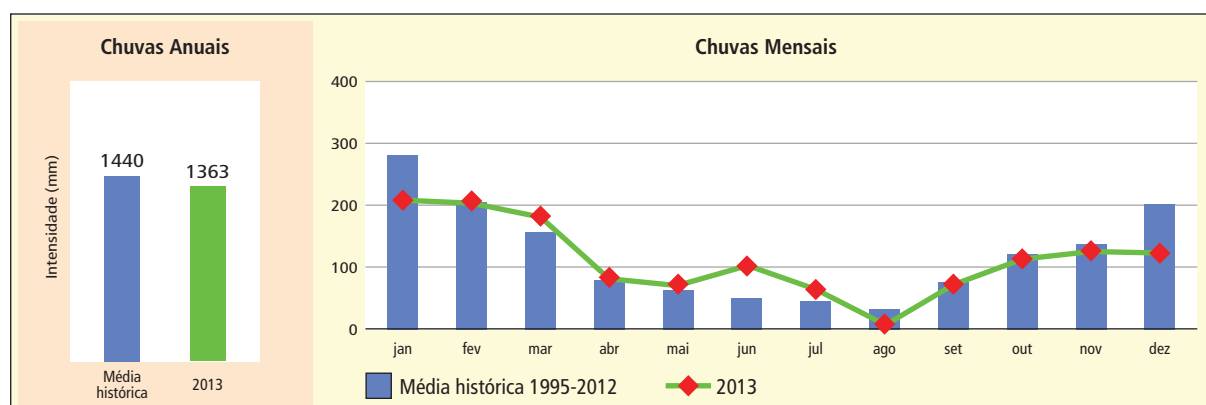
Na complementação das informações de qualidade das águas, o compartimento sedimento foi avaliado, utilizando-se o CQS – Critério de Avaliação da Qualidade dos Sedimentos, que contempla diferentes linhas de evidência, entre estas, as comunidades bentônicas, compostos químicos e ensaios ecotoxicológicos, propiciando uma maior integração com as informações da coluna d'água,

O inventário anual da situação sanitária dos esgotos domésticos, elaborado pela Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental, é utilizado para caracterizar a fonte de poluição dos recursos hídricos no Estado de São Paulo, pelo lançamento *in natura* dos efluentes líquidos domésticos.

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 nos 278 postos pluviométricos nas 22 UGRHs (Apêndice A). O resultado está apresentado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Intensidades de chuva mensais e anuais no Estado de São Paulo em 2013.

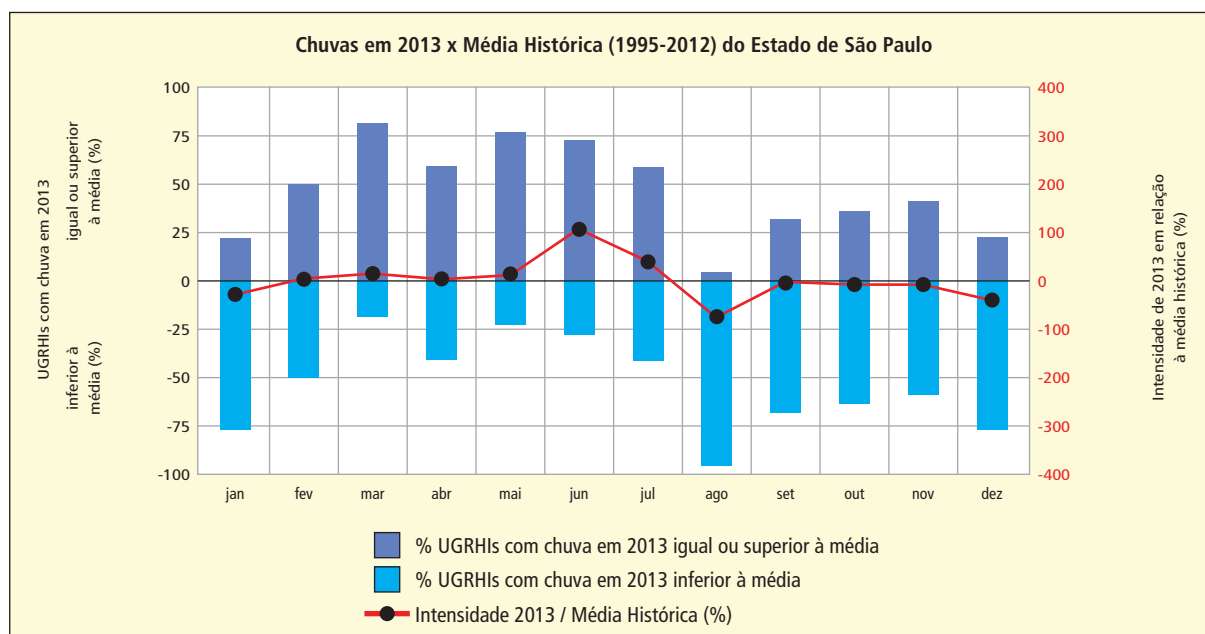


O Gráfico 1 mostra que o Estado de São Paulo apresentou intensidade média de chuva anual de 1.440 mm, no período 1995-2012. Esse intervalo temporal foi selecionado por apresentar disponibilidade de dados em todas as UGRHs. O período de estiagem, historicamente considerado de abril a setembro, com precipitações mensais inferiores a 100 mm, apresentou-se anômalo em 2013, com destaque para junho, com precipitação média de 100 mm e agosto, com precipitação menor que 10 mm. O período mais úmido, iniciado em outubro e terminado em março, apresentou-se mais seco que o historicamente observado, com redução significativa nas precipitações nos meses de janeiro e dezembro.

O Gráfico 1 evidencia ainda que 2013 apresentou um volume anual de chuvas de 1.363 mm, ou seja, 5% inferior à média dos 18 anos anteriores. Os volumes superiores à média precipitados de fevereiro a julho foram superados pelos menores índices pluviométricos ocorridos em janeiro e de agosto a dezembro. Constatou-se que janeiro foi o mês com maior índice pluviométrico, porém com precipitação 26% menor que a média histórica, enquanto agosto foi o mais seco, com redução de 73% com relação à média histórica.

Para avaliar as precipitações ocorridas ao longo de 2013, no conjunto das UGRHs, foi elaborado o Gráfico 2. Para tanto, foram comparadas as precipitações mensais em cada uma das UGRHs com as médias históricas do Estado, para se obter a porcentagem de unidades que registraram chuvas acima e abaixo da média. Calculou-se, também, a variação de intensidade pluviométrica do conjunto das UGRHs em relação à média histórica do Estado.

Gráfico 2 – Chuvas de 2013 nas UGRHs em relação à média histórica do Estado de São Paulo.



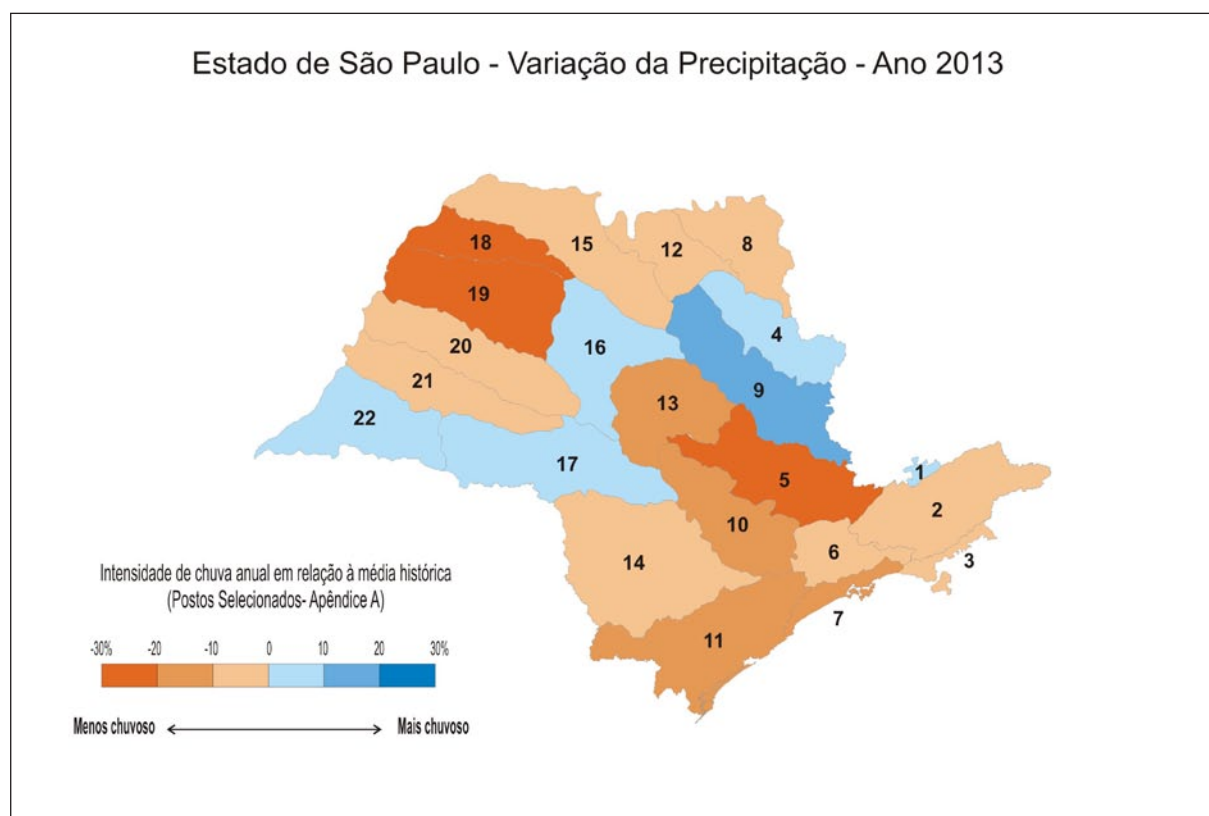
Os resultados mostrados no Gráfico 2 corroboram com os do Gráfico 1. Constata-se no Gráfico 2 que os deslocamentos da linha vermelha são compatíveis com o posicionamento das barras azuis. Exemplificando, junho de 2013 apresentou intensidade de chuva bastante superior à média histórica, podendo-se observar a linha vermelha no campo positivo (+109%) e a barra azul 73% no campo positivo, indicando que 16 das 22 UGRHs tiveram um mês de junho mais chuvoso do que a média histórica.

Assim, o distanciamento da linha vermelha do eixo zero exprime o quanto as intensidades de chuva observadas se diferenciaram da média histórica. De forma coerente com os resultados apresentados no Gráfico 1, a evolução dessa linha mostra equilíbrio entre déficits e superávits, o que é coerente com o fato de a precipitação de 2013 ter sido inferior à média.

Os volumes mensais e anuais precipitados em cada UGRHI podem ser visualizados no Apêndice B, que traz também um comparativo entre o volume observado em 2013 e a série histórica de cada bacia. Essas informações foram consolidadas na Figura 1, onde se visualiza espacialmente a ocorrência de chuvas em 2013, nas 22 UGRHIs do Estado, comparativamente às médias históricas de cada uma. Observa-se predomínio de UGRHIs com volume de chuva anual inferior à média histórica (16 das 22 UGRHIs). Além disso, na maioria das UGRHIs, as variações em relação às médias históricas de cada bacia não foram muito expressivas. Entretanto, destacam-se as UGRHIs 5, 18 e 19, com déficits em torno de 20% e a UGRHI 9, com superávit de 11%.

Salienta-se que, para a elaboração do mapa da Figura 1 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 1 e 2, cuja elaboração foi baseada apenas em dados desde 1995.

Figura 1– Variação da intensidade de chuva em cada UGRHI em relação às suas respectivas médias históricas.



Coleta e Tratamento de Esgotos no Estado de São Paulo

O lançamento de esgotos domésticos *in natura*, ou coletado e não tratado, consiste ainda numa das principais causas da poluição das águas no Estado de São Paulo. A redução da qualidade das águas dos rios, reservatórios, estuários e regiões costeiras restringe seus múltiplos usos e contribui para o aumento da ocorrência de doenças de veiculação hídrica, causadas pelo contato primário ou pela ingestão de água contaminada.

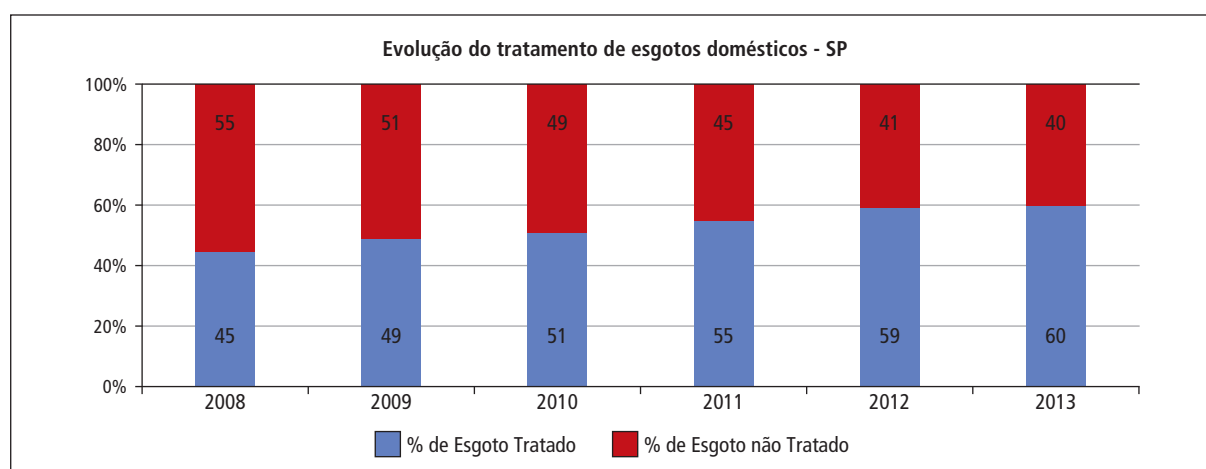
Um dos principais indicadores do lançamento de esgotos domésticos sem tratamento é o aumento da presença de Coliformes Termotolerantes na água. O consequente aumento da concentração da matéria orgânica e a sua decomposição pelos microrganismos determinam a redução nos níveis de Oxigênio Dissolvido no meio aquático, que pode chegar a anoxia, dependendo das características do lançamento e do rio.

Quando os níveis de Oxigênio Dissolvido tendem a zero, a decomposição da matéria orgânica ocorre em meio anaeróbio, o que causa a emissão de subprodutos voláteis odoríferos dos corpos de água, causando incômodos à população e danos aos materiais e à flora. Em meio aeróbio, por outro lado, ocorre a decomposição da Matéria Orgânica Carbonácea e da Matéria Orgânica Nitrogenada, esta última convertida em Nitrato. Ambos fósforo e nitrato são nutrientes essenciais para a atividade biológica, sendo o fósforo considerado como fator limitante. Quando em excesso, esses nutrientes provocam o crescimento excessivo de algas e macrófitas aquáticas, provocando a ocorrência do fenômeno denominado de Eutrofização. Com o lançamento indevido de esgotos domésticos também aumentam a Turbidez e as concentrações de Surfactantes e de Sólidos Totais.

O aumento da porcentagem da população atendida pelos serviços de coleta e tratamento de esgotos é fundamental para a melhoria da qualidade das águas e o desenvolvimento sustentável do Estado de São Paulo. Nesse sentido, as empresas de saneamento vêm trabalhando para universalizar o tratamento dos esgotos domésticos no Estado de São Paulo. O governo do Estado de São Paulo, por meio da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, afirma que o prazo para a universalização do tratamento de esgoto nos municípios do Litoral Paulista deverá ocorrer até 2018, enquanto que no Estado de São Paulo, em 2020.

A continuidade dos investimentos, na implantação e operação de novas Estações de Tratamento de Esgoto no Estado de São Paulo, fez o índice global atingir a marca dos 60%, em 2013, como aponta o Gráfico 3.

Gráfico 3 – Evolução do tratamento de esgotos domésticos no Estado de São Paulo – 2008 a 2013.

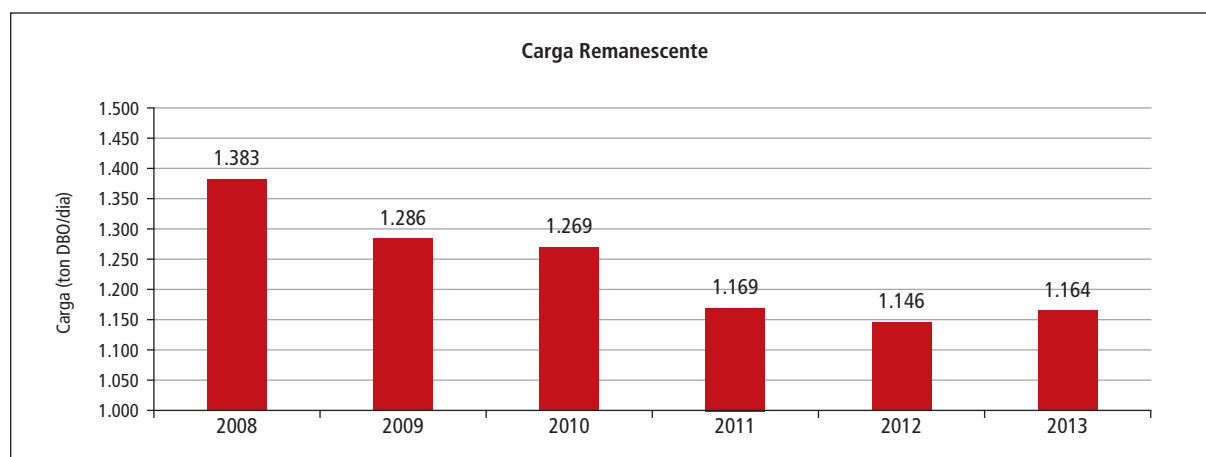


Observa-se que, entre 2008 e 2013, houve um incremento de 15% na proporção da população com tratamento de esgotos, significando que, aproximadamente, mais de 6 milhões de habitantes tiveram os esgotos coletados, afastados e tratados nesse período.

A carga orgânica potencial de cada município é calculada a partir da população e da carga de matéria orgânica gerada diariamente por habitante, representada pela Demanda Bioquímica de Oxigênio - 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, aquela que é lançada nos corpos hídricos receptores.

O Gráfico 4 apresenta a evolução da carga anual remanescente da DBO. O aumento na porcentagem do tratamento dos esgotos domésticos no Estado de São Paulo, entre 2008 e 2013, representou uma redução de aproximadamente $220 \text{ t DBO dia}^{-1}$. No entanto, em 2013, a somatória da carga remanescente, lançada nos corpos hídricos pelos 645 municípios do Estado, foi de aproximadamente $1.164 \text{ t DBO dia}^{-1}$, indicando um leve incremento em relação a 2012, devido ao crescimento populacional, que foi de aproximadamente 4%.

Gráfico 4 – Evolução da carga remanescente no Estado de São Paulo – 2008 a 2013.



Ressalta-se que a coleta e o afastamento dos esgotos domésticos já trazem benefícios à saúde da população. A coleta e o afastamento de esgoto no Estado de São Paulo atingiu o percentual de 90% da população sendo que nos municípios de menor porte esse número se eleva para 95%, no mínimo.

Outro destaque importante com relação à coleta dos esgotos está direcionado para o cidadão, que é responsável por ligar seus esgotos à rede coletora. Dessa forma, no Município de São Paulo, existe o Decreto 42.565/02, que obriga o munícipe a ligar seus esgotos à rede coletora quando esta estiver disponível. Portanto, quando é apresentado na tabela 1 que o município de São Paulo tem 97% da população atendida pela coleta de esgotos, significa que a rede coletora atinge essa porcentagem dos domicílios do município e não, necessariamente, que os esgotos gerados coletados nesses domicílios abranjam esse valor.

Os dados das percentagens de população atendida pelos serviços de coleta e tratamento de esgotos são fornecidos pelos municípios ou pelas concessionárias, principalmente a SABESP, responsável pela operação dos sistemas de 362 municípios (dez/2013). Nas estações de tratamento de esgotos monitoradas pela CETESB, as eficiências dos processos de tratamento são calculadas por meio dos resultados das análises de DBO no efluente bruto e no tratado. Nos outros casos, adotam-se eficiências esperadas em função do tipo de tratamento relacionadas na literatura técnica. A eficiência média das estações de tratamento de esgotos, em 2013, foi de 80%.

Nos municípios litorâneos, onde existem emissários submarinos, o tratamento dos esgotos, antes de seu lançamento no mar, é realizado em nível preliminar com desinfecção, constituído por gradeamento, peneiramento e caixa de areia, onde ocorre apenas a remoção dos sólidos grosseiros e da areia. A CETESB adota, desde 2008, uma eficiência nula para este tipo de tratamento, em relação à remoção de DBO. A partir de 2008, visando à recuperação da qualidade ambiental, a CETESB, vem exigindo no licenciamento ambiental níveis de remoção de sólidos suspensos superiores ao padrão de emissão legal.

Porcentagens de Coleta e Tratamento por UGRHI e por Município

A avaliação dos sistemas de saneamento básico dos 645 municípios paulistas é uma ferramenta importante para explicar, em parte, o diagnóstico obtido pelo monitoramento da qualidade dos recursos hídricos.

A Tabela 1 apresenta a somatória de população atendida pela coleta e tratamento de esgotos domésticos por Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI. Já os dados relativos ao saneamento dos 645 municípios do Estado de São Paulo, que compõem o retrato estadual, estão apresentados na Tabela 2, onde constam os percentuais de coleta e tratamento de esgoto, bem como as cargas orgânicas potencial e remanescente para cada um dos municípios. Ambas as tabelas apresentam o Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgotos da População Urbana de Municípios – ICTEM.

O ICTEM retrata uma situação que leva em consideração a efetiva remoção da carga orgânica, (em relação à 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.

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 carga poluidora sem tratamento ou não adequadamente tratada. 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 C.

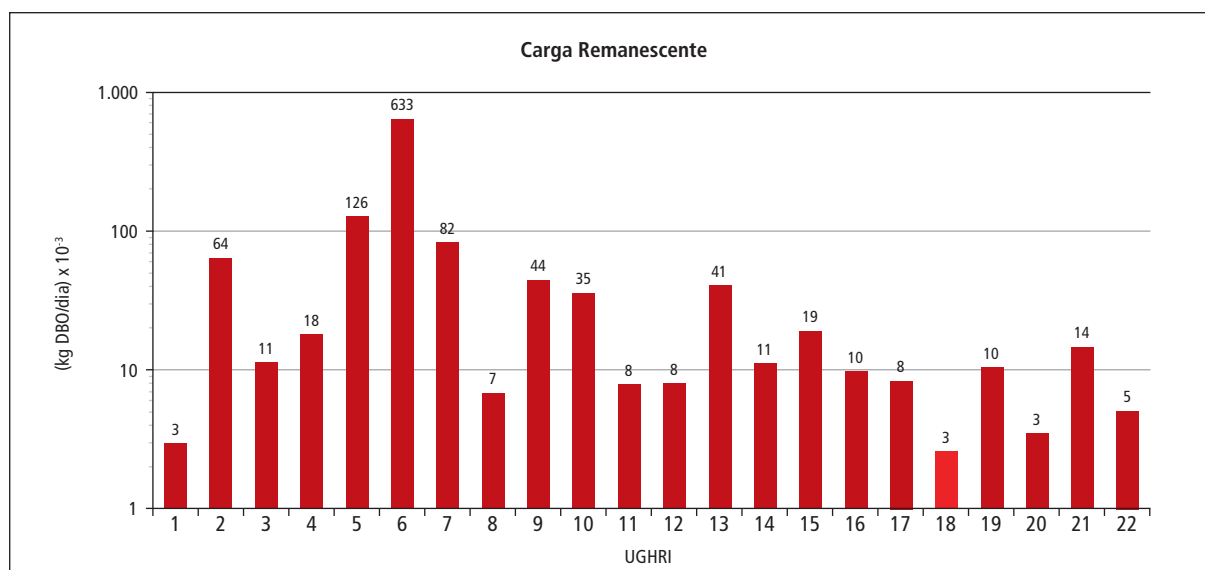
Tabela 1 – Porcentagem da população atendida pela coleta e pelo tratamento de esgotos e ICTEM nas áreas urbanas das 22 UGRHIs.

Número	UGRHI	População Urbana	Atendimento (%)		Carga Remanescente (kg/dia)	ICTEM
	Descrição		Coleta	Tratamento		
1	Mantiqueira	59.124	49	10	2.917	1,93
2	Paraíba do Sul	1.975.533	91	64	63.759	5,29
3	Litoral Norte	297.738	48	37	11.243	4,34
4	Pardo	1.120.748	98	80	18.032	7,53
5	Piracicaba/Capivari/Jundiaí	5.223.727	91	65	126.037	6,33
6	Alto Tietê	20.386.396	88	54	633.253	5,23
7	Baixada Santista	1.761.544	75	19	82.280	2,78
8	Sapucaí/Grande	667.610	100	92	6.774	9,82
9	Mogi Guaçu	1.438.714	98	56	44.383	5,37
10	Sorocaba/Médio Tietê	1.756.438	87	74	35.477	6,90
11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul	269.704	65	61	7.760	5,79
12	Baixo Pardo/Grande	332.080	100	70	7.934	6,60
13	Tietê/Jacaré	1.504.377	97	64	40.605	5,97
14	Alto Paranapanema	605.712	91	82	11.158	7,21
15	Turvo/Grande	1.212.000	98	83	18.721	7,75
16	Tietê/Batalha	492.205	97	74	9.748	6,98
17	Médio Paranapanema	637.297	97	94	8.328	8,05
18	São José dos Dourados	206.496	97	97	2.588	8,24
19	Baixo Tietê	728.950	98	96	10.382	8,00
20	Aguapeí	337.889	98	98	3.483	9,67
21	Peixe	425.642	89	46	14.352	4,90
22	Pontal de Paranapanema	452.867	97	88	5.062	8,43
Estado de São Paulo		41.892.791	90	60	1.164.272	5,81

As maiores notas de ICTEM foram obtidas nas UGRHIs Sapucaí/Grande e Aguapeí, mostrando que seus municípios apresentaram os melhores desempenhos nos seus respectivos sistemas de tratamento de esgotos. Por outro lado, as UGRHIs Mantiqueira e Baixada Santista tiveram o pior desempenho em termos de ICTEM. Com relação à Baixada Santista, os municípios de Guarujá, Santos/São Vicente e Praia Grande utilizam sistema de disposição oceânica sem tratamento prévio, prejudicando a nota do ICTEM.

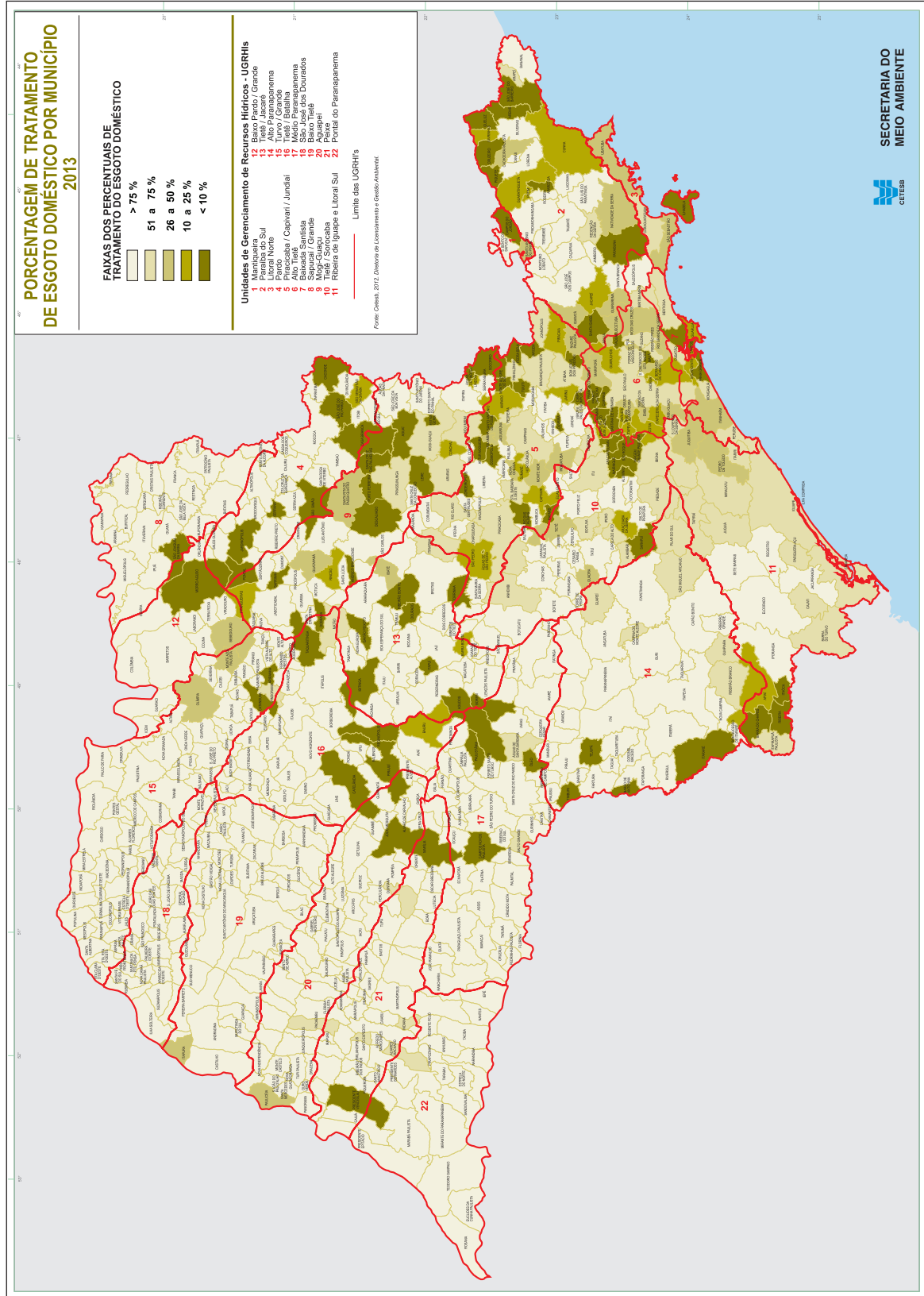
Nas UGRHIs Agropecuárias, situadas no oeste do Estado de São Paulo, verificou-se uma descontinuidade da UGRHI do Peixe, que apresentou uma nota de ICTEM bem inferior à média da região.

No Gráfico 5, são apresentadas as cargas remanescentes de DBO para cada UGRHI em que se divide o Estado de São Paulo. Em função da concentração de população na RMSP e dos índices de saneamento, a carga remanescente do Alto Tietê de 633 t DBO dia⁻¹ é responsável por 54% da carga lançada nos corpos hídricos do Estado de São Paulo. Portanto, o trecho do Rio Tietê, inserido nesta UGRHI, concentra uma carga expressiva de DBO. A segunda UGRHI com maior carga remanescente é a do Piracicaba, Capivari e Jundiaí, com 126 t DBO.dia⁻¹, representando uma porcentagem de 11% da carga remanescente gerada no Estado de São Paulo. No entanto, a carga remanescente gerada nesta UGRHI distribui-se pelos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

Gráfico 5 – Carga remanescente de DBO por UGRHI – 2013.

A visualização geográfica das porcentagens de tratamento e do ICTEM encontram-se nos Mapa 1 e Mapa 2, apresentando-se a situação dos 645 municípios do Estado de São Paulo.

Mapa 1 – Porcentagem de tratamento de esgoto doméstico por município – 2013.



Mapa 2 – ICTEM por município – 2013.

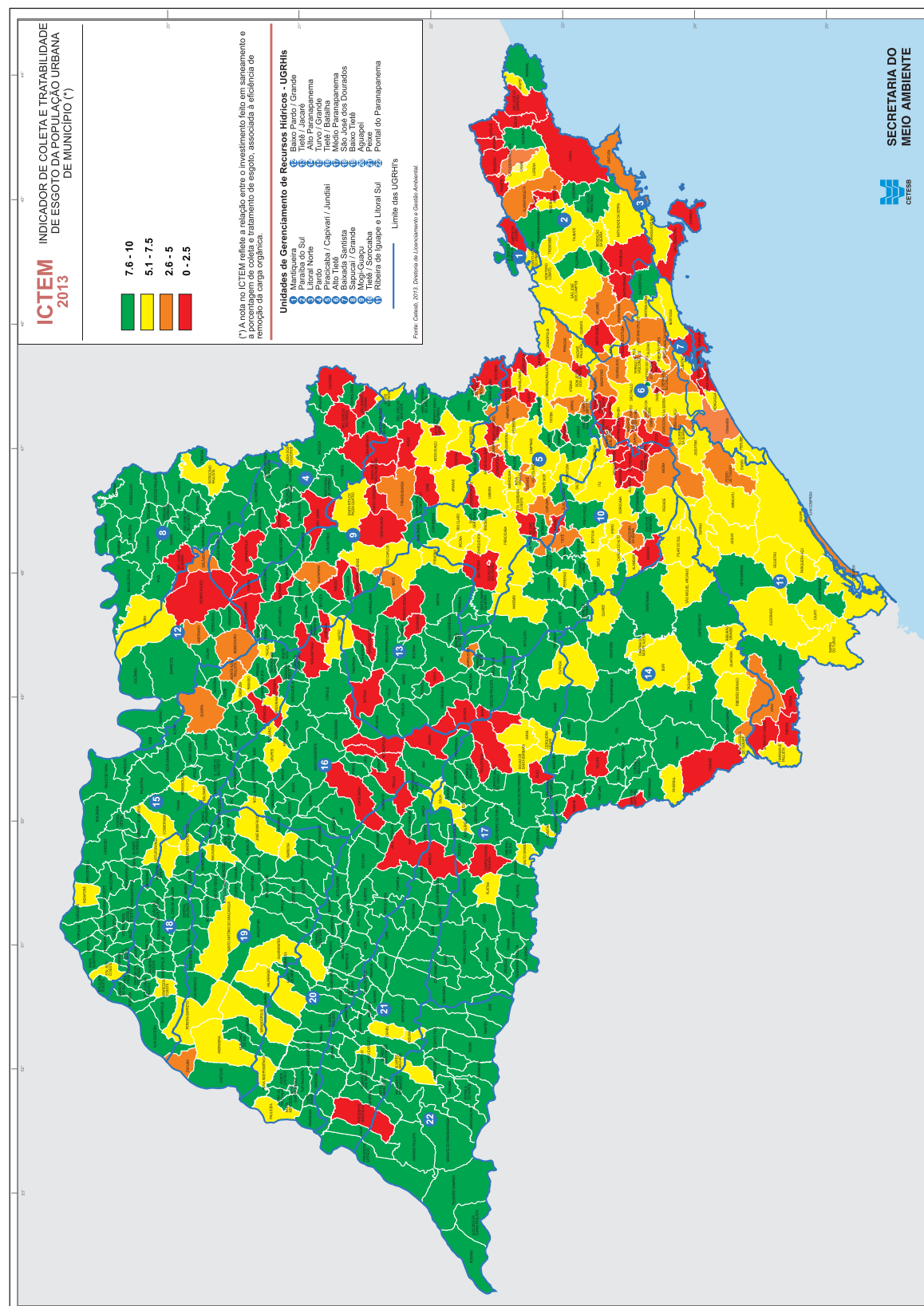


Tabela 2 – Dados do saneamento básico por município. (continua)

UGRHI	Município	Concessão	População Urbana	Atendimento (%)		Eficiência	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
				Coleta	Tratamento		Potencial	Remanesc.		
1	Campos do Jordão	SABESP	49908	45	0		2.695	2.695	0,68	Rio Capivari e Rio Sapucaí-Guaçu e afluentes.
1	Santo Antônio do Pinhal	SABESP	4002	46	100	86,00	216	131	5,26	Rio da Prata e Rio Preto e afluentes
1	São Bento do Sapucaí	SABESP	5215	92	82	89,68	282	91	7,51	Rio Sapucaí Mirim e afluentes.
2	Aparecida	PM	35625	79	0		1.924	1.924	1,19	Rio Paraíba
2	Arapeí	SABESP	1911	58	100	96,00	103	46	6,49	Rio Barreiro de Baixo
2	Areias	PM	2574	90	0		139	139	1,35	Rib.Vermelho
2	Bananal	SABESP	8522	97	100	82,00	460	94	8,63	Rio Bananal
2	Caçapava	SABESP	76723	95	99	77,38	4.143	1.128	8,14	R.Paraiiba e Cór.Boçoroca
2	Cachoeira Paulista	SABESP	25960	100	49	24,24	1.402	1.235	3,51	R.Paraiiba, Rib.das Pitas, Minhocas; Aguada; Cor. Rio Branco
2	Canas	SABESP	4383	90	100	52,00	237	126	6,39	Ribeirão Canas
2	Cruzeiro	SAAE	78359	98	0		4.231	4.231	1,47	R.Paraiiba, Rib.Lopes e Cór.Pontilhão
2	Cunha	PM	12381	90	16	56,00	669	615	2,11	Cór.do Rodeio
2	Guararema	SABESP	23819	70	49	93,00	1.286	876	4,36	Rio Paraíba
2	Guaratinguetá	CAB GUARATINGUETÁ	112088	90	18	38,22	6.053	5.678	2,22	R.Paraiiba, Rib.Guaratinguetá, S.Gonçalo e Motas
2	Igaratá	SABESP	7338	57	100	91,00	396	191	6,23	Rib.Palmeiras afluente do Res.do Jaguari
2	Jacaré	SAAE	219983	89,4	18	91,17	11.879	10.136	3,06	R.Paraiiba do Sul e Rib.Turi
2	Jambeiro	SABESP	2809	99	100	88,00	152	20	9,99	Rib.Capivari
2	Lagoinha	SABESP	3219	100	100	90,00	174	17	10,00	Rib.Botucatu
2	Lavrinhas	SABESP	6379	59	18	96,00	344	309	1,82	R.Paraiiba do Sul; Rio Jacu
2	Lorena	SABESP	83864	99	100	56,00	4.529	2.018	7,09	R.Paraiiba do Sul e Rib.Taboão
2	Monteiro Lobato	SABESP	1891	87	88	75,43	102	43	6,88	Rio Buquira
2	Natividade da Serra	PM	2848	96	50	95,00	154	84	5,65	Represa Paraibuna
2	Paraibuna	PM	5439	98	0		294	294	1,47	R.Paraiibuna
2	Pindamonhangaba	SABESP	151413	96	99	76,82	8.176	2.207	8,17	R.Paraiiba, Rib.Curuputuba e Uma.
2	Piquete	CAB PIQUETE	13372	76	0		722	722	1,14	Rios Piquete, Benfica e Sertão
2	Potim	PM	16304	100	10	60,00	880	828	2,04	Rio Paraíba
2	Queluz	SABESP	10034	100	0		542	542	1,50	Rios Verde e Paraíba
2	Redenção da Serra	SABESP	2258	62	100	89,00	122	55	6,52	Res.Paraiibuna
2	Roseira	SABESP	9656	89	100	72,36	521	186	7,22	R.Pirapitingui
2	Santa Branca	PM	12697	99	4	52,00	686	672	1,68	Rib.Barretos e R.Paraiiba
2	Santa Isabel	PM	42205	82	0		2.279	2.279	1,23	R.Araraquara e Res.Jaguari
2	São José do Barreiro	PM	2949	50	0		159	159	0,75	Rib.do Barreiro e Cór.da Estância
2	São José dos Campos	SABESP	659558	91	90	50,56	35.616	20.869	5,61	R.Paraiiba do Sul, Cambuí, Peixe, Alambari e Pararangaba
2	São Luís do Paraitinga	SABESP	6373	84	100	92,32	344	77	8,30	Rios Paraitinga e Chapéu
2	Silveiras	SABESP	3024	96	100	80,00	163	38	8,13	Rib.Silveiras
2	Taubaté	SABESP	290035	92	100	73,45	15.662	5.079	7,27	Cór.Judeu, Piracangagua e J.Raimundo
2	Tremembé	SABESP	39538	84	100	72,00	2.135	844	6,69	R.Paraiiba do Sul
3	Caraguatatuba	SABESP	105146	65	100	89,00	5.678	2.393	6,74	Rios Diversos / Mar
3	Ilhabela	SABESP	30770	23	4	75,99	1.662	1.650	0,95	Rios Diversos / Mar
3	São Sebastião	SABESP	79473	46	34	74,38	4.292	3.792	2,46	Rios Diversos / Mar
3	Ubatuba	SABESP	82349	37	98	64,48	4.447	3.407	4,04	Rios Diversos / Mar
4	Altinópolis	DAE	14099	100	100	77,00	761	175	8,51	Cór.Mato Grosso
4	Brodowski	DAE	22246	100	100	78,00	1.201	264	8,57	Cór.da Divisa e Cór.Matadouro
4	Caconde	DAE	12904	91	0		697	697	1,37	R.São Miguel
4	Cajuru	SABESP	22051	99	100	85,00	1.191	189	9,69	Cór.Cajuru
4	Casa Branca	SAEE	24209	100	5	50,00	1.307	1.275	1,74	Rib.das Congonhas
4	Cássia dos Coqueiros	SABESP	1811	92	100	65,00	98	39	7,27	Rio Cubatão
4	Cravinhos	SAEE	32708	99	100	70,00	1.766	542	7,99	Rib. Preto
4	Divinolândia	SABESP	7765	100	88	97,00	419	61	9,52	Rio do Peixe
4	Itobi	SABESP	7035	100	100	90,00	380	38	10,00	Rio Verde
4	Jardinópolis	DAE	39000	100	0		2.106	2.106	1,50	Cór.Matadouro
4	Mococa	SABESP	63271	100	100	87,04	3.417	443	10,00	Cor.Santa Elisa
4	Ribeirão Preto	AMBIENT	647713	98	97	89,32	34.976	5.279	9,93	Ribeirão Preto e Rio Pardo
4	Sales Oliveira	DAE	10164	100	100	80,00	549	110	9,70	Cór.Aurora e Cór.Lageado

Tabela 2 – Dados do saneamento básico por município. (continua)

UGRHI	Município	Concessão	População Urbana	Atendimento (%)		Eficiência	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
				Coleta	Tratamento		Potencial	Remanesc.		
4	Santa Cruz da Esperança	SABESP	1393	100	100	74,00	75	20	8,31	Cór.Brilhante
4	Santa Rosa de Viterbo	SABESP	24066	100	100	90,20	1.300	127	9,70	Cór.Bibiano e Cór.Caçador
4	São José do Rio Pardo	SAE	47840	92	4	66,00	2.583	2.521	1,60	Rio Pardo
4	São Sebastião da Gramma	DAE	8165	98	10	80,00	441	406	2,33	Rio Fartura
4	São Simão	DAE	13496	99	0		729	729	1,49	Cór.São Simão
4	Serra Azul	SABESP	8969	97	100	89,00	484	66	9,96	Cór.Serra Azul
4	Serrana	DAE	41286	100	0		2.229	2.229	1,50	Cór.Serrinha
4	Tambaú	DAE	20578	95	95	88,00	1.111	229	8,21	RioTambaú
4	Tapiratiba	DAE	10796	100	100	87,80	583	71	9,50	Rib.Conceição e Cór.Soledade
4	Vargem Grande do Sul	SAE	39185	100	98	82,00	2.116	416	9,97	Rio Verde
5	Águas de São Pedro	SABESP	3004	100	0		162	162	1,50	Rib.Araquá
5	Americana	DAE	223502	95	87	61,58	12.069	5.927	6,54	Rio Piracicaba
5	Amparo	SAAE	54560	89	18	90,00	2.946	2.521	3,04	R.Camanducaia
5	Analândia	PM	3661	94	94	80,00	198	58	7,91	R.Corumbataí
5	Artur Nogueira	SAEAN	43840	98	0		2.367	2.367	1,47	Rib.Cotrins (80%) e Rib.Três Barras (20%)
5	Atibaia	SAAE	122478	64,92	78,85	92,00	6.614	3.499	5,72	Rio Atibaia
5	Bom Jesus dos Perdões	PM	19376	85	0		1.046	1.046	1,58	Rio Atibainha
5	Bragança Paulista	SABESP	152192	88	80	80,00	8.218	3.590	6,18	Rib. Lavapés
5	Campinas	SANASA	1125176	90	80	93,07	60.759	20.042	7,11	Rib.Samambaia / Anhumas (45%), Quilombo (15%) e Capivari (40%)
5	Campo Limpo Paulista	SABESP	79091	55	44	98,00	4.271	3.258	3,53	Rio Jundiá
5	Capivari	SAAE	49091	94	29	80,00	2.651	2.073	3,46	Rio Capivari
5	Charqueada	SABESP	14600	82	96	80,00	788	292	6,96	Rios Tijuco Preto, Charqueada, Fregadoli e Água Parada
5	Cordeirópolis	SAAE	20342	100	0		1.098	1.098	1,50	Rib.Tatu
5	Corumbataí	PM	2171	100	100	99,00	117	1	9,80	R.Corumbataí
5	Cosmópolis	DAE	59824	100	0		3.230	3.230	1,50	Cor.Três Barras
5	Elias Fausto	SABESP	13344	92	100	82,64	721	173	8,02	Cór.Carneiro
5	Holambra	PM	9204	95	45	72,00	497	344	4,10	Rib.Cachoeira e Cór.da Borda da Mata
5	Hortolândia	SABESP	209139	65	100	81,99	11.294	5.275	6,44	Ribeirão Jacuba
5	Indaiatuba	SAAE	219810	94	50	93,44	11.870	6.657	5,51	Rio Jundiá
5	Ipeúna	PM	5713	82	100	87,00	309	88	7,37	Cór.das Lavadeiras
5	Iracemópolis	PM	21365	100	100	80,00	1.154	231	10,00	Rib.Cachoeirinha
5	Itatiba	SABESP	92788	93	98	93,00	5.011	764	9,87	Rib.Jacarezinho e R.Atibaia
5	Itupeva	SABESP	44359	96	83	92,00	2.395	639	7,95	Rio Jundiá
5	Jaguariúna	PM	48069	93,5	48	96,35	2.596	1.473	5,43	Rios Jaguarí e Camanducaia
5	Jarinu	SABESP	20366	20	100	94,00	1.100	893	3,22	Rib.Campo Largo
5	Joanópolis	SABESP	12492	59	96	78,00	675	377	5,70	Rio Jacaré
5	Jundiá	CSJ	376974	98	98	94,00	20.357	1.979	9,94	R.Jundiá
5	Limeira	FOZ DE LIMEIRA S/A	283042	100	100	55,46	15.284	6.808	6,80	Rib.Tatu (72%), Rib.da Graminha (10%) e Rib.Águas da Serra (18%)
5	Louveira	SAEMA	40094	95	0		2.165	2.165	1,43	Cór.Sto.Antonio e R.Capivari
5	Mombuca	SABESP	2804	90	100	83,75	151	37	7,75	Cór.Mombuca
5	Monte Alegre do Sul	PM	4343	92	0		235	235	1,38	R.Camanducaia e Rib.Monte Alegre
5	Monte Mor	SABESP	50242	50	99	81,46	2.713	1.619	5,06	Rio Capivari
5	Morungaba	SABESP	10779	96	100	93,00	582	62	9,94	Rib.dos Mansos
5	Nazaré Paulista	SABESP	14790	46	100	84,00	799	490	5,20	Rio Atibainha
5	Nova Odessa	CODEN	54329	96	52	82,42	2.934	1.727	5,39	Ribeirão Quilombo
5	Paulínia	SABESP	92582	90	96	89,00	4.999	1.155	8,29	Rio Atibaia
5	Pedra Bela	SABESP	1497	94	0		81	81	1,41	Cór.Pedra Bela
5	Pedreira	PM	44135	98	75	84,00	2.383	912	7,11	Rio Jaguarí
5	Pinhalzinho	SABESP	6929	80	85	86,00	374	155	6,78	Rib.do Pinhal
5	Piracaia	SABESP	26371	85	30	96,00	1.424	1.075	3,82	Rio Cachoeira
5	Piracicaba	SEMAE	377014	99	76	81,92	20.359	7.810	7,13	R.Piracicaba, Rib.Piracicamirim e R.Corumbataí
5	Rafard	DAE	7891	100	10	80,00	426	392	2,17	Cór.S.Francisco e R.Capivari
5	Rio Claro	Foz de Rio Claro S/A	192031	99,5	55	94,47	10.370	5.009	6,18	R.Corumbataí e Rib.Claro
5	Rio das Pedras	SAAE	30964	99	0		1.672	1.672	1,49	Rib.Tijuco Preto

Tabela 2 – Dados do saneamento básico por município. (continua)

UGRHI	Município	Concessão	População Urbana	Atendimento (%)		Eficiência	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
				Coleta	Tratamento		Potencial	Remanesc.		
5	Saltinho	DAE	6348	99	100	74,00	343	92	7,75	Rib.Piracicamirim
5	Salto	SANESALTO	111264	94	87	54,00	6.008	3.355	6,09	Rios Jundiá e Tietê
5	Santa Bárbara d'Oeste	DAE	186824	100	54	93,74	10.088	4.982	6,10	Ribeirão dos Toledos
5	Santa Gertrudes	FOZ DE STA. GERTRUDES	23540	100	100	80,00	1.271	254	10,00	Cór.Barreiro e Rib.Claro
5	Santa Maria da Serra	PREFEITURA MUNICIPAL	5092	100	100	85,00	275	41	9,80	Rib.Bonito
5	Santo Antônio de Posse	SAAEP	20026	95	0		1.081	1.081	1,43	R.Camanducaia-Mirim e Rib.Pirapitingui
5	São Pedro	SAE	28268	95	12	80,00	1.526	1.387	2,20	Rib.Samambaia
5	Sumaré	DAE	255512	99	14	93,14	13.798	12.016	3,03	Ribeirão Quilombo
5	Tuiuti	PM	3189	70	0		172	172	1,35	Rib.do Pântano
5	Valinhos	DAEV	110681	100	100	94,00	5.977	359	9,70	Rib.Pinheiros
5	Vargem	SABESP	4797	68	12	95,00	259	239	2,20	Rib.da Limeira
5	Várzea Paulista	SABESP	114170	80	89	98,00	6.165	1.863	7,57	Rio Jundiá
5	Vinhedo	SANEBAVI	67650	85	95	99,00	3.653	733	9,40	R.Capivari e Rib.Pinheiros
6	Arujá	SABESP	78081	52	97	95,00	4.216	2.196	5,85	Rio Baquirivú Guaçu
6	Barueri	SABESP	256756	76	30	82,00	13.865	11.273	3,31	Rio Tietê
6	Biritiba Mirim	SABESP	26170	97	61	74,00	1.413	794	5,42	Rio Tietê
6	Caieiras	SABESP	90906	76	0		4.909	4.909	1,14	Rio Juqueri
6	Cajamar	SABESP	68183	81	0		3.682	3.682	1,22	Rib.dos Cristais
6	Carapicuíba	SABESP	387788	69	42	82,00	20.941	15.964	3,71	Rio Tietê
6	Cotia	SABESP	220941	45	43	86,00	11.931	9.945	2,60	Rio Cotia
6	Diadema	Saned	406718	96	13	90,00	21.963	19.496	2,37	Res.Billings
6	Embu	SABESP	256247	66	55	67,00	13.837	10.472	3,40	Rio Tietê
6	Embu-Guaçu	SABESP	64506	40	100	50,00	3.483	2.787	3,90	R.Embu-Guaçu
6	Ferraz de Vasconcelos	SABESP	172235	79	56	92,00	9.301	5.515	4,87	Rio Tietê
6	Francisco Morato	SABESP	164383	38	0		8.877	8.877	0,57	Rio Juqueri
6	Franco da Rocha	SABESP	130659	59	0		7.056	7.056	0,89	Rio Juqueri
6	Guarulhos	SAEE	1299249	80	35	95,00	70.159	51.497	3,95	Rio Tietê
6	Itapeerica da Serra	SABESP	162009	22,3	98	67,00	8.748	7.468	2,76	R.Embu Mirim
6	Itapevi	SABESP	217005	58	30	82,00	11.718	10.046	2,75	R.S.J.do Barueri
6	Itaquaquecetuba	SABESP	344558	62	7	92,00	18.606	17.863	1,49	Rios Tietê (UGRHI 06) e Parateí (UGRHI 02)
6	Jandira	SABESP	116041	65	10	82,00	6.266	5.932	1,97	R.S.J.do Barueri
6	Mairiporã	SABESP	77678	57	62	85,00	4.195	2.935	3,94	Rio Juqueri
6	Mauá	FOZ DE MAUÁ	444136	85,47	7	90,00	23.983	22.692	1,74	Parte Guaió
6	Mogi das Cruzes	SEMAE	382310	93	43	87,09	20.645	13.454	4,50	Rio Tietê
6	Osasco	SABESP	691652	75	41	82,00	37.349	27.932	3,88	Rio Tietê
6	Pirapora do Bom Jesus	SABESP	17091	41	54	96,00	923	727	2,81	Rio Tietê
6	Poá	SABESP	110245	97	93	92,00	5.953	1.012	9,55	Rio Tietê
6	Ribeirão Pires	SABESP	118871	75	70	90,00	6.419	3.386	5,45	R.Rib.Pires
6	Rio Grande da Serra	SABESP	47142	50	85	85,76	2.546	1.618	4,39	Res.Billings
6	Salesópolis	SABESP	10481	100	90	79,40	566	162	7,69	R.Paraitinga (ETE Sede) Infil.no Solo (D.de Remédios)
6	Santana de Parnaíba	SABESP	120998	31	5	82,00	6.534	6.451	1,12	Rio Tietê
6	Santo André	SEMASA	704942	96	40	90,00	38.067	24.911	4,29	R.Tamanduateí e Res.Billings
6	São Bernardo do Campo	SABESP	792414	89	26	88,85	42.790	33.993	3,26	Rib.dos Meninos e Res.Billings
6	São Caetano do Sul	SAEE	156362	100	100	90,00	8.444	844	10,00	R.Tamanduateí
6	São Paulo	SABESP	11715608	97	75	76,79	632.643	279.234	6,71	R.Tietê, R.Pinheiros e R.Tamanduateí
6	Suzano	SABESP	269680	84	70	92,00	14.563	6.685	6,03	Rio Tietê
6	Taboão da Serra	SABESP	264352	87	34	67,00	14.275	11.446	3,10	Rio Tietê
7	Bertioga	SABESP	52802	70	100	85,08	2.851	1.153	6,92	Rio Itapanhaú
7	Cubatão	SABESP	125178	70	100	94,00	6.760	2.312	7,33	Rio Cubatão
7	Guarujá	SABESP	306624	72	24	7,50	16.558	16.343	2,02	EPC-Enseada-Mar/ETE-Estúário de Santos
7	Itanhaém	SABESP	92819	30	100	79,16	5.012	3.822	3,99	Rio do Poço e Rio Curitiba em Itanhaém
7	Mongaguá	SABESP	50420	71	100	90,00	2.723	983	7,22	Mar e Rio Aguapeú
7	Peruibe	SABESP	63102	69	100	83,16	3.407	1.452	6,76	Rio Preto
7	Praia Grande	SABESP	287967	65	0		15.550	15.550	1,18	Mar
7	Santos	SABESP	432829	98	0		23.373	23.373	1,67	Baía de Santos e Canal S.Jorge

Tabela 2 – Dados do saneamento básico por município. (continua)

UGRHI	Município	Concessão	População Urbana	Atendimento (%)		Eficiência	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
				Coleta	Tratamento		Potencial	Remanesc.		
7	São Vicente	SABESP	349803	74	18	63,50	18.889	17.292	2,13	HUMAITA - R.Mariana / SAMARITA - R.Branco / INSULAR - Estuário de Santos
8	Aramina	DAE	5063	98,5	100	80,00	273	58	8,60	Cór.Paraiso
8	Batatais	DAE	52755	100	100	84,00	2.849	456	10,00	Cór.das Araras
8	Buritizal	SABESP	3490	100	100	82,00	188	34	10,00	Cór.dos Buritis
8	Cristais Paulista	SAE	5893	100	100	64,00	318	115	7,66	Cór.Taquara
8	Franca	SABESP	330822	100	99	95,10	17.864	1.045	9,99	Cór.Bagres, Sta Bárbara, Pouso Alto e B.Jardim
8	Guaiara	DEAGUA	37900	100	100	65,29	2.047	710	7,44	Córregos José Glussec, Santa Quitéria e Ribeirão do Jardim
8	Guará	ÁGUAS DE GUARÁ	20070	100	100	93,00	1.084	76	10,00	Rib.Verde
8	Igarapava	SABESP	27695	96	100	95,00	1.496	132	9,94	Cór.Santa Rita
8	Ipuã	SAAE	14555	100	100	76,52	786	185	8,17	Cór.Santana
8	Itirapuã	SABESP	5194	100	100	87,00	280	36	10,00	Cór.Capanema
8	Ituverava	SAEE	38178	100	100	86,84	2.062	271	10,00	Rio do Carmo
8	Jeriquara	SABESP	2664	99	100	87,00	144	20	9,99	Cór.Jeriquara
8	Miguelópolis	SABESP	20226	99	100	81,00	1.092	216	9,99	Cór.Matador e S.Miguel
8	Nuporanga	PM	6500	100	100	77,00	351	81	8,51	Cór.das Cordeiras
8	Patrocínio Paulista	SAAE	11162	100	100	59,00	603	247	7,34	R.Sapucaizinho
8	Pedregulho	SABESP	12086	94	100	82,00	653	150	8,42	Cór.da Cascata
8	Restinga	SABESP	5546	100	100	66,00	299	102	7,79	Cór.Santo Antônio
8	Ribeirão Corrente	SABESP	3585	100	100	78,00	194	43	8,57	Rib.Corrente
8	Rifaina	SABESP	3129	100	100	86,00	169	24	10,00	Rio Grande
8	Santo Antônio da Alegria	SAE	4921	100	100	80,10	266	53	9,80	Rib.do Pinheirinho
8	São Joaquim da Barra	SAAE	48376	100	0		2.612	2.612	1,50	Cór.S.Joaquim
8	São José da Bela Vista	SAM	7799	100	100	74,00	421	110	8,31	Cór. Lajeado
9	Aguaí	PM	30841	100	4	27,00	1.665	1.647	1,83	Rio Itupeva
9	Águas da Prata	SABESP	7091	92	95	69,21	383	151	7,24	Ribeirão do Quartel
9	Águas de Lindóia	SAAE	17945	37	24	98,00	969	885	1,98	Córrego do Barreiro
9	Américo Brasiliense	PM	36884	99,7	0		1.992	1.992	1,50	Cór.Maria Mendes
9	Araras	SAEMA	119586	100	70	56,00	6.458	3.926	5,60	Ribeirão das Araras
9	Barrinha	SAAE	30168	75	0		1.629	1.629	1,13	Cór.Jatobá
9	Conchal	PM	25219	100	11	92,00	1.362	1.224	2,32	Ribeirão Ferra/Ribeirão Conchal
9	Descalvado	SEMARH	29085	100	0		1.571	1.571	1,50	Ribeirão Bonito
9	Dumont	DAE	8559	100	100	78,00	462	102	8,57	Cór.Dumont
9	Engenheiro Coelho	PM	12932	98,33	100	77,00	698	170	8,40	Rib.Guaiaçu
9	Espírito Santo do Pinhal	SABESP	38759	98	100	80,00	2.093	452	8,27	Ribeirão dos Porcos
9	Estiva Gerbi	PM	8509	100	0		460	460	1,50	Rib.Anhumas e Cór.Ipê
9	Guariba	SABESP	36962	100	100	87,00	1.996	259	10,00	Cór.Guariba
9	Guataporã	DAE	5391	100	30	96,00	291	207	4,32	R.Mogi-Guaçu
9	Itapira	SAE	66833	100	100	82,55	3.609	630	9,70	Ribeirão da Penha/Córrego do Barreiro/Córrego Santana
9	Jaboticabal	SAAEJ	72805	100	99	87,19	3.931	538	9,99	Cór.Jaboticabal
9	Leme	SAECIL	95492	100	0		5.157	5.157	1,70	Ribeirão do Meio.
9	Lindóia	PM	7265	100	22	75,55	392	327	2,91	Rio do Peixe
9	Luis Antônio	DAE	12271	100	100	75,00	663	166	8,08	R.da Onça
9	Mogi Guaçu	SAMAE	137622	100	73	64,08	7.432	3.955	5,64	R.Mogi-Guaçu
9	Mogi Mirim	SAAE	84737	98	65	96,00	4.576	1.778	6,92	Rio Mogi-Mirim
9	Motuca	PM	3285	100	100	83,00	177	30	10,00	Cór.Macacos/Cór. Conserva
9	Pirassununga	SAEP	67492	100	37	63,13	3.645	2.793	3,77	Córrego Laranja Azeda
9	Pitangueiras	DAE	36056	100	11	86,00	1.947	1.763	2,28	Cór.Pitangueiras
9	Pontal	DAE	43409	100	0		2.344	2.344	1,50	Cór.Machado
9	Porto Ferreira	FOZ DE PORTO FERREIRA S/A	53086	96	4	99,00	2.867	2.758	1,75	Rio Mogi-Guaçu.
9	Pradópolis	DAE	17675	100	100	94,00	954	57	10,00	R.Mogi-Guaçu
9	Rincão	PM	8748	100	12	80,00	472	427	2,30	Cór.Paciente
9	Santa Cruz da Conceição	PM	2876	95	100	74,00	155	46	7,99	Ribeirão do Roque.
9	Santa Cruz das Palmeiras	PM	31012	100	0		1.675	1.675	1,50	Cór.Pessegueiro

Tabela 2 – Dados do saneamento básico por município. (continua)

UGRHI	Município	Concessão	População Urbana	Atendimento (%)		Eficiência	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
				Coleta	Tratamento		Potencial	Remanesc.		
9	Santa Lúcia	PM	8097	100	100	73,60	437	115	7,98	Cór.Monjolinho e Ponte Alta
9	Santa Rita do Passa Quatro	DAE	24536	100	50	82,00	1.325	782	5,12	Cór. do Marinho e Cór. Capituvá
9	Santo Antônio do Jardim	SABESP	3612	89	100	78,00	195	60	7,85	Rib.Santa Bárbara
9	São João da Boa Vista	SABESP	84405	100	100	75,73	4.558	1.106	8,42	R.Jaguari Mirim
9	Serra Negra	SABESP	24187	85	100	96,00	1.306	240	9,78	Rib.Serra Negra
9	Sertãozinho	DAE	116149	100	100	76,00	6.272	1.505	8,44	ETE Sertãozinho - Cór.Sul: Distrito de Cruz das Posses - Córrego Tabocas e Corrego Santo Antonio das Pimentas
9	Socorro	SABESP	26434	77	0		1.427	1.427	1,16	Rio do Peixe
9	Taquaral	DAE	2697	100	100	80,00	146	29	9,70	Córrego Boa Vista
10	Alambari	SABESP	4027	74	100	61,00	217	119	5,84	Rio Alambari
10	Alumínio	SABESP	14916	79	0		805	805	1,19	Córrego do Varjão/Córrego do Bugre
10	Anhembi	SABESP	4624	90	83	78,00	250	104	6,88	Cór.do Matadouro
10	Araçariguama	SABESP	19144	58	0		1.034	1.034	0,87	Rib.Araçariguama
10	Araçoiaba da Serra	ÁGUAS DE ARAÇOIABA	20681	21	100	80,00	1.117	929	2,91	Ribeirão Vacariu
10	Bofete	SABESP	6697	85	100	92,16	362	78	7,87	Rio do Peixe/Córrego São Roque
10	Boituva	SABESP	50261	92	57	81,53	2.714	1.554	5,01	Cór.Pau D'Alho, Cór.Água Branca e Rib.Jerivá
10	Botucatu	SABESP	131292	92	100	74,01	7.090	2.262	7,61	Cór.Lavapés, Cór. Cintra e Cór. Comur
10	Cabreúva	SABESP	38234	71	100	90,35	2.065	740	6,93	Rib.Pirai (Afl.do R.Jundiá), Rib Cabreúva, Rio Tietê
10	Capela do Alto	SABESP	15682	60	100	94,00	847	369	6,57	Córrego Olaria
10	Cerquilha	SAaec	41223	97	100	92,56	2.226	227	9,66	Rib.da Serra, Cór.Taquaral e R.Sorocaba
10	Cesário Lange	SABESP	11287	92	100	80,80	609	156	7,71	Rib. Aleluia e Rib.Onça
10	Conchas	SABESP	13905	91	100	96,00	751	95	9,87	Rib.Conchas
10	Ibiúna	SABESP	26342	55	100	90,00	1.422	718	6,04	R.Sorocamirim, Rib.Murundu, Rib.Paruru
10	Iperó	SEAMA	19589	70	100	87,20	1.058	412	7,02	Rio Sorocaba e Córrego Ipanema
10	Itu	ÁGUAS DE ITU	153380	98	75	66,75	8.283	4.219	6,28	Rib.Guaraú, Varjão e Tapera Grande
10	Jumirim	PM	1765	100	100	92,00	95	8	9,70	Ribeirão Água Podre
10	Laranjal Paulista	SABESP	24047	97	100	82,54	1.299	259	9,76	Rio Sorocaba
10	Mairinque	SANEAQUA	36466	72	0		1.969	1.969	1,08	Cór.do Varjão
10	Pereiras	SAMASPE	5347	100	100	53,00	289	136	6,45	Rib Conchas
10	Piedade	SABESP	24753	64	79	90,00	1.337	728	5,60	Rio Pirapora
10	Porangaba	SABESP	4356	88	100	86,00	235	57	8,24	Rio Feio
10	Porto Feliz	SAAE	43136	99	100	80,94	2.329	463	9,99	Rio Tietê
10	Quadra	SABESP	893	100	100	90,00	48	5	10,00	Rib.Palmeira
10	Salto de Pirapora	SABESP	33484	87	100	93,00	1.808	345	9,31	Rio Pirapora
10	São Roque	SABESP	76602	61	0		4.137	4.137	0,92	Rios Carambei, Guaçu, Marmeleiro e Aracai
10	Sarapuí	SABESP	7088	56	0		383	383	0,84	Ribeirão Fazendinha
10	Sorocaba	SAAE	622827	95	98	89,82	33.633	5.509	9,90	R.Sorocaba, Rio Pirajibu, Rio Itanguá, Rio Ipanema.
10	Tatuí	SABESP	108914	93	85	83,80	5.881	1.985	7,48	Rio Tatuí
10	Tietê	SAMAE	35752	93	40	74,55	1.931	1.395	4,00	R.Tietê
10	Torre de Pedra	SABESP	1534	100	100	85,00	83	12	9,80	Rib.Torre de Pedra
10	Vargem Grande Paulista	SABESP	47013	24	0		2.539	2.539	0,36	Rib.Vargem Grande
10	Votorantim	SAAE	111177	91	91	86,11	6.004	1.723	7,86	Rio Sorocaba, Cór. Cubatão, Cór. Itapeva, Rio Ipaneminha
11	Apiaí	SABESP	18435	62	41	95,00	995	755	3,11	Cór.Palmital e M.Clara
11	Barra do Chapéu	SABESP	1623	55	0		88	88	0,83	R.Catas Altas
11	Barra do Turvo	SABESP	3235	66	100	79,00	175	84	6,38	Rio Pardo
11	Cajati	SABESP	21222	69	100	75,10	1.146	552	6,40	R.Jacupiranguinha
11	Cananéia	SABESP	10754	53	100	76,16	581	346	5,42	Mar Pequeno
11	Eldorado	SABESP	7499	79	98	83,60	405	143	7,36	R.Rib.de Iguape
11	Iguape	SABESP	25785	60	100	79,00	1.392	732	5,98	R.Rib.de Iguape
11	Ilha Comprida	SABESP	9908	38	100	76,50	535	379	4,16	Rio Candapuí
11	Iporanga	SABESP	2440	84	100	98,00	132	23	9,76	Rio Iporanga
11	Itaóca	SABESP	1817	36	0		98	98	0,54	Rio Palmital
11	Itapirapuã Paulista	SABESP	1990	72	100	66,00	107	56	5,97	Ribeirão das Criminosas

Tabela 2 – Dados do saneamento básico por município. (continua)

UGRHI	Município	Concessão	População Urbana	Atendimento (%)		Eficiência	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
				Coleta	Tratamento		Potencial	Remanesc.		
11	Itariri	SABESP	10498	48	98	89,18	567	329	5,42	Rio do Azeite
11	Jacupiranga	SABESP	9692	92	91	88,01	523	138	8,03	R.Jacupiranga
11	Juquiá	SABESP	12321	64	95	70,17	665	381	5,66	Rio Açungui
11	Juquitiba	SABESP	23402	43	100	95,00	1.264	747	5,10	R.São Lourenço
11	Miracatu	SABESP	10688	56	91	69,94	577	371	5,02	Cór.Barnabes
11	Parquera-Açu	SABESP	13205	75	100	69,00	713	344	6,49	R.Pariquerá-Açú
11	Pedro de Toledo	SABESP	7438	43	100	79,00	402	265	4,85	Rio Itariri
11	Registro	SABESP	49822	81	100	69,16	2.690	1.183	6,86	R.Rib.de Iguape
11	Ribeira	SABESP	1261	71	0		68	68	1,07	Rio Ribeira de Iguape
11	São Lourenço da Serra	SABESP	13539	52	100	75,14	731	445	5,12	R.S.Lourenço
11	Sete Barras	SABESP	7320	100	99	87,56	395	53	9,99	R.Rib.de Iguape
11	Tapiraí	SABESP	5809	73	100	60,00	314	176	5,94	Cór.Maciel
12	Altair	SABESP	3176	92	100	89,08	172	31	9,88	Rib.Santana
12	Barretos	SAAE	114191	100	100	84,55	6.166	953	10,00	Córregos das Pedras, Barro Preto, Pitangueiras e Rib.das Figueiras
12	Bebedouro	SAAEB	73840	100	33	78,00	3.987	2.961	4,17	Córregos Bebedouro e do Mandembo
12	Colina	SAAEC	16910	100	100	93,20	913	62	10,00	Córregos do Retirinho e afl.do Rib. das Palmeiras
12	Colômbia	SABESP	4478	100	100	69,51	242	74	8,02	Cór. Grande e Res.UHE Marimbondo
12	Guaraci	PM	9471	100	100	72,00	511	143	8,18	Cór.Criscúma
12	Icém	SABESP	6760	100	100	86,00	365	51	10,00	Cór. Água Doce
12	Jaborandi	SABESP	6404	96	100	16,00	346	293	4,44	Cór.Jaborandi
12	Morro Agudo	SAAE	29704	100	0		1.604	1.604	1,50	Rib.do Agudo
12	Orlândia	SAAE	40937	100	50	76,00	2.211	1.371	4,92	Rib.do Agudo
12	Terra Roxa	SABESP	8549	99	100	77,00	462	110	8,44	Rib.Banhão
12	Viradouro	SAV	17659	97	100	72,60	954	282	8,03	Córregos Viradouro e Bebedouro
13	Agudos	SABESP	34547	93	0		1.866	1.866	1,40	Cór.dos Agudos
13	Araraquara	DAAE	215724	99	100	72,00	11.649	3.346	8,12	Rib.das Cruzes
13	Arealva	SABESP	6494	98	100	79,57	351	77	8,34	Rio Tietê
13	Areópolis	SABESP	9765	100	100	80,00	527	105	10,00	Cór.Areia Branca
13	Bariri	SAEMBA	31752	100	100	80,00	1.715	343	9,80	Cór.Godinho e Sapé
13	Barra Bonita	SAAE	35549	100	15	90,27	1.920	1.660	2,91	Rio Tietê
13	Bauru	DAE	356006	98	11	94,64	19.224	17.263	2,30	Rio Bauru
13	Boa Esperança do Sul	PM	12819	98	100	80,00	692	150	8,57	R.Boa Esperança
13	Bocaina	SABESP	10659	100	100	82,79	576	99	9,80	Cór. Bocaina
13	Boracéia	SABESP	4071	100	100	83,00	220	37	9,80	Cór.Matão
13	Borebi	SAAE	2144	100	0		116	116	1,80	Cór.das Antas
13	Brotas	SAAEB	19788	96	100	90,15	1.069	144	9,94	R.Jacaré-Pepira
13	Dois Córregos	SAAEDOCO	24739	95	100	79,32	1.336	329	8,12	Rio Jaú
13	Dourado	SABESP	8120	98	0		438	438	1,47	Rib.Dourado
13	Gavião Peixoto	PM	3750	100	0		202	202	1,50	R.Jacaré Guaçu
13	Iacanga	PM	9391	90	100	87,00	507	110	8,24	Rib.Claro
13	Ibaté	PM	31501	80	50	92,00	1.701	1.075	4,34	Cór.S.J.Correntes, B.Vista e Monte Alegre
13	Ibitinga	SAAE	54297	82	0		2.932	2.932	1,23	Cór.S.Joaquim
13	Igarapu do Tietê	SAAE	24160	80	100	94,00	1.305	324	7,89	Rio Tietê
13	Itaju	PM	2549	100	100	86,00	138	19	9,80	Cór.B.Vista de Baixo
13	Itapuí	PM	12442	87	0		672	672	1,31	Cór.Bico de Prata
13	Itirapina	PM	15070	67	100	90,00	814	323	6,92	Cór.Água Branca
13	Jaú	AMAN. S. JAÚ	135697	100	100	94,00	7.328	440	9,80	Rio Jaú
13	Lençóis Paulista	SAAE	63568	100	100	83,06	3.433	581	9,80	Rio Lençóis
13	Macatuba	PM	16407	100	100	78,00	886	195	8,37	Cór.do Tanquinho
13	Mineiros do Tietê	ÁGUAS DE MINEIROS DO TIEEENSE	12021	100	100	80,00	649	130	9,80	R.São João
13	Nova Europa	PM	9374	100	100	80,00	506	101	10,00	Rio Itaquê
13	Pederneiras	SABESP	40988	96	100	91,65	2.213	266	9,74	Rib.Pederneiras
13	Ribeirão Bonito	PM	11789	96	0		637	637	1,44	Ribeirão Bonito
13	São Carlos	SAAE	226987	100	85	61,00	12.257	5.902	6,65	Rio Monjolinho
13	São Manuel	SABESP	39057	94	100	84,82	2.109	427	8,59	Rib.Paraiso

Tabela 2 – Dados do saneamento básico por município. (continua)

UGRHI	Município	Concessão	População Urbana	Atendimento (%)		Eficiência	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
				Coleta	Tratamento		Potencial	Remanesc.		
13	Tabatinga	PM	13352	100	100	66,28	721	243	7,81	Rib.São João
13	Torrinha	PM	8300	100	100	92,00	448	36	9,70	Cór.do Taló, Rib.Pinheirinho e Cachoeirinha
13	Trabiju	PM	1502	90	100	88,00	81	17	8,50	R.Boa Esperança
14	Angatuba	SABESP	16999	90	100	80,00	918	257	8,03	Rib.Grande/Ribeirão Bom Retiro e Córrego Boa Vista
14	Arandu	SABESP	4773	98	100	79,00	258	58	8,30	Ribeirão Bonito
14	Barão de Antonina	SABESP	2024	81	0		109	109	1,22	Água dos Pedrocas
14	Bernardino de Campos	SABESP	9979	100	100	86,50	539	73	9,70	Córrego Douradinho - ETE Sul Córrego Douradão - ETE Norte
14	Bom Sucesso de Itararé	SABESP	2567	95	80	90,00	139	44	7,27	Cór.Bom Sucesso
14	Buri	SABESP	15664	98	100	60,39	846	345	7,02	Rio Apiai-Guaçu
14	Campina do Monte Alegre	SABESP	4938	77	100	80,00	267	102	6,96	Rio Paranapanema
14	Capão Bonito	SABESP	38915	97	100	89,60	2.101	275	9,46	Rib. do Poço
14	Coronel Macedo	SABESP	3871	90	100	88,00	209	43	8,00	Rib.do Lajeado
14	Fartura	SABESP	12693	99	100	81,00	685	136	9,99	Rio Fartura
14	Guapiara	SABESP	7286	70	80	93,00	393	189	5,64	Rio São José Guapiara
14	Guareí	SABESP	9328	70	100	80,00	504	222	6,49	Rio Guareí
14	Ipaussu	SAAE	13251	100	100	80,00	716	143	9,50	Córrego Boa Vista
14	Itaberá	SABESP	12343	96	100	85,92	667	117	9,44	Córrego Lavrinhas e Córrego Pirituba
14	Itaí	SABESP	20051	90	100	75,00	1.083	352	7,54	Rib.dos Carrapatos
14	Itapetininga	SABESP	139612	91	100	71,79	7.539	2.614	7,61	Rib.Ponte Alta/Rib.Jurumirim/R.Capivari /Rib.Conceição/R.Itapetininga.
14	Itapeva	SABESP	77373	92	97	89,00	4.178	860	8,30	Cór.Aranha e Rib.Pilão D'Água
14	Itaporanga	SABESP	11424	86	100	88,00	617	150	8,01	Rio Verde
14	Itararé	SABESP	46010	93,5	0		2.485	2.485	1,40	Córrego da Pedra
14	Manduri	SEMAN	8186	99	100	91,00	442	44	9,49	Cór.Lageadinho
14	Nova Campina	SABESP	6158	98	100	69,00	333	108	7,67	Rio Taquari
14	Paranapanema	SABESP	15418	88	100	85,42	833	207	7,71	Res.Jurumirim/Rib.Tibiriça/Rib.das Posses
14	Pilar do Sul	SABESP	21906	75	100	95,00	1.183	340	7,46	Rio Turvo
14	Piraju	SABESP	26554	97	95	81,00	1.434	364	8,03	Rio Paranapanema
14	Ribeirão Branco	SABESP	9203	76	90	80,33	497	224	6,56	Cór.Ribeirão Branco/R.Taquariguaçu
14	Ribeirão Grande	SABESP	2421	83	100	69,00	131	56	6,77	Ribeirão Grande
14	Riversul	SABESP	4443	88	100	72,00	240	88	7,44	Ribeirão Vermelho do Sul
14	São Miguel Arcanjo	SABESP	22303	76	100	78,38	1.204	487	7,01	Cór.S.Miguel Arcanjo; Ribeirão das Cachas e Rio Turvo.
14	Sarutaiá	SABESP	3026	92	100	84,00	163	37	8,20	Cór.do Barranco
14	Taguaí	SABESP	8621	100	100	78,00	466	102	8,37	Rio Fartura
14	Taquarítuba	SABESP	20275	96	100	85,80	1.095	193	9,44	Ribeirão Lajeado; Córrego do Cavalo.
14	Taquarivaí	SABESP	2995	86	100	73,00	162	60	6,87	Cór.Sem Nome
14	Tejupá	PM	3132	100	0		169	169	1,50	Cór.da Pedra Branca
14	Timburi	SABESP	1970	100	0		106	106	1,50	Rib.Retiro
15	Álvares Florence	DATEMA	2660	97,3	100	87,00	144	22	9,96	Ribeirão Barreiro
15	Américo de Campos	DAEAC	4964	99	97	80,00	268	62	8,13	Cór.Água Parada
15	Ariranha	SAE	8613	100	0		465	465	1,50	Cór.Ariranha
15	Aspásia	SABESP	1288	100	100	90,00	70	7	10,00	Cór.Cascavel
15	Bálsamo	DAE	7905	90	100	74,00	427	143	7,38	Córrego do Bálsamo
15	Cajobi	PM	9567	100	100	74,34	517	133	8,33	Córregos da Limeira e do Matias
15	Cândido Rodrigues	SABESP	2233	100	100	75,65	121	29	8,42	Cór. Água Suja
15	Cardoso	SABESP	11119	84	100	83,10	600	181	7,80	Cór.Tomazinho
15	Catanduva	SAEC	117260	98	0		6.332	6.332	1,47	Rio São Domingos
15	Catiguá	SABESP	6915	100	100	82,00	373	67	10,00	Rio S.Domingos
15	Cedral	SAE	6767	95	100	67,00	365	133	7,56	Córrego Baixadão
15	Cosmorama	DAE	5075	98	100	49,92	274	140	6,35	Cór.Cavalinho / Ribeirão Bonito
15	Dolcinópolis	SABESP	1997	100	100	88,00	108	13	9,50	Cór. Pinico
15	Embaúba	SABESP	2114	98	100	58,00	114	49	6,86	Córrego dos Coelhos.
15	Estrela d'Oeste	SABESP	7039	100	100	90,00	380	38	9,70	Cór.Taboinha
15	Fernando Prestes	SABESP	4869	97	100	76,00	263	69	8,25	Cór.Dr.Mendes

Tabela 2 – Dados do saneamento básico por município. (continua)

UGRHI	Município	Concessão	População Urbana	Atendimento (%)		Eficiência	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
				Coleta	Tratamento		Potencial	Remanesc.		
15	Fernandópolis	SABESP	65474	98	100	88,00	3.536	486	9,97	Cór.Santa Rita e Cór.Aldeia
15	Guapiaçu	SAE	17167	90	100	90,00	927	176	9,85	Rib.Claro
15	Guarani d'Oeste	SABESP	1782	96	100	78,00	96	24	8,31	Cór.do Leme
15	Indiaporã	SABESP	3453	100	100	58,40	186	78	7,30	Cór.da Água Vermelha
15	Ipiguá	DAE	2936	100	100	77,00	159	36	8,51	Rio Preto confluência c/ Cór.Rangel
15	Macedônia	SABESP	2847	98	100	89,00	154	20	9,97	Cór.da Captuva
15	Meridiano	SABESP	2729	95	100	83,03	147	31	8,55	Cór. Sucuri
15	Mesópolis	SABESP	1506	100	100	90,00	81	8	10,00	Cór.do Meio
15	Mira Estrela	SABESP	1980	98	100	87,00	107	16	9,97	Cór. Aroeira
15	Mirassol	SANESSOL	55472	98	80	96,37	2.996	732	8,08	Cór.Fartura - Piedade - Fundão
15	Mirassolândia	DAE	3719	80	100	82,00	201	69	7,46	Cór.da Faxina
15	Monte Alto	SABESP	46706	99	100	84,62	2.522	409	9,99	Córrego Rico, Rio Turvo
15	Monte Azul Paulista	SAE	18129	100	30	46,00	979	844	3,35	Córregos Sta Rosa, Cachoeirinha e do Matadouro
15	Nova Granada	SABESP	18856	97	100	84,00	1.018	189	9,66	Cór.Mata Negra
15	Novais	SAE	4634	100	100	91,00	250	23	10,00	Córrego do Matão
15	Olimpia	DAEMO	49724	100	26	95,00	2.685	2.022	3,70	Córregos dos Pretos, Olhos D'Água., Bagaçu e Bela Vista.
15	Onda Verde	SABESP	3234	95	100	92,00	175	22	9,63	Córrego da Gotinha
15	Orindiúva	SABESP	5747	97	100	86,00	310	51	9,96	Cór.Barreirão
15	Ouroeste	SABESP	8273	100	100	80,00	447	89	9,50	Cór.das Galinhas
15	Palestina	EMPRESA DE SANEAMENTO PALESTINA	9897	90	100	80,00	534	150	7,73	Cór.Piau
15	Palmares Paulista	SABESP	11579	100	100	96,00	625	25	10,00	Rib. Da Onça
15	Paraíso	SAE	5460	100	100	40,00	295	177	5,80	Cór. Papagaio
15	Paranapuã	SABESP	3543	100	100	80,00	191	38	9,50	Cór. Chaveco
15	Parisi	DAE	1713	100	100	86,00	92	13	10,00	Córrego Feio
15	Paulo de Faria	SABESP	8024	98	100	94,00	433	34	9,97	Rib.das Pontes
15	Pedranópolis	SABESP	1614	99	81	87,00	87	26	7,73	Cór. Forte
15	Pindorama	SAE	15157	100	60	90,80	818	373	6,44	R.S.Domingos
15	Pirangi	HIDROFORTE	9967	100	100	73,00	538	145	8,25	Rib.Tabarana
15	Pontes Gestal	SABESP	2186	100	100	62,00	118	45	7,23	Rio Preto
15	Populina	SABESP	3473	100	100	80,00	188	38	9,50	Cór.Barra Bonita
15	Riolândia	SABESP	9042	100	100	92,70	488	36	10,00	Represamento do Rio Grande.
15	Santa Adélia	SAE	14207	99	100	90,00	767	84	9,99	R.S.Domingos
15	Santa Albertina	SABESP	5077	100	100	87,00	274	36	9,80	Cór.D'Oeste
15	Santa Clara d'Oeste	SABESP	1614	100	100	76,00	87	21	8,44	Cór.do Contra
15	Santa Rita d'Oeste	PM	1802	100	100	56,00	97	43	7,14	Cór.da Mina
15	São José do Rio Preto	SEMAE	407707	99	100	98,00	22.016	656	9,99	Rio Preto
15	Severínia	SAE	15709	99,6	100	75,50	848	210	8,38	Córregos Pau D'Alho e do Baixão
15	Tabapuã	SAE	11061	100	100	67,00	597	197	7,86	Cór.Limeira
15	Taiacu	SAE	5574	100	100	55,00	301	135	6,78	Córrego S.J.Taiacu
15	Taiúva	SAE	5112	100	100	81,49	276	51	9,70	Córregos do Melo, Sta Rita e Sta Maria
15	Tanabi	DAE	22769	97	100	89,30	1.230	165	9,96	Rio Jataí
15	Turmalina	SABESP	1381	100	100	82,00	75	13	9,80	Cór.do Candinho
15	Uchoa	SAE	9186	100	100	92,00	496	40	9,80	Cór.Grande
15	Urânia	SABESP	7676	98	100	87,00	414	61	9,77	Rib.Ponte Pensa
15	Valentim Gentil	SABESP	10964	100	100	85,00	592	89	10,00	Cór.Varaço
15	Vista Alegre do Alto	PM	7059	100	100	76,00	381	91	8,14	Cór. Barro Preto
15	Vitória Brasil	SABESP	1494	95	100	80,00	81	19	8,37	Cór. Do Cedro
15	Votuporanga	SAEV Ambiental	87201	99	100	47,36	4.709	2.501	6,53	Cór.Marinheirinho e Córrego Lagoinha (ETE Distrito de Simonsen)
16	Adolfo	SABESP	3274	96	100	90,00	177	24	9,94	Cor. Sobrado
16	Avai	SABESP	3499	96	100	83,00	189	38	8,42	Cór. Jacutinga
16	Bady Bassitt	DAE	14826	97	100	80,00	801	179	8,20	Rib.Borboleta / Rib. Fartura
16	Balbinos	SABESP	1426	98	100	74,00	77	21	7,98	Cór. Umirim
16	Borborema	PM	13821	98	100	91,00	746	81	9,97	Cór.do Fugido
16	Cafelândia	SAAE	15068	100	4	82,00	814	787	1,77	Cór.do Salinho; Em Bacuriti Cór.do Meio

Tabela 2 – Dados do saneamento básico por município. (continua)

UGRHI	Município	Concessão	População Urbana	Atendimento (%)		Eficiência	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
				Coleta	Tratamento		Potencial	Remanesc.		
16	Dobrada	PM	8244	100	0		445	445	1,50	Cor.Dobrada
16	Elisiário	PM	3077	100	95	65,00	166	64	7,14	Cór.do Sapo
16	Guaíçara	PM	10344	100	100	94,00	559	34	9,50	Cór.Fim
16	Guarantã	PM	5654	100	100	89,00	305	34	9,50	Cor. Guarany
16	Ibirá	SABESP	10708	97	100	81,10	578	123	8,57	Cór.Mococa
16	Irapuã	SABESP	6838	92	100	88,00	369	70	9,88	Cór.Cervinho
16	Itajobi	DAE	12599	100	87	85,00	680	177	7,91	Rib. Três Pontes
16	Itápolis	SAAE	38020	100	100	94,00	2.053	123	9,80	Rio São Lourenço
16	Jaci	DAE	5367	90	100	82,00	290	76	8,15	Cór. Do Manguê
16	Lins	SABESP	74239	99	100	91,00	4.009	397	9,79	Cór. Campestre
16	Marapoama	PM	2354	100	100	68,00	127	41	7,92	Cór.Lagoa Seca
16	Matão	CIA MATONENSE DE SANEAMENTO	79050	85	80	87,00	4.269	1.743	6,82	Rio São Lourenço
16	Mendonça	PM	4099	100	100	68,00	221	71	7,92	Rib.dos Bagres
16	Nova Aliança	DAE	5275	100	100	75,00	285	71	8,08	Cór. Borboleta
16	Novo Horizonte	SABESP	36128	100	100	81,00	1.951	371	9,80	Rib.Três Pontes
16	Pirajuí	SAAE	19637	95	0		1.060	1.060	1,43	Cór.Dourado Leste
16	Piratininga	SABESP	11010	95	100	89,00	595	92	9,73	Rio Batalha
16	Pongaí	SABESP	2972	99	100	90,00	160	17	9,49	Cór.da Aldeia
16	Potirendaba	SAE	14740	100	100	82,00	796	143	10,00	Cór.Águas Espalhadas
16	Presidente Alves	SABESP	3499	100	100	81,00	189	36	9,80	Rib. Presidente Alves
16	Reginópolis	SAAE	4895	100	0		264	264	1,50	Rio Batalha
16	Sabino	SAAE	4781	100	100	80,00	258	52	9,80	Cór. Esgotão
16	Sales	PM	5269	100	93	81,00	285	70	8,09	Cór.Capeeirinha e Cór.do Cervinho
16	Santa Ernestina	SABESP	5268	100	100	84,00	284	46	9,50	Rib.dos Porcos
16	Taquaritinga	SAAET	53268	100	7	88,00	2.876	2.699	2,21	Rib.dos Porcos
16	Uru	SABESP	1082	97	100	80,00	58	13	8,30	Cór.do Uru
16	Urupês	PM	11876	96	100	58,00	641	284	6,76	Cór.Barreirão
17	Águas de Santa Bárbara	SABESP	4468	65	100	85,00	241	108	6,37	Rio Pardo
17	Alvinlândia	SABESP	2816	92	100	55,00	152	75	6,37	Cór.Jauzinho
17	Assis	SABESP	95830	100	100	79,00	5.175	1.087	8,44	Córrego do Jacu
17	Avaré	SABESP	83511	98	100	78,37	4.510	1.046	7,96	Cór.do Lajeado/Córrego Barra Grande
17	Cabrália Paulista	PM	3833	99	100	87,00	207	29	9,79	Rib.Alambari
17	Campos Novos Paulista	PM	3712	99	0		200	200	1,49	Rio Novo
17	Cândido Mota	SAAE	29139	99,5	100	93,02	1.573	117	9,49	Cór.do Jacu
17	Canitar	PM	4487	75	100	86,00	242	86	7,12	Afl.Cor.Sant'ana
17	Cerqueira César	PM	16766	95	100	51,00	905	467	6,07	R.Três Ranchos
17	Chavantes	PM	11476	100	100	73,00	620	167	8,05	R.Paranapanema
17	Cruzália	SABESP	1501	97	100	81,00	81	17	8,36	Rib.Água da Pintada
17	Duartina	SABESP	11297	96	100	84,00	610	118	9,74	Córrego Alambari
17	Echaporã	SABESP	5089	97	100	91,00	275	32	9,96	Rib. Cascavel
17	Espírito Santo do Turvo	SABESP	3870	94	100	83,00	209	46	8,28	Rio Turvo
17	Fernão	SABESP	895	100	100	81,00	48	9	9,50	Rib.das Antas
17	Florínea	SABESP	2524	84	100	91,00	136	32	8,03	Rib.Água do Pântano
17	Gália	SABESP	5231	100	100	69,00	282	88	7,49	Rib.das Antas
17	Iaras	SABESP	3306	88	100	81,00	179	51	7,45	Água da Limeira
17	Ibirarema	PM	6654	97,51	100	86,00	359	58	9,76	Rib.Pau d'Alho
17	Itatinga	SABESP	17552	95	100	67,32	948	342	7,08	Rio Novo
17	João Ramalho	PM	3723	99	100	90,00	201	22	9,49	Cor.Água Bonita
17	Lucianópolis	SABESP	1856	100	100	88,00	100	12	9,80	Cór.Água da Rosa
17	Lupércio	SABESP	4016	100	100	80,00	217	43	9,50	Cór.Santo Anastácio
17	Maracá	SABESP	12547	94	100	81,00	678	162	8,16	Rib.do Cervo e Rib.Água das Anhumas
17	Ocaçu	PM	3430	93,11	100	81,00	185	46	7,80	Cor.Tarumã
17	Óleo	SABESP	1765	89	8	51,00	95	92	1,69	Córrego Lajeado
17	Ourinhos	ÁGUAS ESMERALDA	105867	98	87	81,03	5.717	1.767	7,57	Rios Pardo, Paranapanema e Cór. Jacuzinho
17	Palmital	SAAE	20161	99,89	100	87,00	1.089	143	9,80	Cór.Água Parada

Tabela 2 – Dados do saneamento básico por município. (continua)

UGRHI	Município	Concessão	População Urbana	Atendimento (%)		Eficiência	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
				Coleta	Tratamento		Potencial	Remanesc.		
17	Paraguaçu Paulista	SABESP	40155	100	100	91,00	2.168	195	10,00	Rib.do Alegre e do Sapê
17	Pardinho	SABESP	4701	88	100	81,00	254	73	7,65	Rio Pardo
17	Paulistânia	SABESP	1251	78	0		68	68	1,47	Córrego Pinheirinho
17	Pedrinhas Paulista	SABESP	2576	95	100	84,00	139	28	8,61	R.Pedrinhas
17	Platina	SABESP	2659	100	100	57,00	144	62	7,01	Cór. Pari-Veado
17	Pratânia	SABESP	3722	100	100	75,00	201	50	8,38	Rios da Prata e Claro
17	Quatá	SABESP	12670	99	100	84,00	684	115	9,69	Rib.Água da Bomba
17	Rancharia	PM	26660	93	100	82,08	1.440	341	8,06	Cór.Água da Lavadeira e Água da Rancharia
17	Ribeirão do Sul	SABESP	3391	93	100	80,00	183	47	8,03	Rib.dos Pintos
17	Salto Grande	PM	8266	67,7	100	62,00	446	259	5,24	Rios Paranapanema e Novo
17	Santa Cruz do Rio Pardo	SABESP	42139	92,3	100	91,00	2.275	364	9,88	Rio Pardo
17	São Pedro do Turvo	PM	5372	100	100	80,00	290	58	9,80	Rio São João
17	Tarumã	SABESP	13029	96	100	80,00	704	163	8,23	Rib.do Tarumã
17	Ubirajara	SABESP	3382	92	100	83,00	183	43	8,14	Cór.São João
18	Aparecida d'Oeste	SABESP	3660	96	100	60,00	198	84	6,88	Cór.do Boi
18	Auriflama	SABESP	13521	99	100	82,00	730	137	9,99	Córrego do Limoeiro
18	Dirce Reis	SABESP	1333	100	100	82,00	72	13	9,70	Cór.Marimbondo
18	Floreal	SABESP	2471	98	100	86,00	133	21	9,97	Córrego Grotão
18	General Salgado	SABESP	9340	100	100	80,94	504	96	9,70	Cór.Buritís
18	Guzolândia	SABESP	4249	100	100	84,00	229	37	9,50	Cór. Do Bagre
18	Ilha Solteira	PM	24528	91,2	100	85,00	1.325	298	8,41	Rio Paraná
18	Jales	SABESP	45850	97	100	67,00	2.476	867	7,68	Cór.Marimbondo
18	Marinópolis	SABESP	1708	98	100	92,00	92	9	9,77	Cór.Três Barras
18	Monte Aprazível	SABESP	21213	99	100	92,00	1.145	102	9,99	Rio São José dos Dourados
18	Neves Paulista	DAE	8137	96	100	90,00	439	60	9,64	Córrego Jacutinga
18	Nhandeara	SABESP	9075	99	100	95,64	490	26	9,99	Cór.Cabeceira Comprida-Cór.do Perdido
18	Nova Canaã Paulista	SABESP	869	100	100	80,00	47	9	10,00	Solo
18	Palmeira d'Oeste	SABESP	7356	97	100	89,00	397	54	9,96	Cór. Laranjeiras
18	Pontalinda	SABESP	3603	100	100	82,00	195	35	10,00	Cór.Lajeado
18	Rubineia	SABESP	2483	82	100	89,00	134	36	7,77	Cór.Jacu
18	Santa Fé do Sul	SAAE	29657	100	100	69,00	1.601	496	7,69	Cór.da Mula e Cór.Jacu Queimado
18	Santa Salete	SABESP	855	100	100	90,00	46	5	9,50	Cór.da Paca e Perdizes
18	Santana da Ponte Preta	SABESP	1089	100	100	75,00	59	15	8,38	Rib. Pororoca
18	São Francisco	SABESP	2222	100	100	90,00	120	12	9,50	Cór.Botelho
18	São João das Duas Pontes	SABESP	2005	97	100	80,00	108	24	8,00	Cór. Da Lingüiça
18	São João de Iracema	DAE	1521	100	100	81,00	82	16	9,50	Cór.Saltinho
18	Sebastianópolis do Sul	SABESP	2518	99	100	59,00	136	57	6,98	Córrego do Januário Amaral
18	Suzanópolis	DAE	2431	95	100	92,00	131	17	9,93	Cór.da Perdida
18	Três Fronteiras	SABESP	4803	95	100	80,00	259	62	7,87	Cór.Marruco
19	Alto Alegre	SABESP	3306	100	100	79,12	179	37	8,34	Córrego do Coroados
19	Andradina	ÁGUAS DE ANDRADINA	53339	90	90	67,99	2.880	1.294	6,48	Cór.Pereira Jordão, da Figueira e S. Pedro
19	Araçatuba	SERVIÇO COLATINENSE S. AMBIENTAL	186861	100	100	83,20	10.091	1.695	9,70	Ribeirão Baguaçu e Corrego Lafon.
19	Avanhandava	PM	10406	100	100	74,10	562	146	8,02	Cór.Alambari e Cór.Jacutinga
19	Barbosa	PM	5917	100	80	80,00	320	115	7,06	Cór.Barbosinha e R.Tietê
19	Bento de Abreu	SABESP	2587	100	100	81,00	140	27	9,70	Rib.Azul
19	Bilac	PM	6914	100	100	86,00	373	52	10,00	Cór.da Colônia
19	Birigui	AQUAPÉROLA	112443	98	100	85,00	6.072	1.014	9,67	Córrego Baixotes
19	Braúna	SASB	4673	100	100	87,00	252	33	10,00	Córrego Água Limpa
19	Brejo Alegre	SABESP	2233	100	100	82,00	121	22	9,70	Cór.do Macuco
19	Buritama	PM	15368	100	100	84,00	830	133	10,00	Rib.Palmeiras
19	Castilho	ÁGUAS DE CASTILHO	14610	96	100	90,14	789	106	9,64	Rib.Guatapará e Cór.S.Roberto
19	Coroados	SABESP	4547	99	100	80,00	246	51	8,33	Cór.do Campo
19	Gastão Vidigal	SABESP	4015	97	100	90,00	217	28	9,66	Cór.Brioso e Solo
19	Glicério	PM	3495	100	100	91,00	189	17	10,00	Água Limpa
19	Guaraçai	PM	6773	100	100	68,00	366	117	7,62	Cór.do Ipê e Sto Antonio

Tabela 2 – Dados do saneamento básico por município. (continua)

UGRHI	Município	Concessão	População Urbana	Atendimento (%)		Eficiência	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
				Coleta	Tratamento		Potencial	Remanesc.		
19	Guararapes	PM	29638	100	100	33,97	1.600	1.057	5,41	Rib.Barra Grande e Córrego Frutal
19	Itapura	PM	3699	40	100	70,00	200	144	4,42	Disposto no Solo
19	José Bonifácio	PM	31571	100	77	80,84	1.705	644	6,90	Cór.Cerradão
19	Lavinia	PM	4879	95	100	78,00	263	68	7,94	Cór.Perobal
19	Lourdes	SABESP	1825	94	100	73,00	99	31	7,87	Cór.das Pedras
19	Macaubal	Prefeitura Municipal	7051	98	100	69,00	381	123	7,37	Ponte Nova
19	Magda	SABESP	2693	95	100	80,00	145	35	8,37	Cór.Talhados
19	Mirandópolis	DAEM	25590	85	100	77,00	1.382	477	7,23	Cór.S.J.da Saudade
19	Monções	SABESP	1911	97	100	95,00	103	8	9,96	Cór.do Saltinho
19	Murutinga do Sul	PM	2689	100	100	71,60	145	41	7,85	Cór.Seco
19	Nipoã	SABESP	4148	99	100	82,00	224	42	9,69	Cór. Cachoeira
19	Nova Castilho	DAE	792	100	100	80,00	43	9	10,00	Córrego Açoita Cavalo
19	Nova Luzitânia	SABESP	3344	100	100	83,00	181	31	9,70	Cór.do Matadouro
19	Penápolis	DAEP	58614	100	100	73,80	3.165	829	8,00	Rib.Lajeado
19	Pereira Barreto	SAAE	23961	100	100	48,00	1.294	673	6,62	Cór.Pederneiras
19	Planalto	SABESP	4057	100	100	79,00	219	46	8,34	Cór.São Jerônimo
19	Poloni	SABESP	5097	94	100	91,00	275	40	9,91	Cór. Barreirinho
19	Promissão	SAAEP	32018	100	100	81,00	1.729	329	9,50	Rib.dos Patos
19	Rubiácea	SABESP	1671	100	100	84,00	90	14	9,70	Cór.do Matadouro
19	Sto. Antônio do Aracanguá	PM	6301	100	100	56,00	340	150	6,84	Cór.da Mata
19	Sud Mennucci	SABESP	6609	100	100	90,00	357	36	10,00	Cór.Campestre
19	Turiúba	SABESP	1637	100	100	82,00	88	16	9,70	Cór.Barreiro
19	Ubarana	PM	5251	95	100	73,00	284	87	7,63	Cór.Bocaina
19	União Paulista	SABESP	1310	98,9	100	95,00	71	4	9,68	Rib.Santa Bárbara
19	Valparaíso	DAEV	23130	99,8	100	56,10	1.249	550	6,84	Cór Primavera e Cór.do Suspiro
19	Zacarias	SABESP	1973	100	100	88,00	107	13	9,70	Córrego da Arribada
20	Álvaro de Carvalho	SABESP	3134	100	100	97,00	169	5	9,50	Cór.Santa Cecília
20	Arco-Íris	SABESP	1097	100	100	79,00	59	12	8,34	Cór.do Sumidouro
20	Clementina	PM	7355	95	100	82,05	397	88	7,99	Córrego Clementina.
20	Dracena	EMDAEP	41874	100	100	82,00	2.261	407	9,70	Córregos das Marrequinhas e Marrecas
20	Gabriel Monteiro	SABESP	2325	100	100	78,00	126	28	8,07	Cór.Águas Claras
20	Garça	SAAE	40432	100	100	82,80	2.183	376	9,50	Rib. da Garça e Rio Tibiriçá
20	Getulina	SAAE	8678	100	100	79,00	469	98	8,14	Cór.Gavanheri
20	Guaimbê	SAAE	4940	99	99	80,00	267	58	8,07	Rib.Guaimbê
20	Herculândia	PM	8338	100	100	84,67	450	69	9,50	Cor.da Água Boa e Rib. Iacri
20	Iacri	SABESP	5137	100	100	88,00	277	33	9,70	Cór.Jurema
20	Júlio Mesquita	PM	4413	95	100	90,00	238	35	9,43	Cor.do Dudu
20	Lucélia	SABESP	18116	98	100	84,00	978	173	9,97	Cór. Boa Esperança
20	Luiziânia	SABESP	4936	100	100	88,00	267	32	9,50	Ribeirão Luiziana
20	Monte Castelo	PM	3309	100	100	71,00	179	52	8,12	Rib. Galante
20	Nova Guataporanga	SABESP	1971	100	100	90,00	106	11	10,00	Cór. Costas
20	Nova Independência	PM	2729	100	100	57,00	147	63	7,21	Corrego Independência
20	Pacaembu	PM	10189	100	100	91,05	550	49	10,00	Cór. Iracema e Pacaembu
20	Panorama	PM	14850	94	100	73,00	802	252	7,57	Rib. Das Marrecas
20	Parapuã	SABESP	9126	100	100	85,00	493	74	9,50	Cór. Alheiro
20	Paulicéia	PM	5659	45	100	80,00	306	196	5,02	Cór. Itai
20	Piacatu	SABESP	4962	100	100	79,00	268	56	8,34	Córrego Bela Vista
20	Pompéia	SAAE	19594	99,13	94	86,36	1.058	207	9,40	Cór.Cabeça de Porco e Ribeirão do Futuro
20	Queiroz	SABESP	2599	100	100	84,00	140	22	9,70	Cór.Matadouro
20	Quintana	SABESP	5801	98	100	77,00	313	77	8,07	Rib.Iacri, Cór.Mercedes e Cór.Veado
20	Rinópolis	PM	8840	100	100	88,00	477	57	9,80	Cór.Andorinha
20	Salmourão	SABESP	4555	100	100	87,00	246	32	10,00	Cór.Cupri
20	Santa Mercedes	SABESP	2543	100	100	82,00	137	25	10,00	R. das Marrecas
20	Santópolis do Aguapeí	SABESP	4379	100	100	44,00	236	132	5,86	Cór.Fartura
20	São João do Pau d'Alho	PM	1743	100	100	86,00	94	13	10,00	Cór.São João do pau d'alho
20	Tupã	SABESP	62911	99	100	84,00	3.397	572	9,69	Rib.Afonso XIII

Tabela 2 – Dados do saneamento básico por município. (conclusão)

UGRHI	Município	Concessão	População Urbana	Atendimento (%)		Eficiência	Carga Poluidora (kg DBO/dia)		ICTEM	Corpo Receptor
				Coleta	Tratamento		Potencial	Remanesc.		
20	Tupi Paulista	PM	11761	100	100	83,54	635	105	9,70	Rib. Galante
20	Vera Cruz	PM	9592	95	100	90,00	518	75	9,43	Cór.Ipiranga
21	Adamantina	SABESP	33041	98	100	89,00	1.784	228	9,97	Rib. dos Ranchos e Boa Esperança
21	Alfredo Marcondes	SABESP	3400	96	100	83,00	184	37	8,62	Córrego Montalvão
21	Álvares Machado	SABESP	22056	98	63	95,00	1.191	492	6,73	Córrego do Limoeiro
21	Bastos	SABESP	18139	100	100	68,00	979	313	7,92	Rib.da Sede
21	Borá	SABESP	650	100	100	90,00	35	4	9,70	Cór.do Borá
21	Caiabu	SABESP	3420	92	100	72,00	185	62	7,39	Cór.Água da Paineira.
21	Emilianópolis	SABESP	2604	98	100	88,00	141	19	9,97	Cór.Sto Antônio
21	Flora Rica	SABESP	1375	91	100	92,00	74	12	9,87	Cór. Afl. Do Ribeirão Perobal
21	Flórida Paulista	SABESP	10812	100	100	75,53	584	143	8,11	Cór.Matadouro e Cór. Indaia
21	Indiana	PM	4235	60	100	87,00	229	109	6,29	Cór. Acampamento
21	Inúbia Paulista	SABESP	3349	100	100	83,00	181	31	9,70	Ribeirão dos Macacos
21	Irapuru	PM	5743	100	100	85,00	310	47	10,00	Cór.Patrimônio
21	Junqueirópolis	PM	16253	100	100	81,50	878	162	9,70	Cór. Ponte Seca e Caigangs.
21	Lutécia	SABESP	2190	100	100	95,00	118	6	9,80	Cór.Boa Esperança
21	Mariópolis	SABESP	3250	100	100	83,00	175	30	9,70	Córrego Águas Floridas.
21	Marília	ÁGUAS DE MARÍLIA	218361	80	0		11.792	11.792	1,20	Cór.Cascatinha, do Pombo, do Barbosa, Palmital, Cincinatina e Rib.dos Índios
21	Martinópolis	PM	21394	99	100	80,69	1.155	232	8,68	Córrego Capão Bonito
21	Oriente	SABESP	5946	100	100	87,00	321	42	9,50	Cór.Jatobá
21	Oscar Bressane	SABESP	2163	99	100	82,00	117	22	9,49	Cór.do Saltinho
21	Osvaldo Cruz	SABESP	28961	100	100	75,00	1.564	391	8,08	Cór. Wallesburgo
21	Ouro Verde	PM	7559	95	100	92,00	408	51	9,93	Ribeirão São Bento
21	Piquerobi	SABESP	2766	89	100	85,00	149	36	8,25	Cór. Da Represa.
21	Pracinha	SABESP	1588	100	100	84,00	86	14	10,00	Rib.dos Macacos.
21	Ribeirão dos Índios	SABESP	1902	100	100	87,00	103	13	10,00	Afl. Rib.dos Índios
21	Sagres	SABESP	1868	100	100	92,00	101	8	10,00	Afl. do Cór. Queixada
21	Santo Expedito	SABESP	2619	68	100	90,00	141	55	7,00	Cór. Santo Expedito.
22	Anhumas	SABESP	3225	97	100	86,00	174	29	9,96	Córrego São Pedro
22	Caiuá	PM	2075	95	100	78,00	112	29	7,74	Ribeirão Caiuazinho
22	Estrela do Norte	SABESP	2173	97	100	84,00	117	22	9,96	Rio Rebojo
22	Euclides da Cunha Paulista	SABESP	6203	91	100	82,00	335	85	8,22	Rio Parapananema
22	Iepê	PM	7073	95	100	97,00	382	30	9,93	Rib.dos Patos
22	Marabá Paulista	SABESP	2337	97	100	90,00	126	16	9,96	Córrego Sagui.
22	Mirante do Parapananema	SABESP	10493	94	100	93,00	567	71	9,91	Cór. da Figueira
22	Nantes	PM	2609	98	100	80,00	141	30	8,57	Cór. Coroad.
22	Narandiba	SABESP	3305	98	100	86,00	178	28	9,97	Cór. Laranjeira
22	Pirapozinho	SABESP	24842	95	100	80,00	1.341	322	8,37	Rib.Pirapozinho
22	Presidente Bernardes	SABESP	10619	90	100	83,00	573	145	8,21	Cór.Barro Preto e Cór.Guaruaia
22	Presidente Epitácio	SABESP	40259	90	100	86,00	2.174	491	8,38	Rio Paraná
22	Presidente Prudente	SABESP	214493	98	100	94,04	11.583	908	9,97	Rios Mandaguari e Cór.Limoeiro
22	Presidente Venceslau	PM	37568	98	0		2.029	2.029	1,47	Rib.Veado e Cór. Santo Anastacio
22	Regente Feijó	SABESP	17947	100	100	88,30	969	113	10,00	Cór. Imbiri e Cór. Da Represa
22	Rosana	SABESP	15427	97	100	83,60	833	158	9,96	Rio Parapananema
22	Sandovalina	SABESP	2773	97	100	92,00	150	16	9,96	Rib. Taquaruçú
22	Santo Anastácio	SABESP	19624	98	100	84,20	1.060	185	9,97	Cor.7 de Setembro e Cór. Da Figueira
22	Taciba	SABESP	5114	98	100	81,00	276	57	8,63	Cór. da Formiga
22	Tarabai	SABESP	6498	99	100	82,00	351	66	9,99	Ribeirão do Rebojo
22	Teodoro Sampaio	SABESP	18208	93	100	82,27	983	231	8,37	R.Parapananema
Estado de São Paulo		Somatória	41.892.791	---	---	---	2.262.211	1.164.272	---	---
		Média	---	90	60	80	---	---	5,81	---

População: IBGE - Estimativas populacionais para os municípios brasileiros em 01.07.2013

Porcentagem População Urbana: Censo Demográfico 2010



Parte I

Águas Doces

1 • Conceitos e Metodologia

Neste capítulo, são apresentados alguns conceitos relativos ao monitoramento da CETESB e as metodologias selecionadas para o acompanhamento da qualidade das águas: as redes de monitoramento e as variáveis de qualidade de água doce adotadas, bem como os índices de qualidade de água e do sedimento adotados.

1.1 Qualidade das Águas Doces

De acordo com a Resolução CONAMA 357 de 17 de março de 2005 e suas alterações (Anexo A), as águas superficiais doces, salobras e salinas são classificadas, segundo a qualidade requerida para seus usos preponderantes, em treze classes de qualidade.

Para cada um dos usos e classes de qualidade são estabelecidas condições de qualidade por meio de variáveis (1) descritivas, tais 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; (2) quantitativas, tais como pH, DBO, OD, Substâncias Orgânicas, Metais totais e dissolvidos, 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 de fontes pontuais (origem doméstica e industrial) ou difusas (origem urbana e agrícola) devem caminhar no sentido de promover a adequação da qualidade dos corpos hídricos na sua respectiva classe de qualidade.

1.1.1 Redes de Monitoramento

O monitoramento da qualidade das águas superficiais em corpos d'água doce, como rios e reservatórios, é constituído por três redes de amostragem manual e uma rede automática, descritas na Tabela 1.1, objetivando um diagnóstico dos usos múltiplos do recurso hídrico.

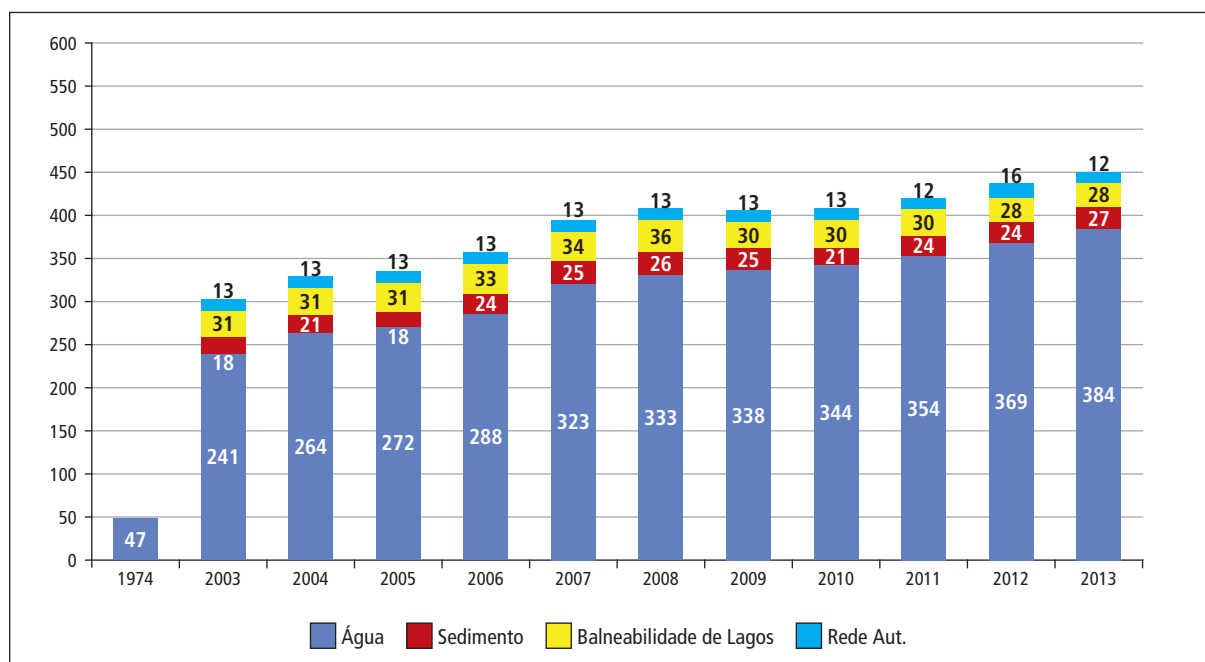
Tabela 1.1 – Redes de monitoramento de água doce – 2013.

Monitoramento CETESB	Objetivos	Início de Operação	Pontos	Frequência	Variáveis
Rede Básica	Fornecer um diagnóstico geral dos recursos hídricos no Estado de São Paulo.	1974	384	Semestral / Bimestral	Físicas Químicas Biológicas
Rede de Sedimento	Complementar o diagnóstico da coluna d'água.	2002	27	Anual	Físicas Químicas Biológicas
Balneabilidade de Rios e reservatórios	Informar as condições da água para recreação de contato primário/banho à população.	1994	28	Semanal / Mensal	Biológicas
Monitoramento Automático	Controle de fontes poluidoras domésticas e industriais, bem como controle da qualidade da água destinada ao abastecimento público.	1998	12	Horária	Físicas Químicas

Para atender adequadamente aos objetivos e de melhorar sua representatividade nas bacias hidrográficas do Estado, essas redes sofrem sucessivas ampliações e adequações na malha de pontos. Este crescimento atende a diversos objetivos inerentes ao monitoramento de qualidade das águas, destacando-se:

- 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.

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, das Prefeituras Municipais e dos Comitês das Bacias Hidrográficas. O Gráfico 1.1 permite constatar o aumento do número de pontos de amostragem ao longo dos últimos 10 anos.

Gráfico 1.1 – Evolução dos pontos de amostragem por programa de monitoramento de água doce.

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 e inclusão de novas variáveis de qualidade.

1.1.2 Variáveis de Qualidade das Águas e Sedimento

As variáveis de qualidade das águas e de 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 das águas. Os significados ambiental e sanitário dessas variáveis, bem como as respectivas metodologias analíticas e de amostragem são apresentadas no Apêndice D.

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 está direcionada em função dos usos da água verificados em campo.

Variáveis da Rede Básica

A grande quantidade e as diferentes formas de aporte de poluentes que podem estar presentes nas águas superficiais tornam inexecutável a análise sistemática de todas essas substâncias. Por esse motivo, a CETESB faz a determinação de cerca de 60 variáveis de qualidade da água (físicas, químicas, hidrobiológicas, microbiológicas e ecotoxicológicas) consideradas mais representativas (Tabela 1.2). Essas variáveis são determinadas em, pelo menos, 70% da rede.

Tabela 1.2 – Variáveis de qualidade da Rede Básica (água doce).

Monitoramento	Grupo	Principais Variáveis	Outras Variáveis
Rede Básica	Físicos	Condutividade, Temperatura da Água, Temperatura do Ar	Nível d'água, Salinidade, Transparência
	Químicos	Alumínio Dissolvido, Alumínio Total, Bário Total, Cádmio Total, Carbono Orgânico Total, Chumbo Total, Cloreto Total, Cobre Dissolvido, Cobre Total, Cromo Total, DBO (5, 20), Ferro Dissolvido, Ferro Total, Fósforo Total, Manganês Total, Mercúrio Total, Níquel Total, Nitrogênio Amoniacal, Nitrogênio Kjeldahl, Nitrogênio-Nitrato, Nitrogênio-Nitrato, Oxigênio Dissolvido, pH, Potássio, Sódio, Sólido Dissolvido Total, Sólido Total, Subst. Tensoat. reagem c/ Azul Metileno, Turbidez, Zinco Total	Alcalinidade Total, Arsênio Total, Boro Total, Carbono Orgânico Dissolvido, Compostos Orgânicos Voláteis (COVs) ^a , Cor Verdadeira, DQO, Dureza, Fenóis Totais, Fluoreto Total, Herbicidas ^b , Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares (PAHs) ^c , Óleos e Graxas, Pesticidas Organofosforados ^d , Potencial de Formação de THM,
	Hidrobiológicos	Clorofila <i>a</i> e Feofitina <i>a</i>	Comunidades Fitoplanctônica e Zooplanctônica
	Microbiológicos	<i>Escherichia coli</i>	
	Ecotoxicológicos	Ensaio de Toxicidade Crônica com o microcrustáceo <i>Ceriodaphnia dubia</i>	Ensaio de Toxicidade Aguda com a bactéria luminescente - <i>Vibrio fischeri</i> (Sistema Microtox), Microcistinas, Ensaio de Mutação Reversa (Teste de Ames) ^e

a, b, c, d As variáveis que compõem estes grupos estão descritas no Apêndice D.

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, tipologia industrial, quanto pela ocorrência de algum evento excepcional na área em questão (Tabela 1.2)

Em 2013, a Rede Básica gerou um volume de dados correspondente aos resultados de aproximadamente 85.000 análises físicas, químicas e biológicas.

O Apêndice E apresenta as variáveis e a quantidade de resultados por ponto de amostragem em 2013.

Variáveis da Rede de Sedimento

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 antrópicas sobre esses ambientes, nem sempre detectáveis pelo uso de variáveis da água. A presença de contaminantes no sedimento potencializa a transferência destes para a coluna d'água. A mobilização de contaminantes da fase sólida para a fase dissolvida pode ocorrer por meio do revolvimento do sedimento, por exemplo, em virtude do aumento da vazão, das 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 1.3, são apresentadas as variáveis de qualidade de sedimento (físicas, químicas, hidrobiológicas e toxicológicas) utilizadas pela CETESB em sua avaliação.

Tabela 1.3 – Variáveis de qualidade da Rede de Sedimento.

Monitoramento	Grupo	Variáveis
Rede de Sedimento	Físicos	Granulometria (Areia, Silte e Argila), Série de Sólidos (Fixos, Totais e Voláteis) e Umidade.
	Químicos	a) Inorgânicas: Arsênio, Alumínio, Cádmio, Chumbo, Cobre, Cromo, Fósforo, Ferro, Manganês, Mercúrio, Níquel, Nitrogênio Kjeldahl e Zinco.
		b) Orgânicas: Carbono Orgânico Total, Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP) ^a ; Pesticidas Organoclorados ^b e Bifenilas Policloradas (PCB's) ^c
	Microbiológicos	<i>Escherichia coli</i> 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)

a, b e c As variáveis que compõem estes grupos estão descritos no Apêndice E

Variáveis da Rede de Balneabilidade

Escherichia coli foi a variável determinada em todos os pontos da rede de balneabilidade. O indicador Coliformes Termotolerantes também pode ser utilizado.

Variáveis do Monitoramento Automático

Realizam-se medidas de Oxigênio Dissolvido, Temperatura, pH, Condutividade Elétrica e Turbidez.

1.1.3 Índices de Qualidade das Águas e do Sedimento

Os índices são utilizados para 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 passível de compreensão pelo público em geral, a CETESB utiliza índices específicos que refletem a qualidade das águas de acordo com seus usos pretendidos.

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

Na Tabela 1.4, são indicadas as variáveis de qualidade da água utilizadas para o cálculo dos respectivos índices, sua principal finalidade, em qual rede de monitoramento e em quais pontos são empregados.

Tabela 1.4 – Índices de Qualidade, sua finalidade, composição, redes de monitoramento e pontos da rede.

Rede de Monitoramento	Índice de Qualidade		Principal finalidade	Pontos da Rede	Variáveis que compõem os índices
Rede Básica	IQA	Índice de Qualidade das Águas	Diluição de efluentes (principalmente doméstico)	Todos	Temperatura, pH, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> / Coliformes Termotolerantes, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Sólidos Totais e Turbidez.
	IAP	Índice de Qualidade das Águas para Fins de Abastecimento Público	Abastecimento Público	Utilizados para abastecimento público	Temperatura, pH, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, <i>Escherichia coli</i> , Nitrogênio Total, Fósforo Total, Sólidos Totais, Turbidez, Ferro, Manganês, Alumínio, Cobre, Zinco, Potencial de Formação de Trihalometanos, Número de Células de Cianobactérias (Ambiente Lêntico), Cádmio, Chumbo, Cromo Total, Mercúrio e Níquel.
	IET	Índice do Estado Trófico	Eutrofização	Todos, exceto os rios enquadrados na Classe 4 (CONAMA 357/05)	Clorofila <i>a</i> e Fósforo Total.
	IVA	Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática	Proteção da vida aquática		Oxigênio Dissolvido, pH, Ensaio Ecotoxicológico com <i>Ceriodaphnia dubia</i> , Cobre, Zinco, Chumbo, Cromo, Mercúrio, Níquel, Cádmio, Surfactantes, Clorofila <i>a</i> e Fósforo Total.
	ICF	Índice da Comunidade Fitoplânctônica	Proteção da vida aquática		Comunidade Fitoplânctônica
	ICZ	Índice da Comunidade Zooplânctônica	Proteção da vida aquática	Alguns reservatórios	Comunidade Zooplânctônica e Clorofila <i>a</i>
Rede de Balneabilidade	IB	Índice de Balneabilidade	Balneabilidade / Recreação	Todos	Coliformes Termotolerantes ou <i>Escherichia coli</i> .
Rede de Sedimento	CQS	Critério de Qualidade do Sedimento	Proteção da vida aquática	Todos	Contaminantes químicos que possuem valores estabelecidos pelo CCME ¹ ; Ensaio Ecotoxicológico com <i>Hyalella azteca</i> , Comunidade Bentônica
	ICB	Índice da Comunidade Bentônica	Proteção da vida aquática	Pontos que não apresentam qualidade ruim / péssima na água	Comunidade Bentônica

Com exceção do IQA, calculado bimestralmente, todos os índices são calculados quatro vezes ao ano, englobando o período seco (maio a agosto) e o período chuvoso (novembro a fevereiro).

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, calculado em todos os pontos da Rede Básica, também pode indicar alguma contribuição de efluentes industriais, desde que sejam de natureza orgânica biodegradável.

Resumidamente, para cálculo do IQA é estabelecida uma qualidade (*q*) de 0 a 100 para cada uma das nove variáveis que o compõem. Cada qualidade (*q*) é elevada à ponderação (*w*) correspondente à variável. O IQA é obtido multiplicando-se cada componente (q^w).

IAP

O IAP é o índice utilizado pela CETESB para indicar as condições de qualidade das águas para fins de abastecimento público. Além das variáveis consideradas no IQA, ainda avalia as substâncias tóxicas e as variáveis que afetam a qualidade organoléptica da água advinda, principalmente, de fontes difusas.

O IAP é o produto da ponderação dos resultados atuais do IQA (Índice de Qualidade de Águas) e do ISTO (Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas).

O ISTO é composto pelos grupos: ST - Grupo de variáveis que indicam a presença de substâncias tóxicas (Potencial de Formação de Trihalometanos - PFTHM, número de Células de Cianobactérias, Cádmio, Chumbo, Cromo Total, Mercúrio e Níquel) e SO - grupo de variáveis que afetam a qualidade organoléptica da água (SO) (Ferro, Manganês, Alumínio, Cobre e Zinco). Para cada variável do ISTO é atribuído valores de limite inferior, geralmente correspondente ao padrão de potabilidade na Portaria 2914/2011 e um para limite superior, em geral correspondente ao padrão Classe 03 na CONAMA 357/05. O ISTO é determinado por meio de manipulações algébricas descritas no Apêndice C.

O IAP é calculado apenas nos pontos coincidentes com as captações utilizadas para abastecimento público.

IVA

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 aquáticos: Oxigênio Dissolvido, pH e Toxicidade (efeito observado nos organismos por meio de ensaio ecotoxicológico com *Ceriodaphnia dubia*); substâncias tóxicas e grau de trofia.

O cálculo do IVA é priorizado em pontos que estão enquadrados em classes que preveem a proteção da vida aquática excluindo-se, assim, os corpos hídricos Classe 04 (CONAMA 357/05).

O IVA é obtido integrando os resultados do IET e do IPMCA. O IET (índice de Estado Trófico) estabelece o grau de trofia do ambiente e o IPMCA (Índice de Variáveis Mínimas para a Preservação da Vida Aquática) avalia a qualidade da água em termos ecotoxicológicos. O IPMCA é composto por dois grupos: ST (Grupo de Substâncias Tóxicas) e SE (Grupo de Variáveis Essenciais). O resultado do IMPCA é obtido por meio de manipulações algébricas das ponderações de cada variável, as quais variam de 1 a 3, de acordo com a concentração de cada variável encontrada na amostra. A descrição completa do cálculo do IVA consta no Apêndice C.

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. O IET é a média aritmética dos IET de cada componente, calculado por uma equação específica, descrita no Apêndice C.

O IET é calculado prioritariamente nos pontos cuja classe prevê a proteção da vida aquática.

ICF, ICZ e ICB

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.

IB

O Índice de Balneabilidade visa avaliar a qualidade de água para fins de recreação de contato primário, sendo aplicado em praias de águas interiores, localizadas em rios e reservatórios.

Os reservatórios em melhores condições são avaliados mensalmente. Já aqueles impactados por lançamentos de efluentes domésticos são avaliados com frequência semanal.

A classificação anual é baseada nas classificações semanais/mensais das praias em Própria ou Imprópria, ao longo do ano.

CQS

O Critério de Avaliação da Qualidade dos Sedimentos - CQS classifica o sedimento em categorias de acordo com a linha de evidência. As três principais são: Contaminação Química, Comunidade Bentônica e Toxicidade, este último incluindo teste de toxicidade com *Hyallela azteca*.

As linhas de evidência são complementadas de forma a obter um diagnóstico mais detalhado. Assim a linha de evidência de toxicidade é complementada com os ensaios de mutação reversa (Teste de Ames), teste de Toxicidade Aguda (Microtox®) e frequência de deformidade.

O diagnóstico químico é complementado pela análise do Fósforo Total, que avalia a extensão do grau de eutrofização dos corpos hídricos. Analisam-se também Carbono Orgânico Total e Nitrogênio Kjeldahl que, juntamente com o Fósforo Total, avaliam a sua qualidade biogeoquímica, notadamente a carga interna de nutrientes e a condição de eutrofização desses corpos d'água.

Variáveis microbiológicas, *Clostridium perfringens* e Coliformes Termotolerantes também são avaliadas.

A tabela 1.5 apresenta as categorias dos índices de qualidade de água e sedimento

Tabela 1.5 – Categorias dos Índices de Qualidade de Água e Sedimento.

Índice de Qualidade		Categoria					
IQA		Ótima	Boa	Regular		Ruim	Péssima
IAP		Ótima	Boa	Regular		Ruim	Péssima
IVA		Ótima	Boa	Regular		Ruim	Péssima
IET		Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutrófico	Hipereutrófico
ICF		Ótima	Boa	Regular		Ruim	
ICZ			Boa	Regular		Ruim	Péssima
IB		Ótima	Boa	Regular		Ruim	Péssima
COS	ICB	Ótima	Boa	Regular		Ruim	Péssima
	Microtox	Ótima		Regular		Ruim	Péssima
	Susbtâncias Químicas	Ótima	Boa	Regular		Ruim	Péssima
	Toxicidade <i>Hyaella azteca</i>	Ótima		Regular		Ruim	Péssima
	Mutagenicidade (Teste de Ames)	Ótima	Boa	Regular		Ruim	Péssima
	<i>Clostridium perfringens</i>		Boa	Regular		Ruim	Péssima
	Coliformes Termotolerantes	Ótima	Boa	Regular		Ruim	Péssima
	Fósforo		Boa			Ruim	Péssima
	Deformidade	Ótima		Regular		Ruim	

1.1.4 Perfis de Temperatura e Oxigênio Dissolvido

A determinação dos perfis de Temperatura e Oxigênio Dissolvido ao longo da coluna d'água de corpos hídricos lênticos é desejável onde se constata- a ocorrência da estratificação térmica, principalmente no verão. Neste período, a camada superficial do reservatório apresenta temperatura mais elevada, acarretando menor densidade da água (epilimnio), enquanto que a camada mais profunda apresenta temperatura mais baixa e com maior densidade (hipolimnio).

Desta forma, cria-se uma estabilidade na massa líquida que será desestruturada por forças externas, como o vento, entrada de afluentes, sazonalidade. Essa estabilidade pode levar a uma alteração na qualidade ao longo da coluna da água, principalmente, na camada mais profunda, como a redução da concentração de Oxigênio Dissolvido devido ao aumento dos processos de decomposição.

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 OD e Temperatura são incluídos nos pontos de amostragem de ambientes lênticos (reservatórios), com medição através de embarcação.

1.1.5 Mortandade 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, além 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 UGRHI. A CETESB realiza atendimento a ocorrências de mortandades de peixes por meio da ação das Agências Ambientais e do Setor de Comunidades Aquáticas.

2 • Redes de Monitoramento

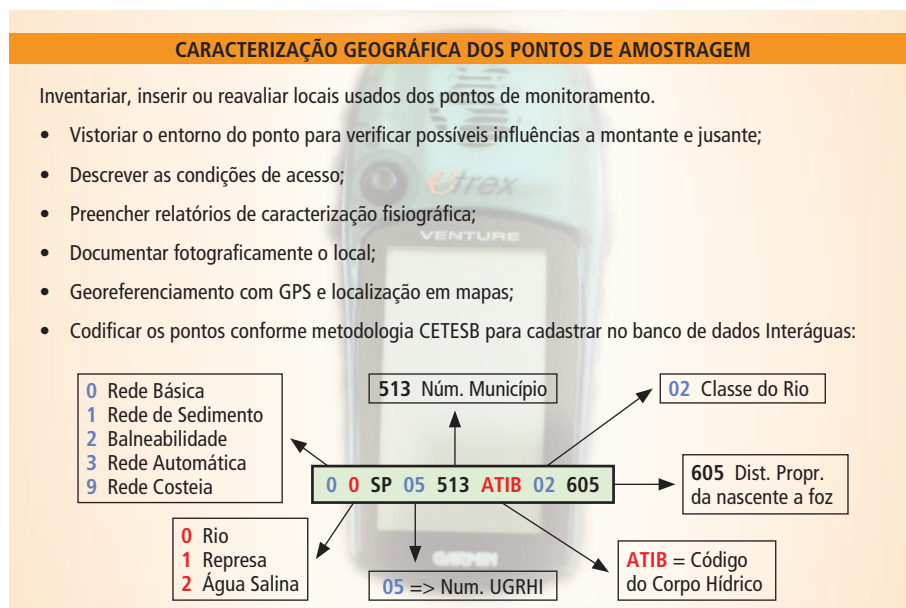
O monitoramento da qualidade das águas superficiais em corpos de água doce, como rios e reservatórios, é constituído pelas redes de amostragem manual e automática, que objetivam um diagnóstico dos usos múltiplos do recurso hídrico. Para o acompanhamento das condições de contato primário das praias de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

2.1 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 1) compilar os dados essenciais ao processo de codificação, 2) identificar possíveis contribuições do uso do solo no entorno e; 3) auxiliar na escolha do conjunto de análises a serem executadas. Na Figura 2.1, apresenta-se 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.

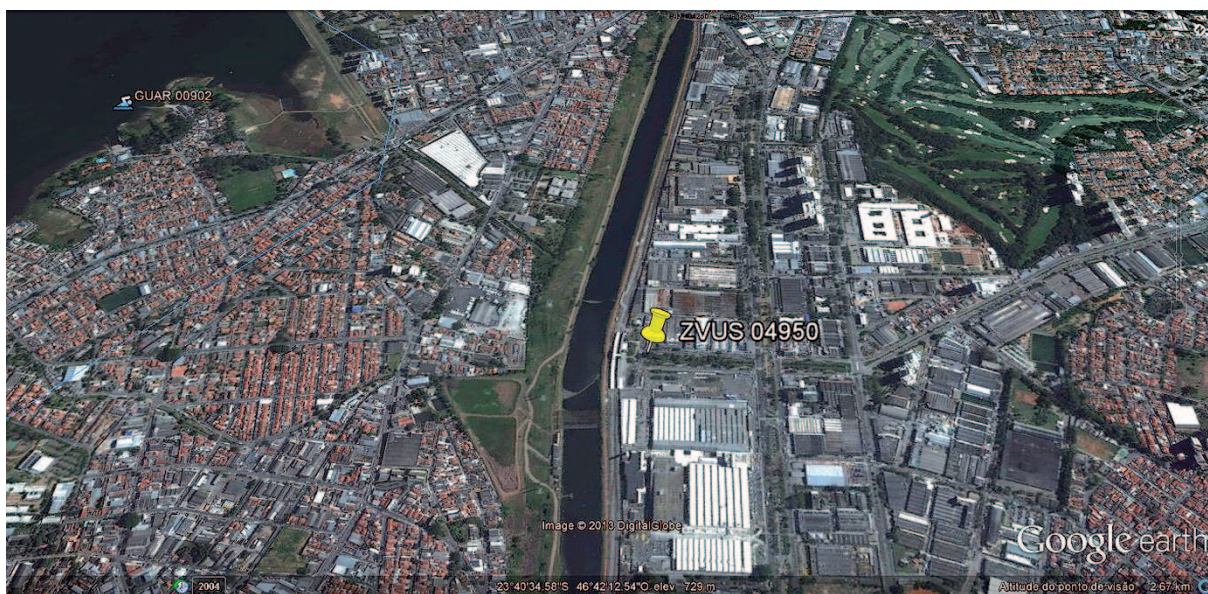
Figura 2.1 – Processo de codificação e georeferenciamento dos pontos de amostragem.



A caracterização geográfica dos pontos de amostragem é realizada por meio de visita em campo, com uso de aparelho de georeferenciamento - GPS, localização do acesso através da plataforma *Google Maps* e por 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 2.2, extraída do *Google Earth*, apresenta um exemplo da localização do ponto ZVUS 04950 - Ponte em frente à entrada da Estação CPTM Jurubatuba, junto a sua foz no Rio Pinheiros, em São Paulo, situado no Córrego Zavuvus, pertencente à Rede Básica.

Figura 2.2 – Exemplo de localização do ponto ZVUS 04950 para cadastro no Banco Interáguas.



2.2 Rede de Amostragem Manual

A rede de monitoramento manual é formada pelas redes: básica, de sedimento e de balneabilidade de águas interiores.

2.2.1 Rede Básica

A Rede de água doce, em 2013, foi constituída por 384 pontos de amostragem. Foram incluídos 15 novos pontos e houve realocamento de 3 outros pontos. Não houve exclusão de pontos.

Na Tabela 2.1, são discriminadas as alterações ocorridas na Rede Básica CETESB ao longo de 2013.

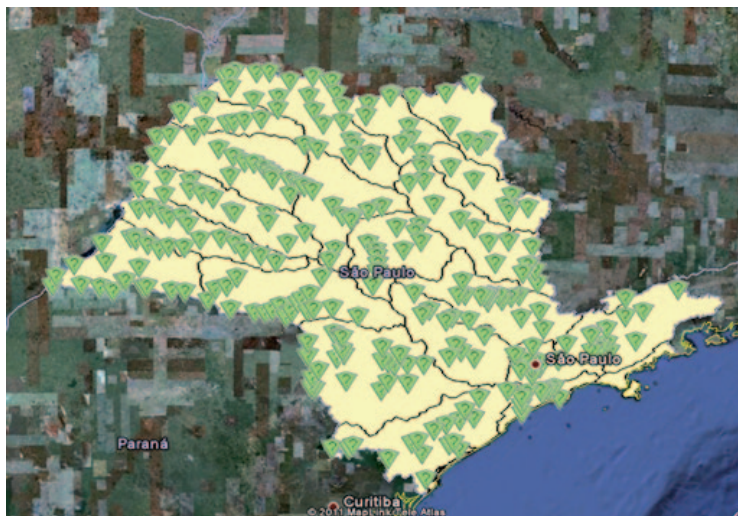
Tabela 2.1 – Alterações de Pontos de Amostragem da Rede Básica em 2013.

UGHRI	Núm. de Pontos	Situação	Corpo Hídrico / Código CETESB	Motivo
1	1	Recodificado	Rio Grande – UGHRI 03 GRAN 00400	Este trecho de Rio é classificado como classe Especial, portanto foi feita a alteração de GRAN 02400 para GRAN 00400.
3	1	Inclusão	Rio Moococa MOCO 02900	Ponto novo no Rio Moococa, a jusante de condomínios e da ETE Massaguaçu.
3	1	Recodificado	De MOCO 02900 Para COCA 02900	O código MOCO era usado equivocadamente para o Rio Cocanha
21	1	Realocação e Recodificado	Rio do Peixe (UGHRI 21) De PEIX 02610 para PEIX 02600	Movido da captação da SABESP de Pres. Prudente, a montante da foz do Rib. Mandaguari, para PEIX 02600 - Ponte na estrada que liga Caiabú a Mariápolis, 3 km a montante da captação da SABESP de Presidente Prudente.

Monitoramento integrado da Rede Básica da CETESB com a Rede Federal da ANA:

Em 2013 a CETESB integrou os primeiros pontos provenientes do acordo de Cooperação Técnica firmado em 2012 com a ANA- Agência Nacional de Águas, dentro do PNQA - Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas, programa este que visa ampliar o conhecimento sobre a qualidade das águas superficiais em todo o Brasil. A ANA apresentou uma proposta inicial de rede federal com cerca de 275 pontos (de impacto, estratégicos ou de referência) para o Estado de São Paulo, muitos deles em rios limítrofes com os Estados de Paraná, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais. Após uma série de reuniões realizadas em conjunto com o CTH – Centro Tecnológico de Hidráulica e Centro Tecnológico de Hidráulica e Recursos Hídricos e o DAEE – Departamento de Água e Energia Elétrica optou-se pela exclusão de cerca de 50 pontos, integração de aproximadamente 200 pontos em locais já monitorados pela CETESB e pela a inserção progressiva de 45 novos pontos sugeridos pela ANA, que devem ocorrer entre os anos de 2013 e 2015. A meta da Agência Nacional é ter 80% dos 251 pontos previstos da RNQA – Rede Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas dentro do Estado de São Paulo até o ano de 2018, e 100% até 2020. A Figura 2.3, mostra um esboço do proposto inicialmente.

Figura 2.3 – Pontos ANA propostos inicialmente para o Estado de SP.



Após as reuniões entre as partes, passou-se para o processo de visita, caracterização geográfica, codificação e cadastramento dos primeiros 14 novos locais no banco Interáguas. Em 2013 eles foram adicionados à rede básica da CETESB. O Mapa 2.1, mostra a atual situação do processo de integração da rede paulista da CETESB com a rede Federal da ANA.

Na Tabela 2.2, são apresentados os registros fotográficos dos pontos novos da ANA, que foram inseridos na rede básica em 2013, alguns próximos a réguas fluviométricas.

Tabela 2.2 – Registros Fotográficos dos novos pontos da ANA/CETESB. (continua)

UGHRI	Corpo Hídrico / Código CETESB / Local de Amostragem do Ponto	Registros Fotográficos	
6	RIO JUQUERI JQRI 03300 Ponte na entrada da portaria 2 do Parque Estadual do Juquery		
7	RIB. SANTO AMARO MARO 21800 Ponte na Av. Santos Dumont, depois do Posto de Saúde Municipal.		
9	RIO DO PEIXE PEXE 02950 Ponte na Foz do rio do Peixe, na Estr. de Piraporinha x Estrada Luiz Cavinague		
14	RIO VERDE VERD 02750 Ponte na SP-255, na entrada da cidade de Itaporanga.		

Tabela 2.2 – Registros Fotográficos dos novos pontos da ANA/CETESB. (continua)

UGHRI	Corpo Hídrico / Código CETESB / Local de Amostragem do Ponto	Registros Fotográficos	
15	RIO GRANDE GRDE 02800 Na ponte da SP-463, na divisa de estado SP/ MG, a jusante do Res. de Agua Vermelha.		
	RIBEIRÃO DO MARINHEIRO MARI 04250 Ponte na vicinal Isidoro Parise, na divisa de municípios de Pedranópolis e Parisi.		
	RIB. SANTA RITA RITA 02700 Ponte na SP-463, na divisa Mun. de Ouroeste e Populina. Junto à régua da DAEE 7A-001R.		
	RIO TURVO TURV 02300 Ponte na vicinal entre Paraíso e Monte Azul Paulista, junto à Régua do DAEE 5B-010.		

Tabela 2.2 – Registros Fotográficos dos novos pontos da ANA/CETESB. (continua)

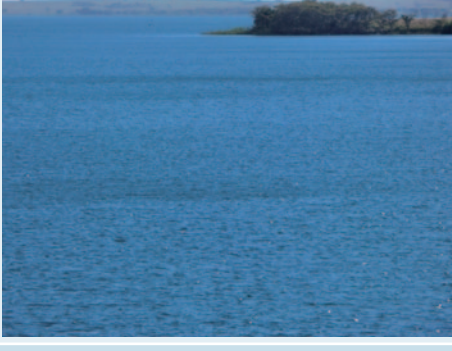
UGHRI	Corpo Hídrico / Código CETESB / Local de Amostragem do Ponto	Registros Fotográficos	
18	BRAÇO DE SANTA FÉ DO SUL BPEN 02400 Ponte na Rod. dos Barrageiros (SP-595), no braço do Rib. Santana da Ponte Pensa		
	BRAÇO DO SÃO JOSE DOS DOURADOS BSJD 02200 Ponte na vicinal que liga a SP-310 até Suzanápolis.		
	BRAÇO DO SÃO JOSE DOS DOURADOS BSJD 02900 Ponte na Rod. dos Barrageiros, antes de Ilha Solteira		
	RES. DE ILHA SOLTEIRA ISOL 02995 Na barragem do reservatório de Ilha Solteira (SP- 310).		

Tabela 2.2 – Registros Fotográficos dos novos pontos da ANA/CETESB. (conclusão)

UGRHI	Corpo Hídrico / Código CETESB / Local de Amostragem do Ponto	Registros Fotográficos	
18	RIO SÃO JOSE DOS DOURADOS SJDO 02150 Na ponte da estrada de terra das 2 pontes, à jusante da ETE de Monte Aprazível.		
19	RIB. DO MOINHO/ ABRIGO MOIN 02600 Ponte na SP-563, junto à régua do DAEE 8-009.		

Fotos: C.L.Midaglia / Paulo Figueiredo - Fonte: Fotos do acervo do Banco de Dados Interáguas.

2.2.2 Rede de Sedimentos

Em 2013, a rede de sedimentos manteve sua dimensão espacial, com 27 pontos em 12 UGRHIs, desse total, 18 pontos concentraram-se nas UGRHIs com vocação industrial, 3 em UGRHIs agropecuárias, 2 em UGRHIs em industrialização e 4 em UGRHIs de conservação.

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 2.3 apresenta a distribuição dos 27 pontos de sedimento por UGRHI, que foram amostrados em 2013, sendo 9 deles em novos locais, indicando a renovação de 1/3 da rede. A tabela ilustra-se também os motivos da seleção. Os pontos assinalados como consolidados formam um núcleo de locais que já foram sistematicamente amostrados nos últimos anos.

Tabela 2.3 – Pontos de amostragem da rede de sedimento em 2013.

UGRHI	Núm. de Pontos	Cód. CETESB	Corpo Hídrico	Motivo
02 - Paraíba do Sul	1	JAGJ 00250	Res. Jaguari-Mirim - UGRHI-2	Ponto mantido. Foi, porém deslocado em relação ao ano anterior, para avaliar a carga de fósforo no reservatório e contribuição industrial a montante.
03 - Litoral Norte	1	CARO 02900	Rio Claro - UGRHI 03	Ponto novo: avaliar a carga difusa proveniente da Serra do Mar.
05 - Piracicaba / Jundiá / Capivari	3	ATIB 02800	Rio Atibaia	Ponto consolidado.
		LARO 02530	Rio Claro - UGRHI 05	Ponto novo: avaliar a carga de poluentes desta bacia.
		PCAB 02195	Rio Piracicaba	Ponto mantido. Avaliar a carga de poluentes que atingem a captação do município de Piracicaba.
6 - Alto Tietê	10	BILL 02100	Reservatório Billings	Ponto consolidado.
		BQGU 03800	Rio Baquirivu-Guaçu	Ponto Mantido. Foi deslocado, pois o antigo local esta sem acesso. Para avaliar a carga do Rio Baquirivu.
		GUAR 00900	Reservatório do Guarapiranga	Ponto consolidado.
		PINH 04500	Rio Pinheiros	Ponto mantido. Para avaliar a contribuição do sedimento na questão dos impactos causados na bacia, bem como para subsidiar a questão do odor.
		RCAB 00500	Reservatório do Cabuçu	Ponto novo. Avaliar possível ponto de referência de qualidade boa
		RGDE 02030	Reservatório do Rio Grande	Ponto Novo. Para avaliar a presença de carga industrial na bacia
		RGDE 02900	Reservatório do Rio Grande	Ponto consolidado.
		SJBA 04990	Córrego São João do Barueri	Ponto Novo. Avaliar este afluente do Rio Tiete na área urbana da região metropolitana, com carga domestica e industrial.
		TAMT 04250	Rio Tamanduateí	Ponto Novo. Avaliar as condições deste afluente do Rio Tietê, antes de sua entrada no município de São Paulo
		TIPI 04850	Reservatório de Pirapora	Ponto consolidado
7 - Baixada Santista	2	MOJI 02810	Rio Moji - UGRHI 07	Ponto mantido: avaliar as contribuições industriais na Baixada Santista
		MOJI 07900	Rio Moji - UGRHI 07	Ponto consolidado
09 - Mogi-Guaçu	2	MOGU 02180	Rio Mogi-Guaçu	Ponto já avaliado em 2002 que foi reamostrado para verificar se houve novas contribuições
		PEXE 02950	Rio do Peixe - UGRHI 09	Ponto novo. Avaliar a forte influencia de lançamento de cargas domésticas.
10 - Sorocaba	2	SOIT 02850	Reservatório Itupararanga	Ponto consolidado.
		TIBB 02900	Reservatório de Barra Bonita	Ponto consolidado.
11 - Rib. Iguape / Litoral Sul	2	JUQI 00805	Rio Juquiá	Ponto mantido. Para avaliar e melhorar o diagnóstico da presença de toxicidade nas águas do Rio Juquiá
		RIBE 02650	Rio Ribeira	Ponto consolidado.
14 - Alto Paranapanema	1	PAXA 02900	Reservatório de Chavantes	Ponto novo: avaliar as condições de qualidade de água em UGRHI de vocação de conservação.
15 - Turvo / Grande	1	TOMZ 02990	Córrego Tomazinho	Ponto já avaliado em 2003. Apresentou mortandade de peixes e presença de florações de algas e macrófitas no Braço do Rio Tomazinho.
18 - São José dos Dourados	1	ISOL 02900	Res. Ilha Solteira	Ponto mantido. Para avaliar possíveis aportes em função das novas atividades de aquicultura
22 - Pontal do Paranapanema	1	STAN 02930	Rio Santo Anastácio	Ponto novo. Monitoramento de de caráter exploratório.

2.2.3 Rede de Balneabilidade em Rios e Reservatórios

Em 2013, o programa de balneabilidade de rios e reservatórios foi executado em 28 pontos/praias. Semanalmente, são divulgados para o público externo, na página da CETESB na internet (<http://www.cetesb.sp.gov.br/qualidade-das-represas>) boletins de qualidade, indicando as condições de balneabilidade. Não houve alterações nesta rede em 2013.

2.3 Rede Automática

Em 2013, a rede de monitoramento automática manteve em operação doze estações. Entre as doze estações automáticas operadas pela CETESB, 12 situam-se em rios (4 no Rio Tietê, 1 no Rio Pinheiros, 1 no rio Piracicaba e 1 no Rio Cotia) e 5 em reservatórios (2 no Res. Billings, 1 no Res. de Guarapiranga, 1 no Res. de Águas Claras (Figura 2.4) e 1 no Reservatório do 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.

Figura 2.4 – Registro fotográfico da Estação Automática no Res. de Águas Claras.



A Estação Automática de Retiro, tal como em 2012, permaneceu desligada devido à falta de infraestrutura para amostragem de água bruta. As estações EF06-Piracicaba e EF10-Taquacetuba estão sendo operadas por sonda multi-parâmetro.

Entre os pontos do Monitoramento Automático, 8 são coincidentes com as amostragens manuais de água. O tempo de operação de cada estação está descrito na Tabela 2.4.

Tabela 2.4 – Tempo de operação com geração/transmissão de dados – 2013.

UGRHI	Estação	Código CETESB	Percentual de dados válidos 2012	Percentual de dados válidos 2013
5	EF06 – Piracicaba	PCAB 02600	54%	97%
6	EF01 – Mogi das Cruzes	TIET 02090	71%	82%
6	EF04 – Cotia	COTI 03900	65%	81%
6	EF07 – Rio Grande	RGDE 02900	75%	90%
6	EF08 – Guarapiranga	GUAR 00900	63%	80%
6	EF09 – Águas Claras	ACLA 00500	77%	91%
6	EF10 – Taquacetuba	BITQ 00100	76%	91%
6	EF11 – Summit Control	BILL 02900	67%	77%
6	EF14 – Pedreira	PINH 04105	50%	72%
6	EF15 – São Miguel Paulista	TIET 03140	58%	43%
6	EF16 – Retiro*	PINH 04900	0%	0%
10	EF02 – Rasgão	TIRG 02900	81%	66%
10	EF03 – Laranjal Paulista	TIET 02450	66%	26%

* Estação permaneceu desligada

2.4 Distribuição dos pontos de amostragem

A Tabela 2.5, apresenta a localização e a descrição dos locais dos pontos de amostragem das 4 redes de monitoramento. CETESB. Inclui também os pontos solicitados pela ANA que foram integrados ou adicionados do monitoramento.

Tabela 2.5 – Descrição dos pontos de amostragem das redes de monitoramento – 2013. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Cód. CETESB	Projeto	Ponto ANA (Federal)	Local de amostragem	Latitude S	Longitude W	Município
1	Rio da Prata - UGRHI 01	PRAT 02400	R.B.	Não	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	R.B.	Integrado	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 Paraíba	IUNA 00950	R.B.	Integrado	Na junção dos braços do Rio Paraíba e dos rios da serra.	23 25 06	45 34 17	PARAIBUNA
	Braço do Paraitinga	INGA 00850	R.B.	Não	Próximo a área de lazer da CESP	23 21 56	45 36 45	PARAIBUNA
	Braço do Rio Palmital	BPAL 00011	Baln.	Não	Na Prainha de Redenção da Serra.	23 16 38	45 32 08	REDENÇÃO DA SERRA
	Res. do Jaguari - UGRHI 02	JAGJ 00200	R.B.	Integrado	Ponte na rodovia SP-056 que liga Santa Isabel a Igaratá, no município de Santa Isabel.	23 17 27	46 14 02	SANTA ISABEL
		JAGJ 00250	Sed.	Não	No meio do corpo central, no trecho próximo das Chácaras Eldorado. Próximo a Av. Terezinha de Lima Bueno	23 17 15	46 13 10	
		JAGJ 00900	R.B.	Integrado	Na tomada d'água do Reservatório Jaguari.	23 11 37	46 01 39	SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
	Res. de Santa Branca	SANT 00100	R.B.	Integrado	No meio do corpo central, na junção dos braços Capivari e Paraíba.	23 20 05	45 47 43	JAMBEIRO
	Ribeirão Grande - UGRHI 02	RIBG 02352	Baln.	Não	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	R.B.	Não	Na captação de Guaratingueta (SAEG), em frente a ETA.	22 47 00	45 12 46	GUARATINGUETA
	Rio Jaguari - UGRHI 02	JAGI 00350	R.B.	Não	Na régua da CESP, a montante da Cachoeira do Jaguaripe.	23 19 48	46 16 50	SANTA ISABEL
		JAGI 02900	R.B.	Integrado	Próximo à foz no rio Paraíba, no município de São José dos Campos.	23 10 21	45 54 49	SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

Tabela 2.5 – Descrição dos pontos de amostragem das redes de monitoramento – 2013. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Cód. CETESB	Projeto	Ponto ANA (Federal)	Local de amostragem	Latitude S	Longitude W	Município
2	Rio Paraíba do Sul	PARB 02050	R.B.	Não	Captação de Santa Branca, no bairro Angola de Cima.	23 22 32	45 53 12	SANTA BRANCA
		PARB 02100	R.B.	Integrado	Ponte na rodovia SP-77, no trecho que liga Jacareí a Santa Branca.	23 22 05	45 53 59	
		PARB 02200	R.B.	Não	Junto à captação do município de Jacareí	23 18 48	45 58 20	JACAREÍ
		PARB 02300	R.B.	Integrado	Ponte de acesso ao loteamento Urbanova, em São José dos Campos.	23 11 42	45 55 48	SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
		PARB 02310	R.B.	Não	Na captação de São José dos Campos, no canal de adução com extensão de 750m.	23 11 16	45 55 04	
		PARB 02400	R.B.	Integrado	Ponte na rua do Porto, no trecho que liga Caçapava ao bairro Menino Jesus.	23 04 42	45 42 39	CAÇAPAVA
		PARB 02490	R.B.	Não	Na captação da SABESP em Taubaté que abastece Tremembé	22 57 40	45 33 10	TREMembé
		PARB 02530	R.B.	Integrado	Na captação da SABESP de Pindamonhangaba	22 54 42	45 28 13	PINDAMONHANGABA
		PARB 02600	R.B.	Integrado	Na captação de Aparecida	22 50 40	45 14 04	APARECIDA
		PARB 02700	R.B.	Não	Ponte na rodovia BR-459, no trecho que liga Lorena a Piquete.	22 42 12	45 07 10	LORENA
		PARB 02900	R.B.	Integrado	Ponte na cidade de Queluz.	22 32 32	44 46 26	QUELUZ
	Rio Paraíbauna	PUNA 00800	R.B.	Não	Ponte no bairro das Palmeiras, a montante da régua da CESP.	23 25 17	45 17 19	NATIVIDADE DA SERRA
	Rio Paraitinga	PTIN 00850	R.B.	Integrado	Na régua da CESP do Rio Paraitinga, 2 km a montante do centro da cidade S. L. Paraitinga.	23 14 20	45 18 23	SAO LUIS DO PARAITINGA
	Rio Parateí	PTEI 02900	R.B.	Não	Ponte na estrada de acesso ao Res. Jaguarí, próximo à cervejaria Brahma, em Jacareí.	23 12 14	46 00 50	JACAREÍ
3	Rio Piracuama	UAMA 00601	Baln.	Não	No Balneário de Piracuama - Reino das Águas Claras.	22 52 31	45 34 56	PINDAMONHANGABA
	Rio Una - UGRHI 02	UNNA 02800	R.B.	Não	Na captação da SABESP de Taubaté.	23 01 49	45 30 26	TAUBATE
	Córrego das Tocas	TOCA 02900	R.B.	Não	Ponte sobre o córrego da Toca, na Rua Coronel Jose Vicente de Faria Lima, no Bairro Costa Bela, Praia de Barra Velha, em Ilhabela.	23 49 10	45 22 06	ILHABELA
	Ribeirão Água Branca	ABRA 02950	R.B.	Não	Ponte sobre a Av. Cel. Vicente Faria Lima, em Ilhabela.	23 49 10	45 22 06	
	Rio Acaraú	ARAU 02950	R.B.	Não	Ponte na Rua Capitão Felipe, na entrada para o bairro Itaguaí.	23 27 41	45 03 36	UBATUBA
	Rio Boiucunga	BOIC 02950	R.B.	Não	Ponte da Av. Walkir Vergani (SP-055)	23 47 02	45 37 13	SÃO SEBASTIAO
	Rio Camburi	BURI 02950	R.B.	Não	Estrada do Cambury, na ponte sobre o rio Cambury	23 46 32	45 38 51	
	Rio Claro - UGRHI 03	CARO 02800	R.B.	Integrado	Na captação da SABESP do Baixo Claro.	23 42 09	45 29 20	CARAGUATATUBA
		CARO 02900	Sed.	Não	A jusante da captação da SABESP.	23 41 49	45 28 58	
	Rio Cocanha	COCA 02900	R.B.	Não	Ponte no final da Av. Maria Carlota, na praia de Massaguaçu, junto a foz do Cór. Bacuí.	23 34 41	45 19 09	CARAGUATATUBA
	Rio Escuro	CURO 02900	R.B.	Não	Rodovia Rio-Santos, ponte sobre o rio na Praia Dura.	23 29 27	45 09 50	UBATUBA
	Rio Grande - UGRHI 03	GRAN 00400	R.B.	Integrado	Na captação de água bruta da SABESP, no bairro do Horto Florestal, em Ubatuba.	23 23 44	45 07 11	UBATUBA
		GRAN 02800	R.B.	Integrado	Entrada do Aterro Sanitário de Ubatuba.	23 25 32	45 06 19	
		GRAN 02900	R.B.	Não	No ancoradouro, junto aos barcos.	23 25 54	45 04 13	
	Rio Guaxinduba	GUAX 02950	R.B.	Não	Próximo a praia Martim de Sá	23 37 15	45 22 36	CARAGUATATUBA
	Rio Indaiá	DAIA 02900	R.B.	Não	Ponte na Rodovia BR-101, em Perequê-Açu.	23 24 41	45 03 26	UBATUBA
	Rio Itamambuca	ITAM 02950	R.B.	Não	Próximo ao Condomínio Itamambuca	23 24 05	45 00 47	UBATUBA
	Rio Juqueriquerê	RIJU 02900	R.B.	Integrado	Ponte na Rodovia Caraguá - Ubatuba, em Porto Novo.	23 41 16	45 26 29	CARAGUATATUBA
	Rio Lagoa	RGOA 02900	R.B.	Não	No Jardim Britânia, próximo da Praia das Frecheiras.	23 39 25	45 25 45	CARAGUATATUBA
	Rio Lagoa ou Tavares	TAVE 02950	R.B.	Não	Ponte na Rua Rio Grande do Sul	23 26 50	45 04 08	UBATUBA
	Rio Lagoinha	GOIN 02900	R.B.	Não	Ponte na Rodovia Manuel Hyppolito Rego (SP-55).	23 30 52	45 11 31	UBATUBA
	Rio Maranduba	DUBA 02900	R.B.	Não	Ponte na Rodovia Caraguá - Ubatuba.	23 32 45	45 13 57	UBATUBA
	Rio Maresias	MARE 02900	R.B.	Não	Ponte na Rodovia SP-55, Km 153, sobre o rio Maresias	23 47 36	45 33 18	SÃO SEBASTIAO
	Rio Mocooca	MOCO 02900	R.B.	Não	Ponte na Rod. Manoel Hyppolito Rego, altura da praia do Mocooca.	23 34 11	45 17 46	CARAGUATATUBA
	Rio Nossa Senhora da Ajuda	NSRA 02900	R.B.	Não	Ponte de madeira na Rua São Benedito - nº 202.	23 46 36	45 21 27	ILHABELA
	Rio Perequê-Mirim	PEMI 02900	R.B.	Não	Ponte na Rodovia Rio-Santos, em Perequê-Mirim	23 29 14	45 06 22	UBATUBA
	Rio Quilombo	QLOM 02950	R.B.	Não	Rua Pedro Freitas - nº 77, fundos, Praia do Perequê, em Ilhabela.	23 48 35	45 21 55	ILHABELA
	Rio Sai	SAHI 02950	R.B.	Não	Na Praia do Sahy	23 46 17	45 41 18	SÃO SEBASTIAO
	Rio Santo Antonio	SATO 02900	R.B.	Não	Avenida da Praia, Bairro de Indaiá	23 37 39	45 25 10	CARAGUATATUBA
	Rio São Francisco	SAFO 00300	R.B.	Integrado	Na captação da SABESP de São Sebastião - Bairro São Francisco.	23 45 25	45 25 01	SÃO SEBASTIAO
	Rio Tabatinga	TABA 02900	R.B.	Não	Praia de Tabatinga. Ponte de madeira no final da Rua 18	23 34 25	45 16 26	CARAGUATATUBA
	Rio Una - UGRHI 03	RUNA 02950	R.B.	Não	Na margem direita do rio, ao lado do cemitério, na Barra do Una.	23 45 54	45 45 44	SÃO SEBASTIAO

Tabela 2.5 – Descrição dos pontos de amostragem das redes de monitoramento – 2013. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Cód. CETESB	Projeto	Ponto ANA (Federal)	Local de amostragem	Latitude S	Longitude W	Município
3	Vala de Escoamento à direita na Praia da Baleia	BALD 02700	R.B.	Não	Vala de escoamento do lado direito do aterro sanitário, (de frente para o aterro) na praia da Baleia	23 45 30	45 40 12	SÃO SEBASTIAO
	Vala de Escoamento à esquerda na Praia da Baleia	BALE 02700	R.B.	Não	Vala de escoamento do lado esquerdo do aterro sanitário, (de frente para o aterro) na praia da Baleia	23 45 28	45 40 24	SÃO SEBASTIAO
4	Ribeirão Preto	RIPE 04250	R.B.	Não	Ponte na SP-255, próximo a Bonfim Paulista	21 16 34	47 48 09	RIBEIRAO PRETO
		RIPE 04900	R.B.	Integrado	A jusante da ETE de Ribeirão Preto	21 05 13	47 48 56	
	Rio Pardo - UGRHIs 4 e 12	PARD 02010	R.B.	Integrado	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	R.B.	Integrado	Ponte na rodovia SP-340, trecho que liga Casa Branca a Mococa.	21 37 24	47 02 36	MOCOCA
		PARD 02500	R.B.	Integrado	Margem esquerda, no Clube de Regatas de Ribeirão Preto.	21 06 00	47 45 44	RIBEIRAO PRETO
		PARD 02600	R.B.	Integrado	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	R.B.	Não	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	R.B.	Não	Na estrada da Fazenda Goiapá, em Santa Gertrudes.	22 26 15	47 29 19	SANTA GERTRUDES
		GERT 02500	R.B.	Não	Na captação de Santa Gertrudes.	22 27 10	47 31 12	
	Represa do Rio Atibainha	RAIN 00402	Baln.	Não	Praia da Utinga, em Nazaré Paulista.	23 13 03	46 23 52	NAZARE PAULISTA
		RAIN 00802	Baln.	Não	Na rampa de barco próxima do Hotel Varanda do Lago (em frente ao bar).	23 10 29	46 22 49	
		RAIN 00901	Baln.	Não	Praia do Lavapés, em Nazaré Paulista	23 11 03	46 23 35	
	Res. do Rio Cachoeira	CACH 00902	Baln.	Não	Na praia da Tulipa.	23 03 22	46 19 08	PIRACAIÁ
	Res. do Rio Jacaré - UGRHI 05	JCRE 00521	Baln.	Não	Praia do Condomínio Novo Horizonte, no Reservatório Jacaré-Jaguari.	23 00 21	46 24 59	PIRACAIÁ
		JCRE 00701	Baln.	Não	No pier da Marina Confiança, no Reservatório Jacaré-Jaguari.	22 58 59	46 26 23	BRAGANCA PAULISTA
	Res. do Jaguari - UGRHI 05	JARI 00800	R.B.	Não	No corpo central do Res. Jaguari, em frente a ilha.	22 55 40	46 25 27	BRAGANCA PAULISTA
	Ribeirão Anhumas	NUMA 04900	R.B.	Não	Próximo à foz no Rio Atibaia. Ponte antes da entrada da Rhodia, saindo de Paulínia.	22 45 56	47 06 00	PAULÍNIA
	Ribeirão do Caxambu	CXBU 02900	R.B.	Não	Na captação de Itupeva.	23 09 51	47 00 54	ITUPEVA
	Ribeirão do Pinhal	PIAL 02900	R.B.	Não	No canal do Rib. Pinhal na Captação Águas de Limeira.	22 39 35	47 16 33	LIMEIRA
	Ribeirão dos Toledos	TOLE 03900	R.B.	Não	Ponte de madeira, na foz com o Rio Piracicaba.	22 44 14	47 26 42	SANTA BARBARA D OESTE
	Ribeirão Jundiá-Mirim	JUMI 00100	R.B.	Não	No bairro Pitangal, em Jarinu.	23 07 18	46 46 15	JARINU
		JUMI 00250	R.B.	Não	Ponte na Estrada Jundiá/Jarinu, em frente ao Condomínio Campo Verde.	23 08 47	46 48 22	JUNDIAÍ
		JUMI 00500	R.B.	Não	Ponte a jusante da Cereser.	23 08 43	46 51 04	
		JUMI 00800	R.B.	Não	Na captação de Jundiá.	23 09 30	46 54 34	
	Ribeirão Lavapés	LAPE 04900	R.B.	Não	Na Foz com o Rio Jaguari.	22 54 12	46 32 50	BRAGANCA PAULISTA
	Ribeirão Pinheiros	PINO 02100	R.B.	Não	Ponte a montante da ETE de Vinhedo. O córrego está correndo à esquerda, paralelamente a Rod. dos Andradas, no trecho urbano de Vinhedo.	23 00 38	46 58 54	VINHEDO
		PINO 03900	R.B.	Não	Ponte na Marginal paralela à Rod. Dom Pedro, alt. do Km 122,5 (sentido Campinas). Próximo à foz no Rio Atibaia.	22 54 53	46 57 39	VALINHOS
	Ribeirão Piracicamirim	PIMI 02900	R.B.	Não	Na foz com o Rio Piracicaba.	22 41 57	47 37 46	PIRACICABA
	Ribeirão Quilombo	QUIL 03200	R.B.	Não	Ponte na estrada que liga a Via Anhanguera a Paulínia.	22 49 07	47 11 55	SUMARE
		QUIL 03900	R.B.	Integrado	Na foz com o Rio Piracicaba. Na ETE de Americana, no bairro Carioba.	22 42 52	47 20 02	AMERICANA
	Ribeirão Tatu	TATU 04850	R.B.	Não	Ponte 2 Km a montante da foz do Rio Piracicaba.	22 39 36	47 21 09	LIMEIRA
	Ribeirão Tijoco Preto	TIJU 02900	R.B.	Não	Próximo à sua foz.	22 48 39	47 10 24	SUMARE
	Ribeirão Três Barras	TREB 02950	R.B.	Não	Na foz do Rib. Foz Barras com o Rio Pirapitingui.	22 39 27	47 12 34	COSMOPOLIS
	Rio Atibaia	ATIB 02010	R.B.	Integrado	Junto à captação do município de Atibaia.	23 06 12	46 32 42	ATIBAIA
		ATIB 02030	R.B.	Integrado	Na captação de Itatiba. Rua Fioravante Piovani.	22 58 11	46 50 48	ITATIBA
		ATIB 02035	R.B.	Não	Na captação de Valinhos.	22 55 43	46 56 21	VALINHOS
		ATIB 02065	R.B.	Não	Na captação de Campinas, na divisa entre os municípios de Campinas e Valinhos.	22 54 18	46 58 26	CAMPINAS
		ATIB 02300	R.B.	Integrado	No canal de captação da Rhodia, em Paulínia.	22 45 07	47 06 20	PAULÍNIA
		ATIB 02605	R.B.	Não	Ponte da Rod. SP-332 que liga Campinas a Cosmópolis.	22 44 43	47 09 35	
		ATIB 02800	R.B.	Não	Na captação de Sumaré, perto do Mini-Pantanal de Paulínia.	22 45 41	47 10 24	
		ATIB 02800	Sed.	Não	Em frente a captação de Sumaré, antes do Mini-Pantanal de Paulínia.	22 45 43	47 10 31	AMERICANA
		ATIB 02900	R.B.	Integrado	Ponte de Salto Grande, a jusante do Reserv. da CPFL.	22 41 54	47 17 27	
	Rio Atibainha	BAIN 02950	R.B.	Não	Ponte sobre o Rio Atibainha na estrada que liga a Rod. D. Pedro a Piracaiá.	23 06 48	46 28 45	BOM JESUS DOS PERDOES
	Rio Cachoeira - UGRHI 05	CAXO 02800	R.B.	Não	Ponte sobre o Rio Cachoeira na estrada que liga a Rod. D. Pedro I a Piracaiá.	23 05 43	46 26 31	BOM JESUS DOS PERDOES

Tabela 2.5 – Descrição dos pontos de amostragem das redes de monitoramento – 2013. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Cód. CETESB	Projeto	Ponto ANA (Federal)	Local de amostragem	Latitude S	Longitude W	Município
5	Rio Camanduçaia	CMDC 02050	R.B.	Não	Ponte no Distrito de Mostardas, Amparo	22 43 28	46 37 28	MONTE ALEGRE DO SUL
		CMDC 02100	R.B.	Não	Ponte no Bairro Ponte Preta no acesso à Osato, em Monte A. do Sul.	22 42 17	46 41 42	
		CMDC 02300	R.B.	Não	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	R.B.	Integrado	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	JAGUARIUNA
		CMDC 02900	R.B.	Não	Ponte na rodovia SP-340 no trecho que liga Campinas à Mogi-Mirim.	22 39 42	47 00 11	
	Rio Capivari	CPIV 02030	R.B.	Não	Ponte na Estrada SP-360 Jundiá/Itatiba, no bairro do Mato-dentro.	23 06 54	46 51 09	JUNDIAÍ
		CPIV 02060	R.B.	Não	Ponte próxima à Granja Dina, em Louveira.	23 06 06	46 55 20	LOUVEIRA
		CPIV 02100	R.B.	Não	No condomínio São Joaquim, em Vinhedo.	23 03 49	46 59 03	VINHEDO
		CPIV 02130	R.B.	Não	Na captação de Campinas-ETA Capivari na Rodovia dos Bandeirantes.	23 00 22	47 06 00	CAMPINAS
		CPIV 02160	R.B.	Não	Na estrada de terra que liga Campinas a Monte Mor.	22 57 18	47 14 37	
		CPIV 02200	R.B.	Integrado	Ponte de madeira na estrada que liga Monte Mor a Fazenda Rio Acima.	22 57 34	47 17 51	MONTE MOR
		CPIV 02700	R.B.	Não	Ponte na Represa da Usina São Paulo.	22 59 58	47 31 52	RAFARD
		CPIV 02900	R.B.	Não	Ponte no canal, próximo à foz do Rio Tietê.	22 59 21	47 45 17	TIETE
	Rio Claro - UGRHI 05	LARO 02500	R.B.	Não	Na captação ETA I - Rio Claro, próximo do Horto Florestal	22 24 33	47 32 25	RIO CLARO
		LARO 02530	Sed.	Não	Próximo a ponte sobre o rio, no Horto Florestal Navarro de Andrade	22 24 44	47 32 40	
		LARO 02900	R.B.	Não	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	R.B.	Não	Na régua do DAEE 4D-023R, em Analândia.	22 07 45	47 40 05	ANALÂNDIA
		CRUM 02080	R.B.	Não	Na captação da ETA II de Rio Claro.	22 19 29	47 33 32	RIO CLARO
		CRUM 02100	R.B.	Não	Ponte na Rodovia São Pedro/Araras, próximo ao Distrito industrial de Rio Claro.	22 20 49	47 34 12	
		CRUM 02200	R.B.	Integrado	Ponte na Estr. Assistência/Paraisolândia, em Rio Claro	22 30 54	47 37 26	CHARQUEADA
		CRUM 02300	R.B.	Não	No Bairro Recreio, Usina Tamandupá, em Charqueada, junto a DAEE 4D-021.	22 34 53	47 41 01	
		CRUM 02500	R.B.	Não	Na captação de Piracicaba.	22 38 01	47 40 58	PIRACICABA
		CRUM 02900	R.B.	Não	Na foz do Rio Piracicaba.	22 41 04	47 40 37	
	Rio Jaguari - UGRHI 05	JAGR 00002	R.B.	Não	Ponte sobre o Rio Jaguari, no Km 2.	22 52 53	46 23 28	VARGEM
		JAGR 00005	R.B.	Não	Ponte na SP-381 (Fernão Dias), a jusante do reservatório da SABESP.	22 54 54	46 25 41	BRAGANÇA PAULISTA
		JAGR 02010	R.B.	Não	Na captação da SABESP de Bragança Paulista, no bairro Curitibanos.	22 54 30	46 32 37	
		JAGR 02100	R.B.	Integrado	Ponte na rodovia SP- 95 no trecho que liga Bragança Paulista/Amparo (Km 9).	22 52 39	46 36 26	
		JAGR 02200	R.B.	Não	Ponte Pênsil, na captação de Pedreira.	22 44 48	46 53 52	PEDREIRA
		JAGR 02300	R.B.	Integrado	Na captação de Jaguariúna - DAE.	22 42 44	46 58 17	JAGUARIUNA
		JAGR 02400	R.B.	Não	Na ponte da rodovia SP-340.	22 42 15	47 00 51	
		JAGR 02500	R.B.	Integrado	Na ponte da rodovia SP-332, próximo às captações de Paulínia e Hortolândia.	22 41 56	47 09 07	PAULÍNIA
		JAGR 02800	R.B.	Integrado	Na captação de Limeira.	22 39 44	47 16 40	LIMEIRA
	Rio Jundiá - UGRHI 05	JUNA 02010	R.B.	Não	Na captação de Campo Limpo Paulista.	23 12 30	46 46 07	CAMPO LIMPO PAULISTA
		JUNA 02020	R.B.	Não	Ponte na Av. Aderbal da Costa Madeira, 50m a jusante do lançamento da Krupp (Ind. Siderúrgica).	23 12 22	46 47 02	
		JUNA 02100	R.B.	Não	Estrada da Várzea, número 3001.	23 12 29	46 48 30	
		JUNA 04150	R.B.	Não	Na Passarela em frente à Vulcabrás - Av. Antônio Frederico Ozana nº 1440.	23 11 52	46 51 59	VÁRZEA PAULISTA
		JUNA 04190	R.B.	Não	Ponte de acesso à Akso Nobel, em Itupeva.	23 08 49	47 01 22	ITUPEVA
		JUNA 04200	R.B.	Não	Ponte sobre o Rio Jundiá, na estrada do Bairro Monte Serrat.	23 08 18	47 05 05	INDAIATUBA
		JUNA 04270	R.B.	Não	Na ponte de concreto, logo após a estrada de ferro, no distrito de Itaici, em Indaiatuba.	23 06 30	47 10 49	
		JUNA 04700	R.B.	Integrado	Ponte no Jardim das Nações, em Salto.	23 11 42	47 16 07	SALTO
		JUNA 04900	R.B.	Não	Na área urbana de Salto. Ponte na Praça Álvaro Guião, próximo à foz com o Rio Tietê.	23 12 36	47 17 28	SALTO
	Rio Jundiázinho	JUZI 02400	R.B.	Não	Ponte na Estr. Mun. José Cintra, no bairro Portão.	23 13 46	46 37 44	ATIBAIA
	Rio Piracicaba	PCAB 02100	R.B.	Integrado	Junto à captação de água de Americana, na localidade de Carioba.	22 42 39	47 19 22	AMERICANA
		PCAB 02135	R.B.	Integrado	Na ponte de concreto da estrada Americana-Limeira, na divisa de Limeira e Sta. Bárbara d'Oeste.	22 41 51	47 23 14	LIMEIRA

Tabela 2.5 – Descrição dos pontos de amostragem das redes de monitoramento – 2013. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Cód. CETESB	Projeto	Ponto ANA (Federal)	Local de amostragem	Latitude S	Longitude W	Município
5	Rio Piracicaba	PCAB 02192	R.B.	Não	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 02195	Sed.	Não	A jusante da entrada do Rio Piracicaba-mirim, próximo a captação.	22 41 57	47 38 12	
		PCAB 02220	R.B.	Não	Margem esquerda, 2,5 Km a jusante da foz do Rib. Piracicamirim, na captação de Piracicaba.	22 42 44	47 38 58	
		PCAB 02300	R.B.	Integrado	Na ponte do Caixão.	22 41 44	47 40 19	
		PCAB 02600	M.Aut.	Não	EF-06. No Sítio Paudalinho, na estrada dos Marins, S/N, em Piracicaba. EF-06 (Piracicaba)	22 42 01	47 42 42	
		PCAB 02800	R.B.	Não	Em frente à fonte sulfurosa, junto ao posto 4D-007 do DAEE, na localidade de Artemis.	22 41 31	47 46 39	
	Rio Pirai	IRIS 02100	R.B.	Não	Na captação de Cabreúva, no Bairro do Jacaré.	23 15 43	47 03 28	CABREÚVA
		IRIS 02200	R.B.	Não	Ponte na Rodovia Marechal Rondon, em frente à indústria Crown Cork.	23 14 52	47 04 24	
		IRIS 02250	R.B.	Não	Estrada de terra, antes da indústria BIC.	23 14 24	47 05 01	
		IRIS 02400	R.B.	Não	Estrada sentido Faz. Santana, após aproximadamente 500m do trevo.	23 15 44	47 07 13	
		IRIS 02600	R.B.	Não	Rod. Marechal Rondon, km 91 na altura da Olaria Tijolar.	23 15 23	47 10 34	INDAIATUBA
		IRIS 02900	R.B.	Integrado	Na barragem de captação dos municípios de Salto e Indaiatuba.	23 11 12	47 14 44	
6	Braço do Taquacetuba	BITQ 00100	R.B.	Não	Na baía situada no final da rua Tomekichi Inouye (captação da SABESP)	23 50 41	46 39 20	SÃO PAULO
		BITQ 00100	M.Aut.	Não	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	
	Córrego das Águas Espraiadas	SPRA 04850	R.B.	Integrado	Ponte na Av. Roberto Marinho com a Rua Ribeiro do Vale, no Brooklin Paulista	23 36 52	46 41 21	SÃO PAULO
	Córrego do Ipiranga	IPIR 04900	R.B.	Não	Ponte na Praça do Monumento, em frente a estátua de Dom Pedro.	23 34 41	46 36 32	SÃO PAULO
	Córrego do Jaguaré	UARE 04550	R.B.	Integrado	Ponte na Av. Politécnica com a Rua Jorge Waard, no Rio Pequeno.	23 34 03	46 45 25	SÃO PAULO
	Córrego Pirajussara	JUÇA 04900	R.B.	Integrado	Ponte na entrada da USP.	23 33 51	46 42 49	SÃO PAULO
	Córrego Zavuvus	ZVUS 04950	R.B.	Não	Ponte em frente a entrada da Estação CPTM Jurubatuba	23 40 35	46 42 04	
	Córrego São João do Barueri	SJBA 04950	R.B.	Não	Na alça de retorno da Av. Boulevard Arnaldo Bittencourt sobre o Córrego São João do Barueri	23 30 20	46 51 39	BARUERI
		SJBA 04990	Sed.	Não	Ponte na marginal esquerda, junto a sua foz no Rio Tietê.	23 30 19	46 51 37	
	Res. Águas Claras	ACLA 00500	M.Aut.	Não	EF-09. No Reservatório Águas Claras- SABESP, na Serra da Cantareira. Estrada Sta Inês s/n.	23 23 52	46 39 31	CAIEIRAS
	Res. Billings	BILL 02030	R.B.	Não	No meio do corpo central, cerca de 1,5 km da Barragem de Pedreira	23 43 04	46 39 51	SÃO PAULO
		BILL 02100	R.B.	Não	No meio do corpo central, na direção do braço do Bororé.	23 44 57	46 38 52	
		BILL 02100	Sed.	Não	No meio do corpo central, na direção do braço do Bororé.	23 47 11	46 38 49	
		BILL 02500	R.B.	Integrado	No meio do corpo central, sob a ponte da rodovia dos Imigrantes.	23 47 27	46 35 54	SÃO BERNARDO DO CAMPO
		BILL 02801	Baln.	Não	Em frente a ETE, próximo à barragem do Rio Grande.	23 46 37	46 32 01	
		BILL 02900	M.Aut.	Não	EF-11. Próximo à barragem reguladora Billings-Pedras no Summit Control. (EF-11-Summit Control)	23 49 04	46 31 23	
		BILL 02900	R.B.	Não	Próximo à barragem reguladora Billings-Pedras (Summit Control).	23 49 06	46 31 25	
	Res. das Graças	COGR 00900	R.B.	Integrado	Na barragem, junto à captação do Alto Cotia	23 39 12	46 58 03	COTIA
	Res. de Pirapora	TIPI 04850	Sed.	Não	Aproximadamente 0,5 Km da comporta do reservatório de Pirapora.	23 23 13	46 59 21	PIRAPORA DO BOM JESUS
		TIPI 04900	R.B.	Integrado	Próximo às comportas da barragem do Reservatório de Pirapora	23 23 27	46 59 41	
	Res. de Tanque Grande	TGDE 00900	R.B.	Não	Junto à barragem, no município de Guarulhos.	23 22 38	46 27 35	GUARULHOS
	Res. do Cabuçu	RCAB 00500	Sed.	Não	No meio do lago do Reservatório Cabuçu, cerca de 1,5 da barragem.	23 23 40	46 31 46	GUARULHOS
		RCAB 00900	R.B.	Não	Junto à barragem da captação do município de Guarulhos (SAEE).	23 24 18	46 31 59	
	Res. do Guarapiranga	GUAR 00051	Baln.	Não	Na praia do Bairro do Crispim.	23 45 34	46 46 12	ITAPECERICA DA SERRA
		GUAR 00100	R.B.	Não	No meio do Braço do Rio Parelheiros, no bairro do Balneário São José	23 45 15	46 43 37	
		GUAR 00301	Baln.	Não	Praia Miami Paulista (Aracati).	23 42 54	46 45 07	SÃO PAULO
		GUAR 00401	Baln.	Não	Na Marina Guaraci.	23 42 41	46 45 20	
		GUAR 00452	Baln.	Não	Praia do Jardim Represa / Hidroavião	23 43 07	46 43 09	
		GUAR 00602	Baln.	Não	Praia no Restaurante Interlagos / Guarujapiranga Praia V - Decreto Municipal 53.538 de 2012	23 42 10	46 42 57	

Tabela 2.5 – Descrição dos pontos de amostragem das redes de monitoramento – 2013. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Cód. CETESB	Projeto	Ponto ANA (Federal)	Local de amostragem	Latitude S	Longitude W	Município
6	Res. do Guarapiranga	GUAR 00702	Baln.	Não	Na Marina Guarapiranga / Praia do Sol, Capela do Socorro. Praia II-Decreto Municipal 53.538 de 2012	23 41 48	46 43 11	SÃO PAULO
		GUAR 00900	M.Aut.	Não	EF-08. Na Captação da SABESP junto à casa de Bombas no Bairro Capela do Socorro (EF-08-Guarapiranga).	23 40 17	46 43 35	
		GUAR 00900	R.B.	Integrado	Na Captação da SABESP, junto à casa de Bombas.	23 40 27	46 43 40	
		GUAR 00900	Sed.	Não	No corpo central, a 2 Km da barragem. Jusante dos braços dos rios M'Boi-Mirim, Parelheiros, Embu-Guaçu e Itupú.	23 41 22	46 43 35	
	Res. do Juqueri ou Paiva Castro	JQUJ 00900	R.B.	Integrado	Ponte Santa Inês, na rodovia que liga Mairiporã à Franco da Rocha	23 20 25	46 39 45	MAIRIPORÃ
	Res. do Rio Grande	RGDE 02030	Sed.	Não	1 Km depois da desembocadura do Rio Grande ou Jurubatuba.	23 44 30	46 24 59	RIBEIRÃO PIRES
		RGDE 02200	R.B.	Não	No Clube Prainha Tahiti Camping Náutica, na altura do Km 42 da rodovia SP-31.	23 44 23	46 26 44	
		RGDE 02301	Baln.	Não	Clube Tahiti.	23 44 15	46 26 47	
		RGDE 02701	Baln.	Não	Clube de Campo Sindicato dos Metalúrgicos do ABC.	23 46 07	46 29 49	SÃO BERNARDO DO CAMPO
		RGDE 02851	Baln.	Não	Prainha do Parque Municipal Estoril, próximo ao Zoo.	23 46 18	46 30 54	
		RGDE 02900	M.Aut.	Não	EF-07. Próxima à rodovia Anchieta, junto à captação da SABESP. (EF-07-Rio Grande).	23 46 09	46 31 59	
		RGDE 02900	R.B.	Integrado	Próximo à rod. Anchieta, junto à captação da SABESP	23 46 07	46 32 00	
		RGDE 02900	Sed.	Não	No corpo central, a 2 km da barragem, em frente ao clube do Banessa.	23 46 40	46 30 42	
		RGDE 02901	Baln.	Não	Praia do Parque Municipal do Estoril.	23 46 11	46 31 10	
	Res. do Rio Jundiá - UGRHI 06	JNDI 00500	R.B.	Não	No canal de interligação do Res. do Rio Jundiá com o reservatório Taiaçupeba.	23 38 56	46 11 48	MOGI DAS CRUZES
	Res. Edgard de Souza	TIES 04900	R.B.	Integrado	Próximo às comportas da barragem do reservatório, após a rede para retenção de aguapés.	23 27 16	46 54 36	SANTANA DO PARNAIBA
	Res. do Taiaçupeba	PEBA 00900	R.B.	Integrado	Na captação da SABESP	23 34 45	46 17 18	SUZANO
	Ribeirão das Pedras	PEDA 03900	R.B.	Não	A jusante da ponte da Rodovia Fernando Nobre.	23 34 37	46 53 09	COTIA
	Ribeirão do Cipó	CIPO 00900	R.B.	Não	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
	Ribeirão dos Couros	CORU 04950	R.B.	Não	Ponte na Rua Tocantina/Rudge Ramos, na divisa de S. B. Campo/São Paulo	23 38 35	46 35 02	SÃO BERNARDO DO CAMPO
	Ribeirão dos Cristais	CRIS 03400	R.B.	Não	Na captação da ETA de Cajamar.	23 19 54	46 49 29	CAJAMAR
	Ribeirão dos Meninos	NINO 04900	R.B.	Integrado	Ponte na Av. do Estado, na divisa dos municípios de São Paulo e São Caetano do Sul.	23 36 00	46 34 43	SÃO PAULO
	Ribeirão Itaquerã	KERA 04990	R.B.	Não	Ponte a cerca de 70 metros da sua Foz no Rio Tiete.	23 28 50	46 26 25	COTIA
	Ribeirão Moinho Velho	MOVE 03500	R.B.	Não	No Ribeirão Moinho Velho, Ponte do Km 26 da Raposo Tavares, antes da Indústria Firmenich.	23 35 51	46 51 27	COTIA
	Ribeirão Perovã	PEOV 03900	R.B.	Não	Na passarela da Rua Nossa Sra. de Lourdes, Bairro Jardim Japão.	23 27 52	46 20 51	ITAQUAQUECETUBA
	Ribeirão Pires	PIRE 02900	R.B.	Não	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	R.B.	Não	Ponte Ely Lopes Meireles, no município de São Paulo.	23 31 28	46 33 30	SÃO PAULO
	Rio Baquirivú-Guaçu	BQGU 03150	R.B.	Não	Ponte na Estrada dos Vados, próxima ao Nippon Country Club, na divisa municipal Arujá/Guarulhos.	23 24 49	46 22 18	ARUJÁ
		BQGU 03800	Sed.	Não	Rodovia Helio Smidt, próximo a alça de retorno do Hotel Marriot e Cesar Park.	23 27 14	46 29 28	GUARULHOS
		BQGU 03850	R.B.	Não	Ponte na Rua José Marques Prata, à jusante da Penitenciária de Guarulhos	23 28 03	46 29 16	
	Rio Biritiba-Mirim	BMIR 02800	R.B.	Integrado	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	R.B.	Não	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	R.B.	Não	Ponte na Rodovia Raposo Tavares, Km 28,5 no município de Cotia.	23 35 56	46 52 53	COTIA
		COTI 03900	R.B.	Não	No canal de captação de águas para a ETA do Baixo Cotia.	23 32 25	46 51 45	CARAPICUIBA
		COTI 03900	M.Aut.	Não	EF-04. No canal de captação de águas para a ETA do Baixo Cotia.(EF-04-Cotia).	23 32 25	46 51 45	
	Rio Embu-Guaçu	EMGU 00800	R.B.	Não	Ponte na estrada que liga Embu-Guaçu à Faz. da Ilha.	23 49 24	46 48 32	EMBU-GUAÇU
		EMMI 02900	R.B.	Não	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	R.B.	Não	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 Jaguari - UGRHI 06	JGUA 03950	R.B.	Não	Na ponte da Estrada Gov. Mario Covas, Bairro Mandi, em Itaquaquecetuba.	23 29 19	46 19 37	ITAQUAQUECETUBA

Tabela 2.5 – Descrição dos pontos de amostragem das redes de monitoramento – 2013. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Cód. CETESB	Projeto	Ponto ANA (Federal)	Local de amostragem	Latitude S	Longitude W	Município
6	Rio Juqueri	JQRI 03300	R.B.	ANA NOVO	Ponte na entrada da portaria 2 do Pq. Est. do Juquery.	23 19 57	46 42 19	FRANCO DA ROCHA
		JQRI 03800	R.B.	Não	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	R.B.	Integrado	Na Usina Elevatória de Pedreira, no centro do canal EF-14. No Rio Pinheiros, próxima da Usina Elevatória de Pedreira, na margem oposta do escritório da EMAE. (EF-14- Pedreira).	23 42 09	46 40 26	SÃO PAULO
		PINH 04105	M.Aut.	Não		23 42 10	46 40 45	
		PINH 04250	R.B.	Não	Na Ponte do Socorro	23 39 53	46 42 35	
		PINH 04500	R.B.	Integrado	Embaixo da Ponte Ari Torres (Av. Bandeirantes).	23 35 38	46 41 37	
		PINH 04500	Sed.	Não	Embaixo da Ponte Ari Torres (Av. BANDEIRANTES).	23 35 35	46 41 34	
		PINH 04900	R.B.	Não	Próximo à sua foz no Rio Tietê, na Estrutura de Retiro.	23 31 52	46 44 54	
	Rio Taiaçupeba-Açu	TAIA 02800	R.B.	Não	A jusante do vertedouro do Reserv. de Taiaçupeba e montante da Indústria de papel e celulose Suzano.	23 34 18	46 17 27	SUZANO
	Rio Taiaçupeba-Mirim	TAIM 00800	R.B.	Não	Ponte na estrada Pau a Pique com Estrada Boracéia, próximo da EEE Jardim Planalto.	23 38 04	46 19 17	SUZANO
	Rio Tamanduaí	TAMT 04250	Sed.	Não	Na ponte da Av. do Estado, na divisa de Santo André com Mauá.	23 39 00	46 29 20	MAUÁ
		TAMT 04500	R.B.	Não	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
		TAMT 04600	R.B.	Não	Ponte na Av. Francisco Mesquita, 1000, em frente ao Plaza Shopping.	23 35 41	46 34 56	SÃO PAULO
		TAMT 04900	R.B.	Não	Ponte na Av. Santos Dumont, em frente à Secretaria dos Transportes, em São Paulo	23 31 36	46 37 56	
	Rio Tietê	TIET 02050	R.B.	Integrado	Ponte na rodovia que liga Mogi das Cruzes a Salesópolis (SP-88).	23 33 54	46 00 57	BIRITIBA MIRIM
		TIET 02090	M.Aut.	Não	EF-01. Na captação principal do município de Mogi das Cruzes- (Mogi das Cruzes).	23 32 45	46 08 04	MOGI DAS CRUZES
		TIET 02090	R.B.	Não	Na captação principal do município de Mogi das Cruzes	23 32 55	46 08 09	
		TIET 03120	R.B.	Integrado	A jusante da ETE de Suzano.	23 30 11	46 20 13	SUZANO
		TIET 03130	R.B.	Não	Ponte na Estrada de Santa Isabel, na entrada de Itaquaquecetuba.	23 28 19	46 20 50	ITAQUAQUECETUBA
		TIET 03140	M.Aut.	Não	EF-15. A montante da ETE da SABESP em São Miguel Paulista, próximo a indústria Nitroquímica (EF -15).	23 28 48	46 26 15	SÃO PAULO
		TIET 04150	R.B.	Não	Ponte na Rod. Ayrton Senna, a montante do Parque Ecológico, antes da saída 19 - Aeroporto Guarulhos.	23 28 36	46 29 59	GUARULHOS
		TIET 04170	R.B.	Não	Ponte na Av. Aricanduva	23 31 31	46 33 33	SÃO PAULO
		TIET 04180	R.B.	Integrado	Ponte das Bandeiras, na Av. Santos Dumont.	23 31 18	46 37 52	
		TIET 04200	R.B.	Integrado	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	R.B.	Não	Canal de fuga II da Usina Hidroelétrica Henry Borden, na saída da turbina da Usina Externa.	23 52 36	46 27 09	CUBATAO
	Res. Capivari-Monos	CAMO 00900	R.B.	Integrado	Junto à Estação de Recalque da SABESP.	23 55 21	46 43 46	EMBU-GUAÇU
	Rio Branco	ANCO 02900	R.B.	Não	Na ponte da Rodovia Pedro Taques (SP-055), antes do pedágio.	23 56 05	46 27 52	SÃO VICENTE
	Rio Branco (Itanhaém)	BACO 02950	R.B.	Integrado	Ponte próxima da captação do Mambú-Sabesp	24 04 56	46 48 05	ITANHAEM
	Rio Canal Barreiros	REIS 02900	R.B.	Não	Na ponte pênsil.	23 58 29	46 23 19	SÃO VICENTE
	Rio Cubatão	CUBA 02700	R.B.	Integrado	Na ponte Preta, em frente à antiga Estação de Tratamento de Água do Rio Cubatão.	23 53 18	46 27 19	CUBATAO
		CUBA 03900	R.B.	Não	Ponte da estrada de ferro Santos-Jundiá cerca de 1,5 Km a jusante da confluência com o Rio Perequê.	23 52 58	46 24 49	
	Rio Guaratuba	TUBA 02900	R.B.	Não	Ponte na Rio Santos, no fim da praia do Guaratuba.	23 45 08	45 53 40	BERTIOGA
	Rio Itaguaré	ITAE 02900	R.B.	Não	Na ponte da Rodovia Rio / Santos.	23 46 48	45 58 15	
	Rio Itanhaém	NAEM 02900	R.B.	Integrado	Na Av. Demerval Pereira Leite, na altura do nº 214, na margem oposta ao Iate Clube.	24 11 16	46 47 36	ITANHAEM
	Rio Itapanhaú	IPAU 02900	R.B.	Não	Margem esquerda, no ancoradouro da Marina do Forte.	23 50 08	46 09 07	BERTIOGA
	Rio Moji - UGRHI 07	MOJI 02800	R.B.	Integrado	Ponte na Rodovia Piaçaguera-Guarujá, que liga Cubatão a Guarujá.	23 51 08	46 22 41	CUBATAO
		MOJI 02810	Sed.	Não	A 200m à jusante da barragem de captação da USIMINAS.	23 51 22	46 22 57	
		MOJI 07900	Sed.	Não	Na foz do rio Moji, em frente ao dique do Furadinho, perto de um poste de madeira, a montante do Largo do Caneú.	23 53 34	46 22 46	
	Rio Perequê	PERE 02601	Baln.	Não	Praia do Parque Ecológico de Cubatão.	23 50 52	46 24 59	CUBATAO
		PERE 02900	R.B.	Integrado	No Rio Perequê, junto a captação da Carbocloro.	23 52 06	46 25 04	
	Rio Piaçaguera	PIAC 02700	R.B.	Não	Ponte localizada na COSIPA, continuação da antiga Rua 3, Vila Parisi, 300m jusante Adubos Trevo.	23 51 27	46 23 33	CUBATAO
	Rio Preto-UGRHI 07	PETO 02900	R.B.	Não	Na ponte do caminho do Guaraú.	24 19 44	47 00 22	PERUIBE
	Rio Santo Amaro	MARO 21800	R.B.	ANA NOVO	Ponte na Av. Santos Dumont, depois do Posto de Saúde Municipal.	23 58 56	46 16 06	GUARUJA

Tabela 2.5 – Descrição dos pontos de amostragem das redes de monitoramento – 2013. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Cód. CETESB	Projeto	Ponto ANA (Federal)	Local de amostragem	Latitude S	Longitude W	Município
8	Ribeirão dos Bagres	BAGR 04020	R.B.	Não	Ponte sob a Av. Hélio Palermo, a 500 metros da nascente, em Franca.	20 31 14	47 22 28	FRANCA
		BAGR 04500	R.B.	Não	Ponte no final da Rua Rio Trombetas com a Av. das Seringueiras, próximo ao Residencial Amazonas.	20 33 18	47 24 50	
		BAGR 04600	R.B.	Não	Ponte na rod. vicinal 384 que liga Restinga a SP 344.	20 37 51	47 28 18	RESTINGA
		BAGR 04950	R.B.	Não	Ponte na fazenda Boa Sorte, a 2 Km da foz, em Batatais.	20 41 45	47 34 18	BATATAIS
	Rio do Carmo	CARM 04400	R.B.	Não	Na ponte da Rod. Anhanguera (SP-330) alt. do Km 416	20 16 47	47 47 49	ITUVERAVA
	Rio Grande - UGRHI 08 e 15	GRDE 02300	R.B.	Não	Ponte na rod. SP-413, no trecho que liga Miguelópolis/Guaíra a Uberaba, jusante Usina Volta Grande.	20 01 27	48 14 04	MIGUELÓPOLIS
	Rio Sapucaí - UGRHI 08	SAPU 02050	R.B.	Integrado	Ponte da Rod. do Guardincha, cerca de 5 km da divisa de Minas Gerais.	20 59 22	47 14 02	ALTINÓPOLIS
		SAPU 02200	R.B.	Integrado	Ponte na Rod. 336 (antiga Rod. Franca/Batatais), a jusante do Rib. Sta Bárbara.	20 46 16	47 27 54	BATATAIS
		SAPU 02250	R.B.	Não	Ponte da Rod. SP-334, a montante do Rib. dos Bagres, em Restinga	20 43 46	47 31 18	RESTINGA
		SAPU 02270	R.B.	Integrado	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	R.B.	Não	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	R.B.	Integrado	Ponte na rodovia SP-345, no trecho que liga Franca a São Joaquim da Barra.	20 31 24	47 49 39	SÃO JOAQUIM DA BARRA
		SAPU 02900	R.B.	Não	Ponte na estrada vicinal que liga Guaíra ao Rio Grande, alt. do km 13 + 200m, junto a régua do DAEE (SB-007).	20 12 13	48 17 24	GUAÍRA
9	Córrego Batistela	TELA 02900	R.B.	Não	Na foz do Ribeirão da Batistela/Barra.	21 56 30	47 21 29	PIRASSUNUNGA
	Córrego Rico - UGRHI 9	RICO 02200	R.B.	Não	Ponte na estrada de terra a montante da ETE do Córrego do Rico.	21 18 38	48 27 42	MONTE ALTO
		RICO 02600	R.B.	Integrado	Na captação de Jaboticabal (SAAEJ)	21 18 37	48 19 24	JABOTICABAL
		RICO 03900	R.B.	Integrado	Ponte na estrada de terra Barrinha/Usina São Carlos.	21 14 01	48 10 48	
	Res. Cachoeira de Cima	MOCA 02990	R.B.	Não	A montante da barragem da AES - Usina Elétrica de Mogi Guaçu	22 22 42	46 53 59	MOGI-GUAÇU
	Rib. do Sertãozinho	SETA 04600	R.B.	Não	Ponte à jusante da ETE de Sertãozinho	21 05 19	48 02 40	SERTÃOZINHO
	Ribeirão das Onças - UGRHI 9	RONC 02030	R.B.	Não	Ponte próxima a Faz. Cannãa, a montante da ETE de Luis Antonio.	21 31 58	47 41 17	LUIS ANTONIO
		RONC 02400	R.B.	Integrado	Na ponte da SP-255, próximo ao Km 24, antes de Bonfim Paulista.	21 23 51	47 51 53	
		RONC 02800	R.B.	Não	Ponte na estrada de terra que liga a Usina São Martinho a Sertãozinho	21 14 51	48 02 20	DUMONT
	Ribeirão do Meio	MEIO 02900	R.B.	Integrado	Ponte de madeira sobre o Ribeirão do Meio, ao lado da Fazenda.	22 05 50	47 16 13	LEME
	Ribeirão do Moquem	QUEM 02700	Baln.	Não	No Lago Municipal Euclides Morelli, em Santa Cruz da Conceição	22 08 06	47 27 13	SANTA CRUZ DA CONCEIÇÃO
	Ribeirão do Roque	OQUE 02900	R.B.	Integrado	Ponte na vicinal Ricieri Scatolini, na foz do Rib. do Roque, junto a régua do DAEE 4D-032.	22 01 38	47 18 14	PIRASSUNUNGA
	Ribeirão dos Porcos	PORC 03900	R.B.	Integrado	Ponte na Foz do Ribeirão dos Porcos com o Mogi-Guaçu, no bairro Veridiana	22 17 38	46 47 27	ESPÍRITO SANTO DO PINHAL
	Ribeirão Ferraz	ERAZ 02700	R.B.	Não	Ponte na SP 191, km 23,5	22 21 15	47 10 55	CONCHAL
		ERAZ 02990	R.B.	Não	Foz do Ribeirão Ferraz próximo ao Pesqueiro na cidade de Conchal.	22 17 46	47 10 54	
	Rio da Itupeva	PEVA 02900	R.B.	Não	Ponte de madeira na Foz do Rio Itupeva em estrada de terra. (antigo P-12).	22 02 54	47 15 00	PIRASSUNUNGA
	Rio das Araras	ARAS 02900	R.B.	Integrado	Ponte de madeira na foz Rio Araras.	22 16 46	47 13 23	ARARAS
	Rio do Peixe - UGRHI 09	PEXE 02150	R.B.	Não	Ponte a jusante do Hotel Cachoeira, em Socorro	22 33 53	46 32 08	SOCORRO
		PEXE 02950	R.B.	ANA NOVO	Ponte na Foz do rio do Peixe, na Estr. de Piraporinha x Estrada Luiz Cavinague	22 23 54	46 50 48	ITAPIRA
		PEXE 02950	Sed.	Não	Ponte na Foz do rio do Peixe, na Estr. de Piraporinha x Estrada Luiz Cavinague	22 23 54	46 50 48	
	Rio Jaguari-Mirim	JAMI 02500	R.B.	Integrado	Ponte na Rodovia SP 340, no Km 212,9.	21 59 26	47 02 19	AGUAÍ
	Rio Mogi Mirim	MOMI 03800	R.B.	Integrado	Rio Mogi Mirim na Ponte da SP-340, no Km 166,5.	22 23 40	46 58 19	MOGI-MIRIM
	Rio Mogi-Guaçu	MOGU 02100	R.B.	Integrado	Ponte na rodovia de terra que liga Pinhal a Jacutinga, em Minas Gerais.	22 15 57	46 41 31	Est. MINAS GERAIS
		MOGU 02160	R.B.	Não	Ponte na Rod. SP-340, a jusante da cidade de Mogi-Guaçu.	22 21 49	46 58 11	MOGI-GUAÇU
		MOGU 02180	R.B.	Não	Dentro da International Paper, depois da última plataforma, 200 m a jusante do lançamento do efluente líquido.	22 21 03	47 00 15	
		MOGU 02180	Sed.	Não	À jusante do lançamento da International Paper (antiga Champion). Em frente ao ponto de coleta (plataforma)	22 21 18	47 00 17	
		MOGU 02200	R.B.	Não	Ponte na rod. que liga Leme a Conchal, em Pádua Sales.	22 17 56	47 07 56	
		MOGU 02210	R.B.	Não	À jusante da confluência com o cór. Ferraz ou do Pinhal.	22 17 21	47 11 07	

Tabela 2.5 – Descrição dos pontos de amostragem das redes de monitoramento – 2013. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Cód. CETESB	Projeto	Ponto ANA (Federal)	Local de amostragem	Latitude S	Longitude W	Município
9	Rio Mogi-Guaçu	MOGU 02250	R.B.	Integrado	Rio Mogi Guaçu, a montante do Ribeirão do Meio - Bairro Taquari Ponte. Junto a régua do DAEE -4D-029	22 05 47	47 15 19	LEME
		MOGU 02260	R.B.	Não	A jusante da confluência do ribeirão do Meio.	22 05 03	47 15 48	PIRASSUNUNGA
		MOGU 02300	R.B.	Não	Junto à captação da ETA da Academia da Força Aérea, em Pirassununga.	21 56 30	47 19 11	
		MOGU 02350	R.B.	Não	Na Cachoeira das Emas, depois da barragem em frente ao Restaurante César.	21 55 32	47 22 06	
		MOGU 02351	Baln.	Não	Na prainha de Cachoeira das Emas, em frente ao Restaurante César.	21 55 32	47 22 06	PORTO FERREIRA
		MOGU 02450	R.B.	Integrado	A jusante da cidade de Porto Ferreira - Ponte na Rod. Anhanguera, no Km 228	21 50 37	47 29 41	
		MOGU 02490	R.B.	Integrado	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	R.B.	Integrado	Ponte na SP-333, na entrada de Barrinha, a jusante da ETE de Jaboticabal.	21 12 08	48 10 17	BARRINHA
		MOGU 02900	R.B.	Integrado	No Rancho Sto Antônio, próximo à rodovia que liga Sertãozinho a Pitangueiras.	21 00 44	48 10 20	PITANGUEIRAS
	Rio Oriçanga	ORIZ 02900	R.B.	Não	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 Tietê	TIBT 02500	R.B.	Integrado	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	R.B.	Não	No meio do corpo central, a jusante da confluência - Braços Tietê e Piracicaba.	22 36 46	48 20 52	BOTUCATU
		TIBB 02700	R.B.	Não	No meio do corpo central, na direção do Cór. Araquazinho.	22 32 30	48 26 42	SÃO MANUEL
		TIBB 02900	Sed.	Não	No meio do corpo central, a 300 metros da barragem.	22 31 23	48 31 08	BARRA BONITA
	Res. de Rasgão	TIRG 02900	R.B.	Não	Próximo das comportas do Reservatório de Rasgão.	23 22 58	47 01 46	PIRAPORA DO BOM JESUS
		TIRG 02900	M.Aut.	Não	EF-02. No canal próximo às comportas da barragem do Reservatório de Rasgão - EMAE (EF-02-Rasgão).	23 22 55	47 01 47	PIRAPORA DO BOM JESUS
	Res. de Itupararanga	SOIT 02100	R.B.	Não	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.	Não	Na praia do Piratuba, na Represa de Itupararanga, no Condomínio Antilhas.	23 37 58	47 21 46	
		SOIT 02801	Baln.	Não	No Clube ACM, na Represa de Itupararanga.	23 37 23	47 24 10	PIEADADE
		SOIT 02850	Sed.	Não	No corpo central, em frente a prainha da ACM, à 1 Km da barragem	23 37 08	47 23 22	VOTORANTIM
		SOIT 02900	R.B.	Integrado	Próximo a barragem, na estr. que liga Ibiúna a Votorantim.	23 36 42	47 23 52	
	Rio das Conchas	COCH 02850	R.B.	Integrado	Ponte na estrada vicinal depois do Bairro Estancia Cristal, em Conchas	22 59 16	48 00 46	CONCHAS
	Rio do Peixe - UGRHI 10	EIXE 02225	R.B.	Integrado	Ponte na SP-273 na divisa de Bofete com Conchas.	23 01 04	48 07 42	SOROCABA
	Rio Pirajibú	JIBU 02900	R.B.	Não	Ponte próxima da Siderurgica Faço 3, no bairro Vitória Régia/Éden	23 24 59	47 26 17	
	Rio Pirapora	PORA 02700	R.B.	Não	Na ponte próxima a captação de Salto de Pirapora	23 36 53	47 35 56	SALTO DE PIRAPORA
	Rio Sarapuí	SAUI 02900	R.B.	Integrado	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 02050	R.B.	Não	Ponte Benito Sevilha, próximo à Prefeitura de Votorantim	23 32 24	47 26 43	VOTORANTIM
		SORO 02100	R.B.	Integrado	Ponte Pinga-Pinga, na Av. Marginal, na cidade de Sorocaba.	23 28 36	47 26 29	SOROCABA
		SORO 02200	R.B.	Não	Ponte na estrada municipal que liga Sorocaba à rodovia Castelo Branco, em Itavuvu.	23 24 30	47 28 48	
		SORO 02500	R.B.	Integrado	Ponte no Bairro de Americana Velha, em Tatuí	23 19 09	47 46 44	TATUI
		SORO 02700	R.B.	Não	Na ponte à montante da captação do Município de Cerquillo.	23 10 21	47 47 47	CERQUILHO
		SORO 02900	R.B.	Integrado	Ponte na estrada que liga Laranjal Paulista à localidade de Entre Rios.	23 01 22	47 49 11	LARANJAL PAULISTA
	Rio Sorocabuçu	SOBU 02800	R.B.	Não	Ponte na estrada Bunjiro Nakao, na captação de Ibiúna	23 39 29	47 12 35	IBIUNA
	Rio Sorocamirim	SOM 02850	R.B.	Não	Ponte na estrada do Cangüera, na captação da SABESP de São Roque	23 37 34	47 11 20	SAO ROQUE
	Rio Tatuí	TAUI 04900	R.B.	Não	Na foz do rio Tatuí, no bairro de Americana Velha, em Tatuí	23 19 25	47 46 58	TATUI
	Rio Tietê	TIET 02350	R.B.	Integrado	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	R.B.	Não	Ponte na rod. SP-113, que liga Tietê a Capivari, em Tietê.	23 05 12	47 40 41	TIETE
		TIET 02450	R.B.	Não	Ponte na estrada para a fazenda Santo Olegário, em Laranjal Paulista.	22 57 25	47 49 23	LARANJAL PAULISTA
		TIET 02450	M.Aut.	Não	EF-03. Próximo da ponte sobre o Rio Tietê, na estrada vicinal para a faz. 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	R.B.	Não	Ponte na estrada que liga Ibiúna a Mayrink, próximo à Rodoviária de Ibiúna	23 38 55	47 13 21	IBIUNA

Tabela 2.5 – Descrição dos pontos de amostragem das redes de monitoramento – 2013. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Cód. CETESB	Projeto	Ponto ANA (Federal)	Local de amostragem	Latitude S	Longitude W	Município
11	Mar de Dentro	MADE 21700	R.B.	Integrado	Pier da balsa que liga o continente a Cananéia	24 59 38	47 56 48	CANANEIA
	Rio Betari	BETA 02900	R.B.	Integrado	Ponte na estrada para o Bairro da Serra	24 36 14	48 36 41	IPORANGA
	Rio Guaraú	GUAU 02950	R.B.	Integrado	Ponte na BR-116, na foz do Rio Guaraú	24 43 20	48 02 54	JACUPIRANGA
	Rio Jacupiranga	JAPI 02100	R.B.	Não	Ponte na SP-193, que liga Jacupiranga a Eldorado.	24 41 32	48 00 17	JACUPIRANGA
	Rio Jacupiranguinha	JAIN 02500	R.B.	Não	Na captação de água bruta da empresa Bungee.	24 43 47	48 07 09	CAJATI
	Rio Juquiá	JUQI 00800	R.B.	Integrado	Ponte na rodovia BR-116, em Juitituba.	23 56 29	47 05 33	JUQUITIBA
		JUQI 00805	Sed.	Não	Em frente a ponte do Sítio de Rafting Canoar na Estrada dos Carmos, Juitituba	23 56 14	47 06 11	
		JUQI 02900	R.B.	Integrado	Após a confluência com o Rio São Lourenço, no município de Juquiá.	24 19 20	47 38 17	JUQUIA
	Rio Ribeira	RIBE 02500	R.B.	Integrado	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.	Não	Rio Ribeira, próximo da balsa para o Bairro de Pilões, em Poço Grande.	24 32 47	48 29 58	IPORANGA
	Rio Ribeira de Iguaçu	RIIG 02500	R.B.	Integrado	Ponte na rodovia BR-116, em Registro.	24 29 21	47 50 05	REGISTRO
		RIIG 02900	R.B.	Integrado	Na antiga barragem, em Valo Grande, no Rio Ribeira de Iguaçu.	24 41 43	47 34 11	IGUAPE
		RIIG 02995	R.B.	Não	No Pier da Balsa da Barra do RIBEIRA	24 38 57	47 23 40	
12	Ribeirão das Palmeiras	PALM 03800	R.B.	Integrado	Ponte sobre a Estrada Mun. Jaborandi-Terra Roxa, nas proximidades da antiga usina hidroelétrica	20 44 40	48 24 42	JABORANDI
	Ribeirão das Pitangueiras	PITA 04800	R.B.	Integrado	A jusante da Fazenda do Buracão.	20 33 39	48 27 27	BARRETOS
	Rio Pardo - UGRHIs 4 e 12	PARD 02750	R.B.	Integrado	Ponte na SP- 373, que liga Jaborandi a Morro Agudo, altura do km 126	20 36 56	48 20 06	JABORANDI
		PARD 02800	R.B.	Integrado	Ponte na variante da rodovia SP-425, no trecho que liga Guaira a Barretos.	20 27 01	48 27 15	GUAIRA
13	Res. de Ibitinga	TIBI 02451	Baln.	Não	Na Praia Municipal de Arealva	22 01 16	48 53 15	AREALVA
	Ribeirão Grande - UGRHI 13	RGRA 02990	R.B.	Integrado	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 03200	R.B.	Integrado	Ponte na estrada de terra do Bairro Malvinas, a jusante do Cór. Santa Rufina.	22 00 58	48 07 28	RIBEIRAO BONITO
		JCGU 03400	R.B.	Integrado	Ponte na Rodovia SP-255, no trecho que liga Boa Esperança do Sul a Araraquara, junto a régua DAE 5C-013	21 51 57	48 16 42	ARARAQUARA
		JCGU 03900	R.B.	Integrado	Ponte na Rodovia SP-304, no trecho que liga Ibitinga a Itajú.	21 49 33	48 49 57	IBITINGA
	Rio Jacaré-Pepira	JPEP 03500	R.B.	Integrado	Ponte na Rodovia SP-255, no trecho que liga Jaú a Boa Esperança do Sul.	22 04 38	48 26 19	DOURADO
		JPEP 03600	R.B.	Não	Ponte sobre o Rio Jacaré-Pepira, a jusante do Ribeirão da Bocaina	22 04 24	48 29 12	BOCAINA
	Rio Lençóis	LENS 02500	R.B.	Integrado	Na Rua Quinze de Novembro, 1111, na captação do município de Lençóis Paulista.	22 35 49	48 48 14	LENÇÓIS PAULISTA
		LENS 03950	R.B.	Não	Ponte na Rod. Macatuba / Igaracu do Tiete, a 400 metros da sua Foz	22 30 16	48 37 20	IGARACU DO TIETE
	Rio Monjolinho	MONJ 04400	R.B.	Integrado	Ponte a jusante da ETE MONJILINHO.	22 02 06	47 57 27	SÃO CARLOS
	Rio Tietê	TIET 02491	Baln.	Não	Na Praia de Igaracu do Tiete	22 30 51	48 32 29	IGARACU DO TIETE
		TIET 02500	R.B.	Não	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. de Chavantes	PAXA 02900	Sed.	Não	Cerca de 6 km da barragem, em frente a ilha.	23 09 46	49 41 28	TIMBURI
	Res. de Jurumirim	JURU 02500	R.B.	Integrado	Ponte na rodovia SP-255, no trecho que liga Avaré a Itai.	23 15 39	49 00 04	AVARÉ
	Ribeirão Guareí	GREI 02700	R.B.	Integrado	Ponte na Rod. SP-268, sentido Angatuba/Bairro do Aterrado	23 27 52	48 25 17	ANGATUBA
	Ribeirão Ponte Alta	PALT 04970	R.B.	Integrado	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	R.B.	Integrado	Ponte na estrada ACT-290, no Bairro da Polenghi em Angatuba.	23 33 25	48 22 19	ANGATUBA
	Rio Itararé	ITAR 02500	R.B.	Integrado	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	R.B.	Integrado	Ponte na rodovia que liga Campina do Monte Alegre a Buri.	23 35 28	48 29 40	ANGATUBA
	Rio São Miguel Arcanjo	SMIG 02800	R.B.	Integrado	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	R.B.	Integrado	Ponte na SP 258, que liga Itapeva ao Bairro do Taquari, próximo à regua do DAE.	23 58 27	48 55 02	ITAPEVA
	Rio Verde	VERD 02750	R.B.	ANA NOVO	Ponte na SP-255, na entrada da cidade de Itaporanga.	23 42 25	49 28 16	ITAPORANGA

Tabela 2.5 – Descrição dos pontos de amostragem das redes de monitoramento – 2013. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Cód. CETESB	Projeto	Ponto ANA (Federal)	Local de amostragem	Latitude S	Longitude W	Município
15	Córrego da Piedade	IADE 04500	R.B.	Não	No tubulão sob a ponte da da rodovia SP-310	20 49 04	49 26 06	SÃO JOSÉ DO RIO PRETO
	Córrego Tomazinho	TOMZ 02990	Sed.	Não	Em frente a caixa de areia da SABESP, no braço do Reservatório Água Vermelha.	20 03 28	49 55 56	CARDOSO
	Res. do Córrego Marinheirinho	RMAR 02900	R.B.	Integrado	No pier da captação do SAEV de Votuporanga	20 24 19	49 57 24	VOTUPORANGA
	Res. do Rio Preto	RPRE 02200	R.B.	Integrado	Na captação da ETA de São José do Rio Preto.	20 48 34	49 22 34	SÃO JOSÉ DO RIO PRETO
	Ribeirão da Onça	ONCA 02500	R.B.	Integrado	Ponte na rodovia que liga Palmares Paulista a Paraíso.	21 04 41	48 47 31	PALMARES PAULISTA
	Ribeirão do Marinheiro	MARI 04250	R.B.	ANA NOVO	Ponte na vicinal Isidoro Parise, na divisa de municípios de Pedranópolis e Parisi.	20 17 33	50 04 47	PEDRANÓPOLIS
	Ribeirão Santa Rita	RITA 02700	R.B.	ANA NOVO	Ponte na SP-463, na divisa Mun. de Ouroeste e Populina. Junto a régua da DAEE 7A-001R.	19 57 28	50 26 29	POPULINA
	Ribeirão São Domingos	SDOM 03900	R.B.	Integrado	Na ponte do Pingadouro, em Tabapuã.	20 50 37	49 05 25	TABAPUA
		SDOM 04300	R.B.	Integrado	A montante da cidade de Catanduva	21 09 30	48 56 32	CATANDUVA
		SDOM 04500	R.B.	Integrado	Ponte na Rua J. Zancaner, em Catiguá. Junto a régua do DAEE 6C-008L	21 03 02	49 03 49	CATIGUA
	Rio da Cachoeirinha	CXEI 04900	R.B.	Integrado	Ponte na estrada de terra que liga os distritos de Bagaçu a Ribeiro dos Santos.	20 37 01	49 03 18	OLIMPIA
	Rio Grande - UGRHI 08 e 15	GRDE 02800	R.B.	ANA NOVO	Na ponte da SP -463, na divisa de estado SP/MG, a jusante do Res. de Água Vermelha.	19 50 55	50 22 06	OUROESTE
	Rio Preto - UGRHI 15	PRET 02800	R.B.	Integrado	Ponte na rod. que liga Américo de Campos a Palestina.	20 17 40	49 38 10	PALESTINA
		PRET 04300	R.B.	Integrado	Ponte na estr. que liga a cidade de Ipiçua à Rod. BR -153.	20 37 40	49 21 18	IPIGUÁ
	Rio Turvo	TURV 02300	R.B.	ANA NOVO	Ponte na vicinal entre Paraíso e Monte Azul Paulista, junto a Régua do DAEE 5B-010.	20 59 30	48 42 27	PARAISO
		TURV 02500	R.B.	Integrado	Ponte na rod. que liga São José do Rio Preto a Olímpia.	20 44 30	49 06 13	GUAPIAÇU
		TURV 02800	R.B.	Integrado	Ponte na estrada Municipal que liga Nova Granada a Samambaia.	20 29 58	49 12 40	NOVA GRANADA
16	Córrego do Esgotão	ESGT 02050	R.B.	Integrado	Ponte na SP-381, na entrada de Sabino	21 27 44	49 35 01	SABINO
		ESGT 02252	Baln.	Não	Em frente a Praia Municipal de Sabino	21 27 33	49 34 58	
	Res. de Promissão	TIPR 02990	R.B.	Integrado	A montante da barragem de Promissão, próximo do vertedouro.	21 17 50	49 46 57	PROMISSAO
	Rio Batalha	BATA 02050	R.B.	Integrado	Na captação de Bauru.	22 22 51	49 06 55	BAURU
		BATA 02800	R.B.	Integrado	Ponte na rodovia SP-331, no trecho que liga Reginópolis a Pirajuí.	21 53 14	49 14 05	REGINÓPOLIS
Rio Tietê	TIET 02600	R.B.	Integrado	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 Novo	NOVO 02450	R.B.	Não	Ponte na SP-255 (Rod. João Mellão), km 243	22 59 54	48 50 24	AVARÉ
	Rio Paranapanema	PARP 02500	R.B.	Não	Ponte na rodovia BR-153, no município de Ourinhos.	22 59 54	49 54 27	OURINHOS
	Rio Pardo - UGRHI 17	PADO 02500	R.B.	Integrado	Ponte na rodovia ao lado da captação da SABESP, em Santa Cruz do Rio Pardo.	22 54 15	49 37 09	SANTA CRUZ DO RIO PARDO
		PADO 02600	R.B.	Integrado	Na captação de Ourinhos.	22 57 14	49 52 02	OURINHOS
18	Braço do Rib. Ponte Pensa	BPEN 02400	R.B.	ANA NOVO	Ponte na rodovia dos Barrageiros (SP-595, km 101).	20 17 48	50 55 28	TRES FRONTEIRAS
	Braço do Rio São José dos Dourados	BSJD 02200	R.B.	ANA NOVO	Ponte na vicinal Suzanópolis/Pereira Barreto, na divisa de município.	20 33 11	51 00 40	SUZANÓPOLIS
		BSJD 02900	R.B.	ANA NOVO	Ponte na Rodovia dos Barrageiros entre os municípios de Ilha Solteira/Três Fronteiras.	20 25 58	51 15 28	ILHA SOLTEIRA
	Res. de Ilha Solteira	ISOL 02900	Sed.	Não	A 4 km à montante da barragem de Ilha Solteira.	20 20 44	51 20 31	ILHA SOLTEIRA
		ISOL 02995	R.B.	ANA NOVO	Na barragem do reservatório de Ilha Solteira (SP 310).	20 22 35	51 22 30	
	Rio São José dos Dourados	SJDO 02150	R.B.	ANA NOVO	Na ponte da estrada de terra das 2 pontes, à jusante da ETE de Monte Aprazível.	20 43 02	49 46 00	MONTE APRAZIVEL
SJDO 02500		R.B.	Integrado	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	R.B.	Integrado	Na estrada municipal que liga Birigüi a Coroados, na captação de Birigüi.	21 18 37	50 18 38	BIRIGUI
	Res. de Três Irmãos	TITR 02100	R.B.	Integrado	Ponte na Rodovia SP-463, no trecho que liga Araçatuba a Jales.	21 02 54	50 28 03	ARAÇATUBA
		TITR 02800	R.B.	Integrado	Ponte na rodovia SP-563, no trecho que liga Pereira Barreto a Andradina.	20 39 35	51 08 48	PEREIRA BARRETO
	Ribeirão Bagaçu	BAGU 02700	R.B.	Integrado	Na Avenida Bagaçu, 1530, na captação do município de Araçatuba.	21 13 19	50 25 43	ARAÇATUBA
	Ribeirão do Moinho	MOIN 02600	R.B.	ANA NOVO	Ponte na SP- 563, junto a régua do DAEE 8C-009.	20 59 56	51 25 19	ANDRADINA
	Ribeirão dos Patos	PATO 02900	R.B.	Integrado	Ponte na estrada de terra, a 3 km da BR 153, na altura da UHE de Promissão.	21 19 17	49 49 20	PROMISSAO
	Ribeirão Lageado	LAGE 02500	R.B.	Integrado	Rua Altino Vaz de Melo, na captação do município de Penápolis.	21 26 10	50 03 23	PENAPOLIS
	Rio Paraná	PARN 02100	R.B.	Integrado	Sobre a barragem do Reservatório de Jupia, ao lado da ETA.	20 46 40	51 37 46	CASTILHO
	Rio Tietê	TIET 02700	R.B.	Integrado	Ponte na rod. BR-153, no trecho que liga Lins a José Bonifácio, a jusante da barraem de Promissão.	21 17 49	49 47 42	PROMISSAO

Tabela 2.5 – Descrição dos pontos de amostragem das redes de monitoramento – 2013. (conclusão)

UGRHI	Corpo Hídrico	Cód. CETESB	Projeto	Ponto ANA (Federal)	Local de amostragem	Latitude S	Longitude W	Município
20	Córrego Água do Norte	ANOR 02300	R.B.	Integrado	No represamento do manancial de captação de Marília	22 12 28	49 54 39	MARILIA
	Res. Cascata	CASC 02050	R.B.	Não	Manancial de captação de Marília, no Bairro Maria Isabel.	22 12 48	49 55 22	MARILIA
	Rio Aguapeí	AGUA 02010	R.B.	Integrado	Ponte na Rodovia que liga Marília a Guarantã.	21 55 17	49 40 32	GUARANTA
		AGUA 02100	R.B.	Integrado	Ponte na SP-425 que liga Parapuã a Penápolis.	21 40 35	50 35 21	SANTOPOLIS DO AGUAPEI
		AGUA 02800	R.B.	Integrado	Ponte que liga Tupi Paulista a Andradina.	21 13 15	51 29 52	JUNQUEIROPOLIS
	Rio Tibiricá	TBIR 03300	R.B.	Integrado	Ponte na Rodovia BR-153, no trecho que liga Marília a São José do Rio Preto.	22 03 40	49 54 04	MARILIA
21	Res. do Arrependido	ARPE 02800	R.B.	Integrado	No reservatório do Rio Arrependido, na captação de Marília.	22 19 09	50 01 21	MARILIA
	Rio do Peixe - UGRHI 21	PEIX 02100	R.B.	Integrado	Ponte na rodovia que liga Marília a Assis.	22 18 16	50 03 00	MARILIA
		PEIX 02600	R.B.	Integrado	Ponte na estrada que liga Caiabú a Mariápolis, 3km a montante da captação da SABESP de Pres. Prudente.	21 49 31	51 11 51	CAIABU
		PEIX 02800	R.B.	Integrado	Ponte na rod. que liga Tupi Paulista a Pres. Venceslau.	21 36 16	51 42 10	DRACENA
22	Rio Paraná	PARN 02900	R.B.	Integrado	Na barragem do reservatório de Porto Primavera.	22 28 36	52 57 26	ROSANA
	Rio Paranapanema	PARP 02750	R.B.	Integrado	Ponte a 800 m a jusante da barragem de Capivara.	22 39 40	51 23 18	TACIBA
		PARP 02900	R.B.	Integrado	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	R.B.	Integrado	Ponte na rodovia que liga Presidente Venceslau a Teodoro Sampaio, SP- 563.	22 01 25	51 53 27	PIQUEROBI
		STAN 02930	Sed.	Não	A jusante da ponte da Estrada Vicinal KM 8,5 Pres. Epitacio X Planalto do Sul, proximo a pousada Cururu	21 50 50	52 09 55	PRESIDENTE EPITACIO
		STAN 04400	R.B.	Integrado	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: R.B.: Rede Básica Sed.: Rede de Sedimentos Baln.: Balneabilidade de rios e reservatórios Monit. Aut.: Monitoramento Automático

A Tabela 2.6 apresenta os sistemas hídricos monitorados em que existem pontos de monitoramento de qualidade da CETESB, coincidentes com monitoramento quantitativo operados pela Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica (FCTH), pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) e pela Companhia Energética de São Paulo (CESP). O FCTH também opera os postos fluviométricos vinculados ao Sistema de Alerta a Inundações de São Paulo (SAISP).

A localização e a operação dos postos do monitoramento quantitativo foram fornecidas pelas instituições citadas. Como critério de coincidência entre os pontos de quantidade e qualidade, considerou-se distâncias menores do que 1 km e 5 km. Observa-se que em até 1 km de distância, houve coincidência de 52 pontos e em 5 km, esta coincidência aumenta para 84 pontos.

Tabela 2.6 – Pontos da Rede de Monitoramento da CETESB coincidentes com postos fluviométricos operados pelo FCTH/SAISP, DAEE, SABESP e CESP. (continua)

Postos Fluviométricos DAEE/FCTH/ CESP/SABESP 2013						Coincidência	
UGHRI	Ponto CETESB	Operador do Posto Fluv. Coincidente	Nome Posto	Latitude (S)	Longitude (W)	Até 1 Km	Até 5 Km
2	SANT 00100	Light	USSB - Santa Branca			não	sim
	JAGI 00350	CESP -PB-JG-002F	FAZ - Cachoeira do Jaguaribe	23 19 48	46 16 50	sim	sim
	PARB 02050	SAISP 159	Santa Branca	23 22 06	45 53 59	não	sim
	PARB 02100	SAISP 159	Santa Branca	23 22 06	45 53 59	sim	sim
	PARB 02200	Light	Jacareí			sim	sim
	PARB 02310	SAISP 212 / DAEE 2E-010L	Jardim Telespark/ Pref. S.J dos Campos	23 09 13	45 53 54	não	sim
	PARB 02400		Caçapava	23 04 42	45 42 39	sim	sim
	PARB 02600	SAISP 166	Potim	22 50 39	45 15 03	não	sim
	PARB 02700	SAISP 404	Piquete	22 42 00	45 07 08	sim	sim
	PUNA 00800	CESP - PB-PT-001F	FAP- Bairro das Palmeiras	23 25 17	45 17 19	sim	sim
	PTIN 00850	CESP - PT-001F	SLP-São Luís de Paraitinga	23 14 20	45 18 23	sim	sim
3	CARO 02800	DAEE 2E-48	Fazenda Rio Claro	23°41'58"	45°29'05"	sim	sim
	GRAN 02800	DAEE 2E-41	Mato Dentro	23°26'05"	45°05'07"	não	sim
	RGOA 02900	DAEE 2E-002	Fazenda Velha	23°26'43"	45°05'35"	não	sim
4	PARD 02500	DAEE 4C-001	Clube de Regatas	21°06'13"	47°45'26"	sim	sim
5	JARI 00800	Sabesp	Barragem Res. Jaguari	22°55'20"	46°25'20"	não	sim
	PIAL 02900		Usina Tatu	22 39 35	47 16 33	sim	sim
	JUMI 00800	DAE Jundiai	Represa do Horto			sim	sim
	ATIB 02010	SAISP 54 / 3E-063	Atibaia	23 06 19	46 33 21	não	sim
	ATIB 02030	SAISP 55 / 3D-006	Bairro da Ponte CPFL	22°58'59"	46°49'46"	não	sim
	ATIB 02035	SAISP 56 / 3D-007	Captação Valinhos	22 55 42	46 56 21	sim	sim
	ATIB 02065	SAISP 57 / 4D-009T	Acima de Paulínia	22°44'38"	47°07'47"	não	sim
	ATIB 02800	SAISP 311 / 4D-033	Captação Sumaré	22 45 45	47 10 34	sim	sim
	CMDC 02100	DAEE 3D-002	Monte Alegre do Sul	22°41'44"	46°40'25"	não	sim
	CMDC 02900	DAEE 3D-001T	Dalbó	22°40'30"	46°58'03"	não	sim
	CPIV 02130	SANASA	ETA-Capivari	23 00 22	47 06 00	sim	sim
	CRUM02050	DAEE 4D-023R	Analândia	22 07 44	47 40 02	sim	sim
	CRUM 02300	DAEE 4D-021	Recreio	22 34 53	47 41 01	sim	sim
	CRUM 02500	SEMAE/ Piaricaba	Rio Corumbataí	22°37'58"	47°40'39"	sim	sim
	JAGR 02400	SAISP 49 / 3D-008	Jaguariúna	22 42 18	46 59 52	não	sim
	JAGR 02500	SAISP 314 / 4D-034	Captação Petrobras	22 41 38	47 07 18	não	sim
	JAGR 02800	DAEE 4D-013	Foz do Jaguari	22 40 29	47 16 44	não	sim
	JUNA 04270	DAEE 4E-017		23°06'26"	47°10'46"	sim	sim
	PCAB 02100	SAISP 47/ 4D-010T	Carioba	22 42 37	47 19 22	sim	sim
	PCAB 02300	DAEE 4D-015T	Piracicaba	22 43 28	47 39 30	não	sim
	PCAB 02800	DAEE 4D-007	Artemis	22°40' 45"	47°46'31"	sim	sim
6	BITQ 00100	SAIS 266 / SABESP	Braço do Taquacetuba/ Billings	23 50 27	46 39 28	sim	sim
	SPRA 04850	FCTH	Av. Roberto Marinho	23 36 52	46 41 21	sim	sim
	UARE 04550	SAISP -284	Córrego Jaguaré - Rua Jorge Ward	23 34 11	46 45 40	sim	sim
	JUÇA 04900	FCTH	Na entrada da USP	23 33 51	46 42 49	sim	sim
	ACLA 00500	SAISP 248 / SABESP	Res. Aguas Claras	23 23 52	46 39 30	sim	sim
	COGR 00900	SAISP 258 / SABESP	Barragem das Graças	23 39 15	46 57 55	sim	sim
	TIPIO 4900	SAISP-234	Barragem Pirapora- Montante	23 23 35	47 00 20	não	sim
	GUAR 00900	SABESP	Na captação da SABESP	23 41 22	46 43 35	sim	sim
	JQUJ 00900	SAISP 176 / SABESP	Barragem Paiva Castro	23 19 45	46 40 41	não	sim
	RGDE 02900	SAISP 251/ SABESP 251	Barragem do Rio Grande	23 46 09	46 31 59	sim	sim
	PEDA03900	SAISP 269/ SABESP	Montante ISOLINA	23 34 45	46 53 08	sim	sim
	CORU 04950	SAISP-279	Ribeirão dos Couros - Jd. Taboão	23 38 51	46 35 10	sim	sim
	CABU 04700	SAISP -282	Vila Galvão	23 27 31	46 34 13	não	sim
	COTI 03900	SAISP 241 / SABESP	ETA Baixo Cotia	23 32 20	46 51 45	sim	sim

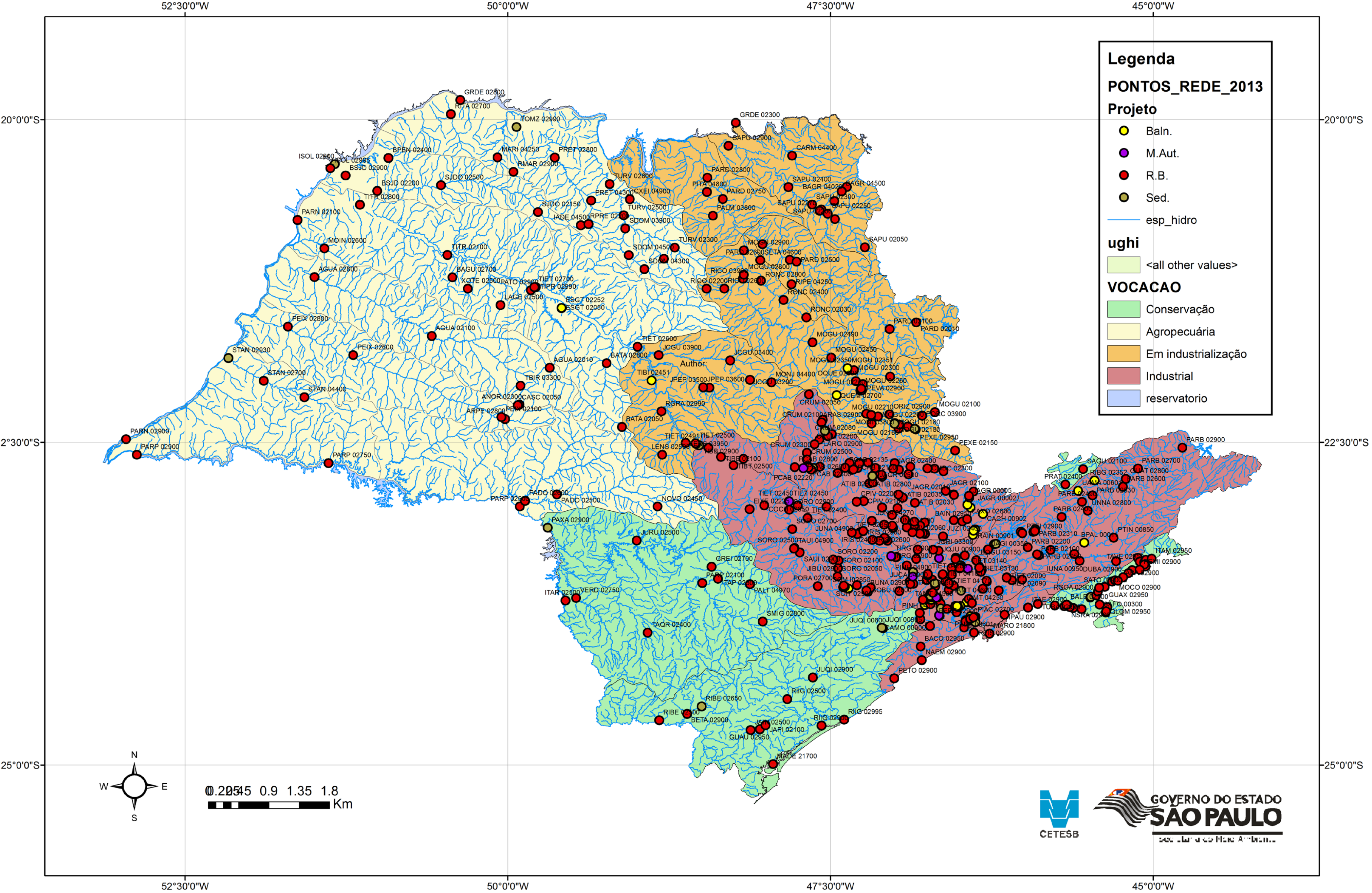
Tabela 2.6 – Pontos da Rede de Monitoramento da CETESB coincidentes com postos fluviométricos operados pelo FCTH/SAISP, DAEE, SABESP e CESP. (conclusão)

Postos Fluviométricos DAEE/FCTH/ CESP/SABESP 2013						Coincidência	
UGRHI	Ponto CETESB	Operador do Posto Fluv. Coincidente	Nome Posto	Latitude (S)	Longitude (W)	Até 1 Km	Até 5 Km
6	EMGU 00800	SAISP 259 / SABESP	G-15 Rio Embu-Guaçu	23 50 07	46 28 21	não	sim
	PINH 04500	SAISP-277	Ponte Cidade Universitária	23 33 30	46 42 39	não	sim
	TAIA 02800	SAISP 9	Barragem do Taiaçupeba	23 34 15	46 16 42	não	sim
	TAMT 04600	SAISP 283	Viaduto Pacheco Chaves	23°34'56.	46°35'58.	não	sim
	TIET 04170	SAISP 232	Ponte da Dutra	23°31'48.	46°35'30	não	sim
	TIET 04180	SAISP 233	Anhembi	23°31'7.0	46°38'35.	não	sim
	TIET 04200	SAISP- 296	Ponte do Piqueri	23 30 32	46 42 19	não	sim
7	ANCO 02900	SAISP 300	Capivari	23 54 58	46 43 39	sim	sim
8	SAPU 02900	DAEE 5B -007	Guará	20 12 13	48 17 24	sim	sim
9	MEIO 02900	DAEE 4D-030	Foz do Ribeirão do Meio	22 05 51	47 16 13	sim	sim
	OQUE 02900	DAEE 4D-032	Foz do Ribeirão do Roque	22 01 39	47 18 14	sim	sim
	ERAZ 02990	DAEE 4D-027	Jusante de Conchal	22 19 22	47 10 26	não	sim
	PEVA02900	DAEE 4D-031	Foz do Itupeva	22 02 54	47 15 02	sim	sim
	ARAS 02900	DAEE 4D-028	Foz do Araras	22 16 46	47 13 23	sim	sim
	JAMI 02500	DAEE 4C-013	Jaguari-Mirim (SP-340)	21 59 27	47 02 20	sim	sim
	MOMI 03800	DAEE 3D-021	Moji-Mirim (SP-340)	22 23 40	46 58 18	sim	sim
	MOGU 02250	DAEE 4D-029	Bairro Taquari Pontes	22 05 49	47 15 20	sim	sim
	MOGU 02900	DAEE 5C-025R	Passagem	21 01 00	48 10 38	sim	sim
	ORIZ 02900	DAEE 4D-026	Foz do Orizanga	22 17 02	47 02 36	sim	sim
10	TIRG 02900	SAISP 225				não	sim
	SORO 02500	DAEE 4E-004RL	Americana Velha	23°19 09	47 46 44	sim	sim
	SORO 02900	DAEE 4E-001	Entre Rios	23 01 35	47 49 17	sim	sim
11	JUQI 02900	DAEE 4F-018	Juquiá	24 19 14	47 37 29	não	sim
	RIIG 02500	SAISP 369 /4F-002	Registro	24 29 09	47 50 27	sim	sim
12	PARD 02800	DAEE 5B-001	Ponte Joaquim Justino	20 27 12	48 27 04	sim	sim
13	JCGU 03400	DAEE 5C-013	Fazenda Palmeiras	21 51 54	48 16 49	sim	sim
14	TAQR 02400	DAEE 5E-002	Itapeva	23 57 47	48 56 58	não	sim
15	ONCA 02500	DAEE 5C- 019	Palmares Paulista	21 04 38	48 48 03	sim	sim
	SDOM 04500	DAEE 6C-008L	CATIGUÁ	21°03'05"	49°03'44"	sim	sim
	TURV 02300	DAEE 5B-010	PARAÍSO	20 59 30	48 42 27"	sim	sim
16	BATA 02800	6C -001	Reginópolis	21 53 15	49 13 53	sim	sim
18	ISOL 02995	CESP	Ilha Solteira			sim	sim
21	ARPE 02800	7D-004	Fazenda Santa Emília	22 20 20	50 01 19	não	sim
	PEIX 02100	7D-010L	Bairro São Geraldo	22 18 25	50 01 43	não	sim

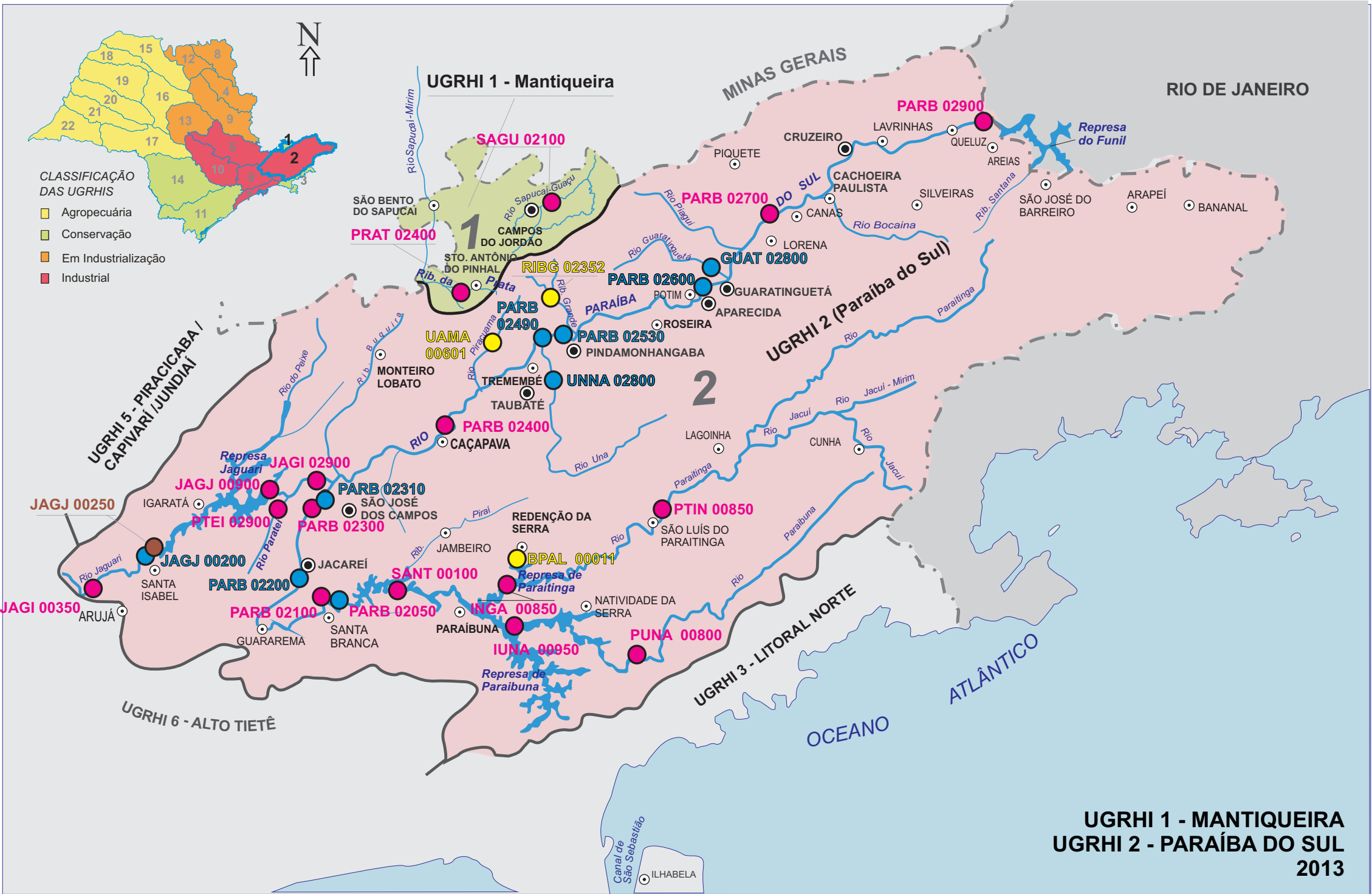
A distribuição dos pontos de amostragem por UGRHI, corpo d'água e município permite realizar consultas rápidas sobre a localização e a quantidade de pontos, complementando assim a análise geográfica. Para visualizar a distribuição espacial dos pontos da rede básica, confeccionou-se o Mapa 2.2. Na sequência, são apresentados, para melhor visualização, os Mapas 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7 e 2.8 mostrando os pontos das UGRHIs com maior densidade de pontos. Os mapas das demais UGRHIs estão no Apêndice F.

Mapa 2.2 – Localização dos pontos por tipo de monitoramento - CETESB – 2013

Pontos de Monitoramento da Rede Básica - 2013



Mapa 2.3 – Localização dos pontos de amostragem das UGRHI 01 e 02 – 2013.



Mapa 2.4 – Localização dos pontos de amostragem da UGRHI 05 – 2013.



LEGENDA:

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

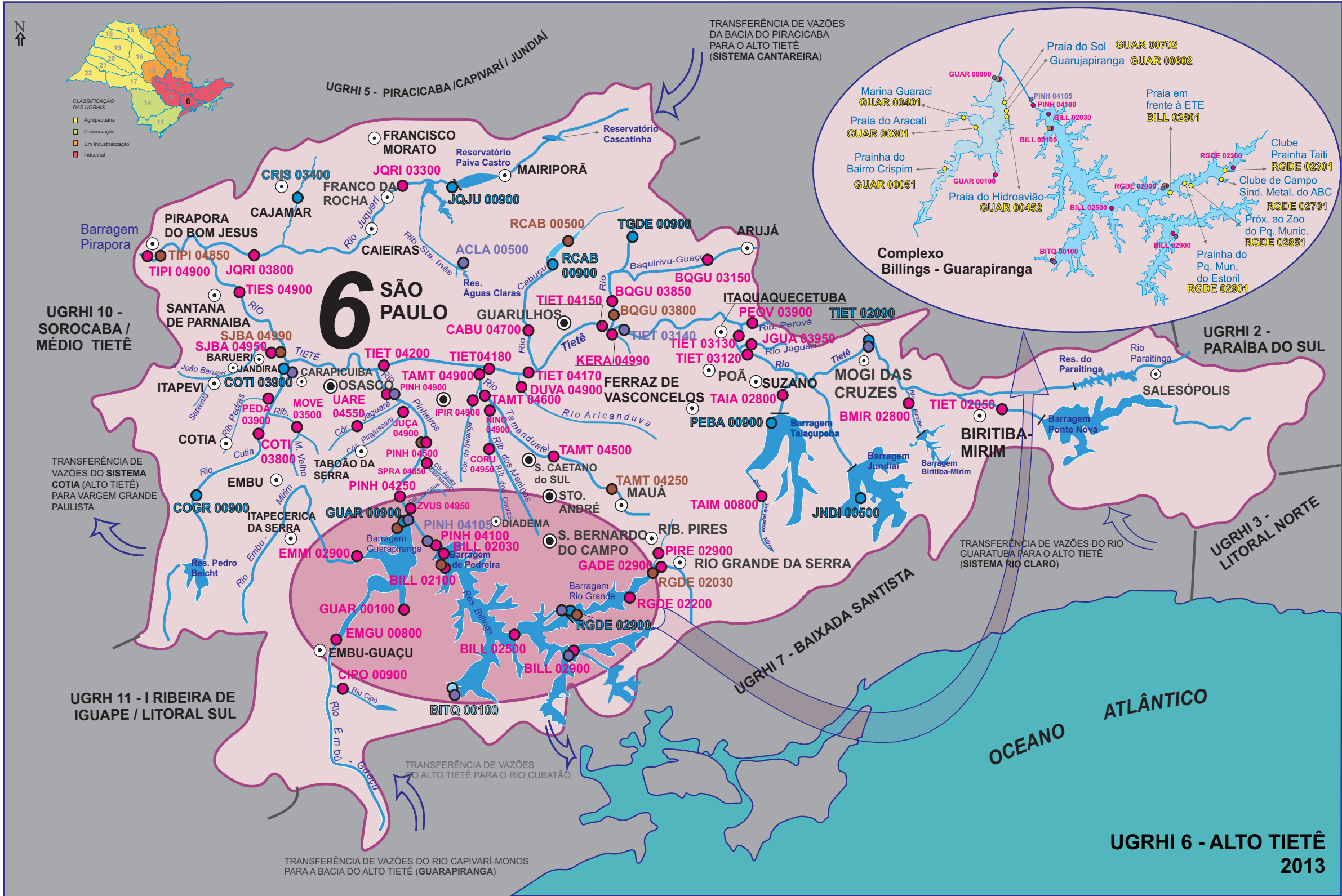
TIPOS DE MONITORAMENTO:

- REDE BÁSICA de MONITORAMENTO
- REDE BÁSICA de MONITORAMENTO em CAPTAÇÃO
- REDE de MONITORAMENTO AUTOMÁTICO
- REDE de SEDIMENTO
- REDE de BALNEABILIDADE AGUAS DOCES

EQAI -CETESB



Mapa 2.5 – Localização dos pontos de amostragem da UGRHI 06 – 2013.



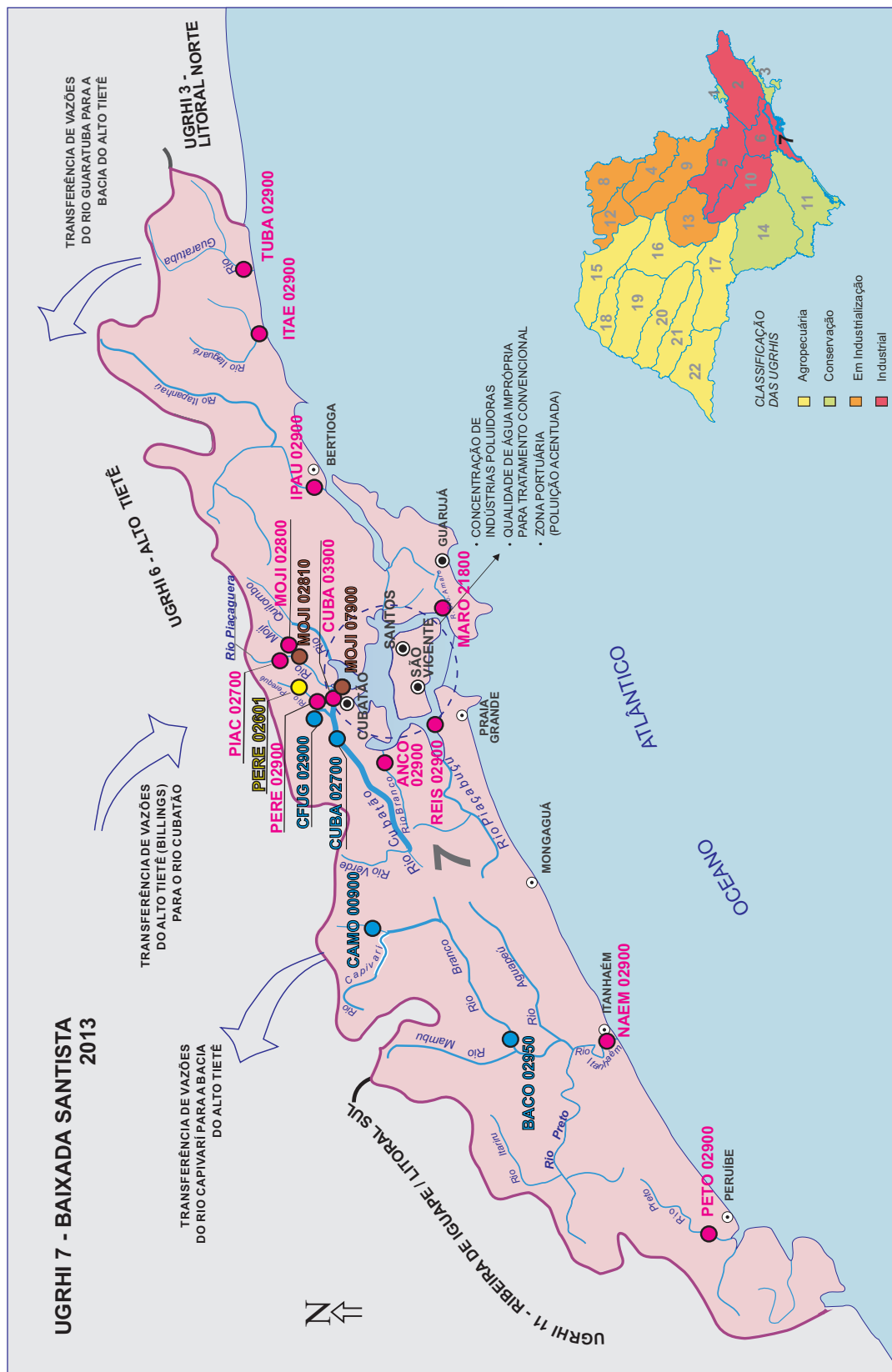
LEGENDA: ● PRINCIPAIS CIDADES
○ SEDE MUNICIPAL
--- LIMITE INTERESTADUAL
= LIMITE DE UGRHI
CURSO D'ÁGUA
BARRAGEM

TIPOS DE MONITORAMENTO:
● REDE BÁSICA de MONITORAMENTO
● REDE BÁSICA de MONITORAMENTO em CAPTAÇÃO
● REDE de MONITORAMENTO AUTOMÁTICO
● REDE de SEDIMENTO
● REDE de BALNEABILIDADE AGUAS DOCES

Setor de Águas Superficiais



Mapa 2.6 – Localização dos pontos de amostragem da UGRHI 07 – 2013.



Sector de Águas Interiores



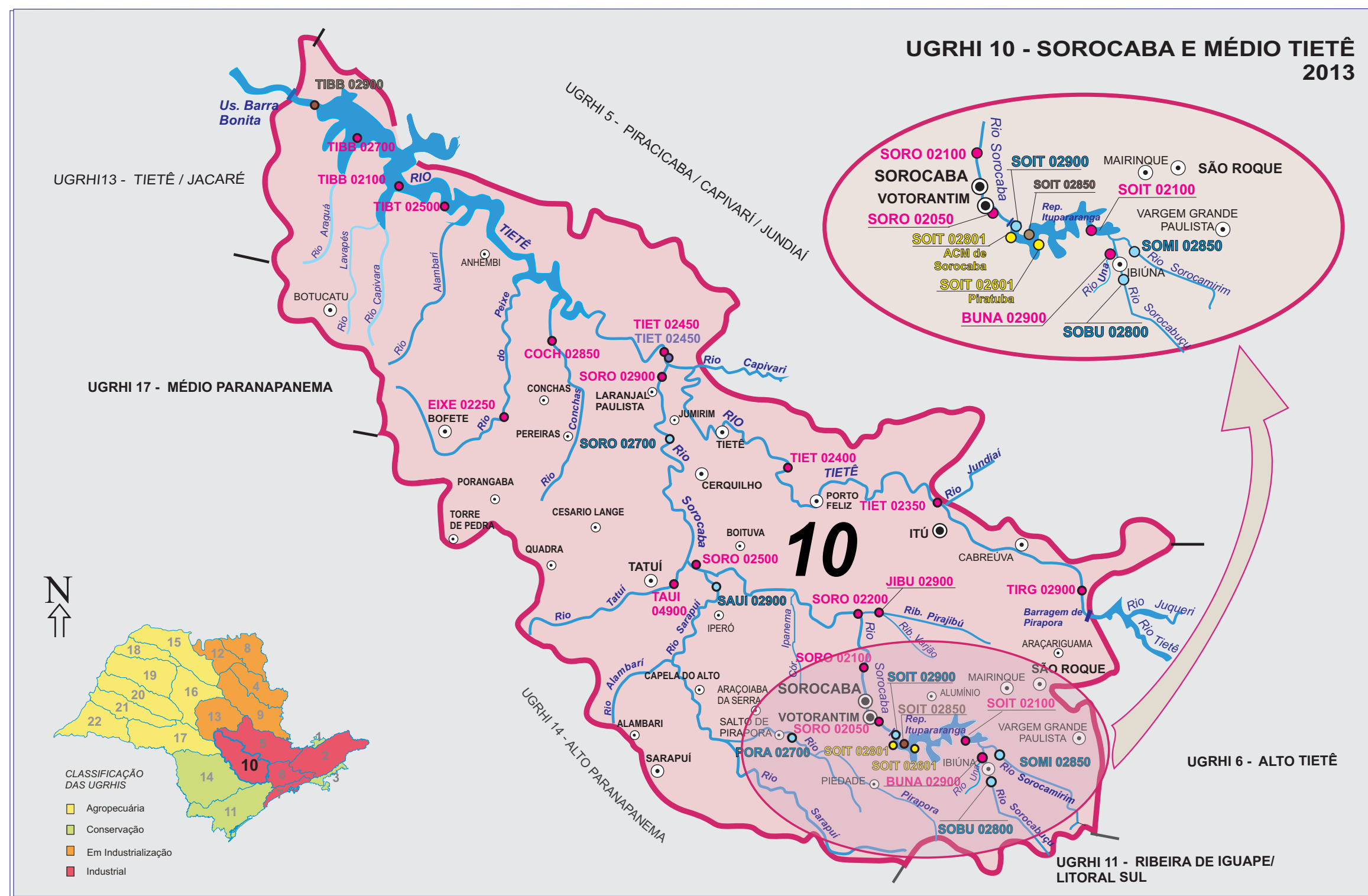
GOVERNO DO ESTADO
SAO PAULO
Secretaria do Meio Ambiente



Mapa 2.7 – Localização dos pontos de amostragem da UGRHI 9 – 2013.



Mapa 2.8 – Localização dos pontos de amostragem da UGRHI 10 – 2013.



LEGENDA:

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

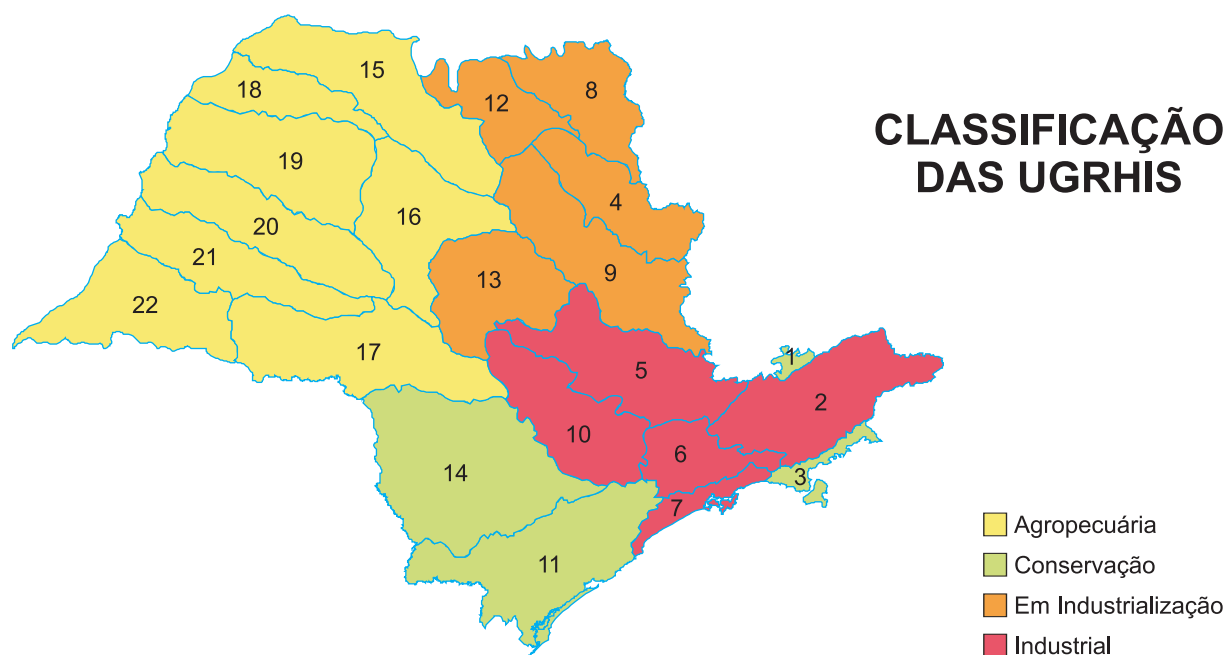
TIPOS DE MONITORAMENTO:

-  REDE BÁSICA - ÁGUA
-  REDE MONITORAMENTO - BALNEABILIDADE
-  REDE MONITORAMENTO - SEDIMENTO
-  REDE MONITORAMENTO - AUTOMÁTICO

2.4.1 Distribuição por UGRHI

Considerando as 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos que compõem o Estado de São Paulo e a sua classificação por vocação (Figura 2.5), conforme designado pelo Anexo III da Lei Estadual nº 9.034 de 1.994 – Plano Estadual de Recursos Hídricos – será apresentada as distribuições percentuais das faixas de qualidade dos índices por UGRHI e por vocação.

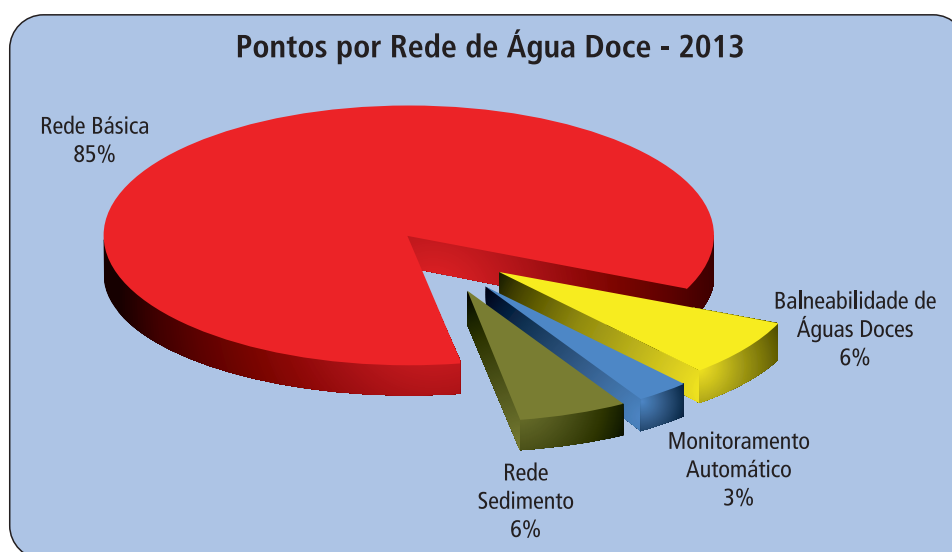
Figura 2.5 – Classificação das 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos por vocação.



Em 2013, a rede básica da CETESB operou com 384 pontos, perfazendo uma densidade média de 1,55 por 1.000 km². Com os 12 pontos do monitoramento automático atingem-se a 1,60 e, com os 28 do programa de balneabilidade de rios e reservatórios, alcançam-se uma densidade de 1,71. Dentre os 384 pontos da rede básica em atividade, 85 deles já possuem mais de 30 anos de monitoramento.

Portanto, os monitoramentos de água doce totalizaram 424 pontos. Dentro desse grupo, 81 pontos 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 cerca de 23 milhões de habitantes.

Somando-se os pontos da rede de sedimento, a CETESB totalizou 451 pontos de amostragem e uma densidade total de monitoramento (todos os tipos) de 1,82 pontos por 1.000 km². No Gráfico 2.1, apresenta-se a relação com a distribuição dos números de pontos de amostragem por tipo de monitoramento.

Gráfico 2.1 – Distribuição dos pontos de amostragem por tipo de monitoramento.

A Tabela 2.7 mostra um resumo da quantidade de pontos por UGRHI, a respectiva área de drenagem em território paulista (km²), o total de pontos por tipo de monitoramento pela Cetesb e o total de pontos da rede federal por UGRHI, com as respectivas densidades. Os dados de população total por UGRHI advindas da estimativa populacional 2013 (IBGE, 2013), assim como a densidade de população por UGRHI, anteriormente apresentadas nesta tabela serão apresentados na Tabela 2.17 - Dados originais para geração do Índice de Abrangência Espacial do Monitoramento 2003 e 2013

A classe das UGRHIs destinadas a Conservação, engloba as de menor (UGRHI 1 - Mantiqueira) e de maior (UGRHI 14 - Alto Paranapanema) extensão territorial. A UGRHI 1 - Mantiqueira, com 675 km², possui atualmente 2 pontos e a UGRHI 14 - Alto Paranapanema, com 22.689 km², 9 pontos. Nessa categoria, apenas as UGRHI 1 - Mantiqueira e 3 - Litoral Norte, atendem a recomendação de 1 ponto por km². A UGRHI 3 - Litoral Norte, tem 31 pontos de monitoramento, sendo que 4 deles estão em sistemas hídricos utilizados como captações dos 4 municípios que a compõem. Possui a maior densidade de pontos de água do Estado, com 16 pontos por 1.000 km², devido a ter rios exorréicos. A média da densidade total (água e sedimentos) da classe de Conservação foi de 1,34 pontos por 1.000 km².

Nas UGRHIs classificadas como Agropecuárias residem cerca de 4,9 milhões de habitantes. Quando somadas as áreas de suas 8 unidades, constata-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 teve acréscimo de 7 pontos e um ponto da rede de sedimentos (ISOL 02900) em 2013, a densidade de pontos desta UGRHI aumentou para 0,88. Dessa forma, a UGRHI 17 - Médio Paranapanema passou a ter agora a mais baixa densidade do Estado (0,24). De forma genérica, as UGRHIs agropecuárias estão com uma densidade média de 0,54 pontos.km⁻².

As UGRHIs em industrialização: 4 - Pardo, 8 - Sapucaí/Grande, 9 - Mogi-Guaçu, 12 - Baixo Pardo/Grande e 13 - Tietê/Jacaré, distribuídas geograficamente na região nordeste do Estado e ocupando cerca de 1/5 de sua área, são classificadas como em processo de industrialização. Estas UGRHIs contam com a presença de um total de 73 pontos, sendo 4 de balneabilidade e 2 de sedimento. **O conjunto de UGRHIs**

em Industrialização obteve a densidade média de pontos de água de 1,36 e, com isto, atingiu 1 ponto por 1.000 km²; entretanto, individualmente, só as UGRHIs 8, 9 e 13 atingiram a recomendação e as UGRHIs 4 e 12 continuam abaixo da média. A UGRHI 9, que engloba cidades como Mogi-Guaçu, Araras e Pirassununga, com importante atividade industrial, manteve a maior densidade da categoria, com 2,40 pontos por 1.000 km, pois incluiu alguns principais tributários do trecho de nascentes do Rio Mogi Guaçu e manteve pontos de balneabilidade nas cidades de Santa Cruz da Conceição e Pirassununga. Neste ano teve uma amostragem da rede de sedimento no Rio Mogi-Guaçu, e obteve densidade total de 2,53.

Nas UGRHI 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 cerca de 31 milhões de habitantes. A Rede Básica concentra, nessa área, 54% do total dos seus 384 pontos. Nas UGRHIs com vocação Industrial, também se concentram a maioria dos locais utilizados para avaliar o abastecimento público

Considerando os demais programas de monitoramento, essa categoria de UGRHI apresenta 262 pontos de monitoramento de águas e sedimento, fornecendo uma densidade de 5,3 pontos por 1.000 km².

A UGRHI 5 - Piracicaba / Capivari / Jundiaí, tem densidade de 6,4 pontos de água por 1.000 km².

A UGRHI 2 - Paraíba do Sul, com densidade de 1,8, a UGRHI 7 - Baixada Santista, com 6, e UGRHI 10 - Sorocaba/Médio Tietê com densidade total de 2,5 também se mantêm todas acima do critério adotado pela Comunidade Européia de 1 ponto por 1.000 km².

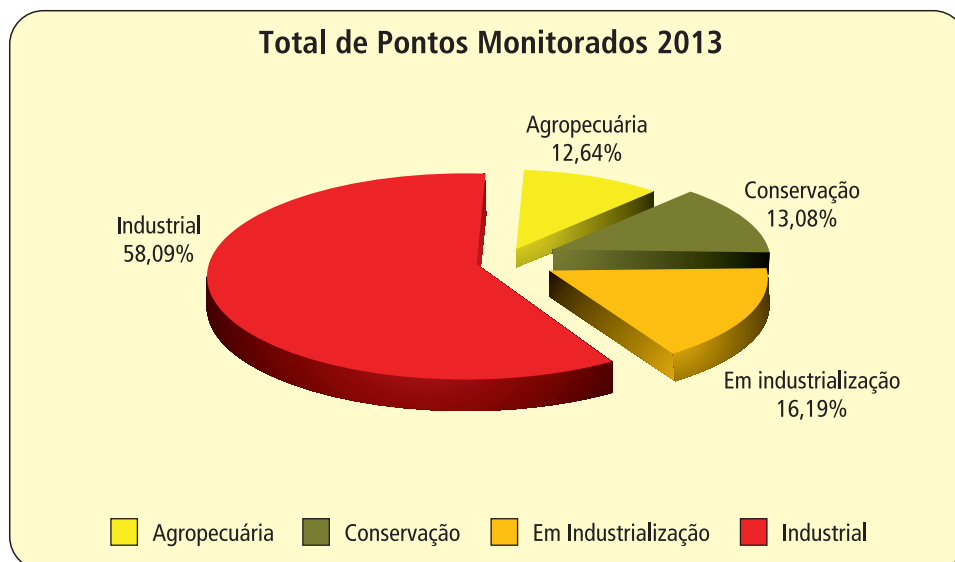
Tabela 2.7 – Resumo de pontos monitorados por UGRHI, tipo de projeto e densidade da rede.

Número da UGRHI	São Paulo 2013 UGRHI / Tipo	Área em Km² (PERH)	Rede Básica	Monit. Autom.	Baln. Águas Doces	Mon. Total Água	Rede Sedim.	Rede ANA em SP	Monit. Total CETESB	N. Pontos Água CETESB / 1.000 km²	DENS. Rede SP 2013	DENS. Rede Federal
1	Mantiqueira	675	2	0	0	2	0	1	2	2,96	2,96	1,48
3	Litoral Norte	1.948	31	0	0	31	1	5	32	15,91	16,43	2,57
11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul	17.068	11	0	0	11	2	8	13	0,64	0,76	0,47
14	Alto Parapanema	22.689	9	0	0	9	1	9	10	0,40	0,44	0,40
UGHRIs Conservação (04)												
15	Turvo / Grande	42.380	53	0	0	53	4	23	57	1,25	1,34	0,54
16	Tietê / Batalha	15.925	16	0	0	16	1	15	17	1,00	1,07	0,94
17	Médio Parapanema	13.149	5	0	1	6	0	5	6	0,46	0,46	0,38
18	São José dos Dourados	16.749	4	0	0	4	0	2	4	0,24	0,24	0,12
19	Alto Parapanema	6.783	6	0	0	6	1	6	7	0,88	1,03	0,88
20	Alto Parapanema	15.588	9	0	0	9	0	9	9	0,58	0,58	0,58
21	Alto Parapanema	13.196	6	0	0	6	0	5	6	0,45	0,45	0,38
22	Alto Parapanema	10.769	4	0	0	4	0	4	4	0,37	0,37	0,37
23	Alto Parapanema	12.395	5	0	0	5	1	5	6	0,40	0,48	0,40
UGHRIs Agropecuárias (08)												
4	Pardo	8.993	6	0	0	6	0	5	6	0,67	0,67	0,56
8	Sapucaí / Grande	9.125	13	0	0	13	0	4	13	1,42	1,42	0,44
9	Mogi-Guaçu	15.004	34	0	2	36	2	16	38	2,40	2,53	1,07
12	Alto Parapanema	7.239	4	0	0	4	0	4	4	0,55	0,55	0,55
13	Tietê / Jacaré	11.779	10	0	2	12	0	7	12	1,02	1,02	0,59
UGHRIs em Industrialização (05)												
2	Paraíba do Sul	52.140	67	0	4	71	2	36	73	1,36	1,40	0,69
5	Paraíba do Sul	14.444	23	0	3	26	1	12	27	1,80	1,87	0,83
6	Piracicaba, Capivari e Jundiaí	14.178	84	1	6	91	3	17	94	6,42	6,63	1,20
7	Alto Tietê	5.868	62	9	11	82	10	20	92	13,97	15,68	3,41
10	Baixada Santista	2.818	16	0	1	17	2	7	19	6,03	6,74	2,48
11	Sorocaba / Médio Tietê	11.829	24	2	2	28	2	9	30	2,37	2,54	0,76
UGHRIs Industriais (05)												
22	22 UGRHIs	49.137	209	12	23	244	18	65	262	4,97	5,33	1,32
22 UGRHIs												
		248.222	384	12	28	424	27	175	451	1,71	1,82	0,71

Obs.: Segundo a Resolução Nº 1, de 15 de janeiro de 2013, do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, após sua revisão periódica das áreas das superfícies dos Estados e Municípios, indicou que a nova área do Estado de São Paulo corresponde a 248.222 km².

No Gráfico 2.2, são apresentadas as porcentagens referentes ao número de ponto de amostragem por tipo de UGRHI.

Gráfico 2.2 – Distribuição de pontos de amostragem por tipo de UGRHI.



2.4.2 Distribuição por Corpo d'Água

A rede de monitoramento de águas doces esteve presente em 236 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 31 pontos monitorados em seu próprio leito e reservatórios, 23 estão na rede básica, 2 na rede de sedimentos, 4 ao monitoramento automático e 2 à balneabilidade de praias de reservatórios (Tabela 2.8). Estes pontos estão distribuídos desde a cabeceira, na região de Salesópolis, até a sua foz, localizado depois de Pereira Barreto.

Ao longo desse percurso, o Rio Tietê atravessa seis UGRHIs, 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 2.8 – Número de pontos de amostragem no Rio Tietê.

Corpo Hídrico	R.B.	Baln.	Monit. Aut.	Sed.	Total
Rio Tietê	14	1	3	0	18
Res. Edgard de Souza	1				1
Res. de Pirapora	1			1	2
Res. de Rasgão	1		1		2
Braço do Rio Tietê	1				1
Res. de Barra Bonita	2			1	3
Res. de Ibitinga		1			1
Res. de Promissão	1				1
Res. de Três Irmãos	2				2
Rio Tietê + Braços + Reservatórios	23	2	4	2	31

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 que monitoram algumas captações de abastecimento público de importantes municípios que se desenvolveram às suas margens, bem como para verificar os impactos das fontes de poluição de origem doméstica e industrial. Nas cabeceiras, estão localizados os Reservatórios de Santa Branca e do Jaguari, também utilizados para abastecimento público e os Reservatórios de Paraibúna e de Paraitinga, que geram energia elétrica e regularizam a vazão do Paraíba, além de proporcionar atividades de lazer. Possui também pontos nos rios Jaguari, Paraitinga e Paraibuna, em áreas de classe especial, formadoras de manancial, mantidos conforme termo de cooperação com a CESP.

Tabela 2.9, apresenta-se o total dos 22 pontos distribuídos ao longo da calha do Rio Paraíba do Sul, bem como nos reservatórios de suas cabeceiras.

Tabela 2.9 – Número de pontos de amostragem no Rio Paraíba do Sul.

Corpo Hídrico	R.B.	Baln.	Monit. Aut.	Sed.	Total
Rio Paraíba do Sul	11				11
Rio Paraitinga	1				1
Braço do Paraitinga	1				1
Rio Paraibuna	1				1
Braço do Paraibuna	1				1
Braço do Rio Palmital	0	1			1
Res. de Santa Branca	1				1
Rio Jaguari - UGRHI 02	2				2
Res. do Jaguari - UGRHI 02	2			1	3
Rio Paraíba do Sul + Reservatórios	20	1	0	1	22

O Rio Mogi Guaçu e o seu Reservatório de Cachoeira de Cima constituem o terceiro corpo hídrico com mais pontos de amostragem, possuindo 13 de água, concentrados no trecho crítico em termos de lançamentos de esgoto doméstico e efluentes industriais tratados, um ponto de balneabilidade próximo da Cachoeira de Emas e um de sedimento, conforme descrito na Tabela 2.10.

Tabela 2.10 – Número de pontos de amostragem no Rio Mogi Guaçu.

Corpo Hídrico	R.B.	Baln.	Monit. Aut.	Sed.	Total
Rio Mogi-Guaçu	13	1		1	15
Res. Cachoeira de Cima	1				1
Rio Mogi-Guaçu + Reservatório	14	1	0	1	16

Na UGRHI 5 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí, os rios com mais pontos são o Atibaia, Jundiaí, Jaguari, Piracicaba e Capivari; o sistema Atibaia e reservatórios contam com 15 pontos; o Rio Jundiaí e seus afluentes possuem 14 pontos e o Rio Jaguari 9 pontos de amostragem no curso principal, dos quais 5 são utilizados para captação de água. Com os pontos de seus reservatórios formadores, totalizam 12. O Rio Piracicaba e seu braço possuem 9 pontos de monitoramento. O Rio Capivari possui 8 pontos e o Rio Corumbataí 7. (Tabela 2.11).

Tabela 2.11 – Número de pontos de amostragem nos principais rios da UGRHI 5.

Corpo Hídrico	R.B.	Baln.	Monit. Aut.	Sed.	Total
Rio Atibaia	8			1	9
Rio Atibainha	1				1
Represa do Rio Atibainha	0	3			3
Rio Cachoeira - UGRHI 05	1				1
Res. do Rio Cachoeira	0	1			1
Rio Atibaia + Reservatórios	10	4	0	1	15

Corpo Hídrico	R.B.	Baln.	Monit. Aut.	Sed.	Total
Rio Jundiaí - UGRHI 05	9				9
Ribeirão Jundiaí-Mirim	4				4
Rio Jundiazinho	1				1
Rio Jundiaí -UGRHI 05 + Afluentes	14	0	0	0	14

Corpo Hídrico	R.B.	Baln.	Monit. Aut.	Sed.	Total
Rio Jaguari - UGRHI 05	9				9
Res. do Jaguari - UGRHI 05	1				1
Res. do Rio Jacareí - UGRHI 05	0	2			2
Rio Jaguari + Reservatórios	10	2	0	0	12

Corpo Hídrico	R.B.	Baln.	Monit. Aut.	Sed.	Total
Rio Piracicaba	6		1	1	8
Braço do Rio Piracicaba	1				1
Rio Piracicaba + Braços	7	0	1	1	9

Corpo Hídrico	R.B.	Baln.	Monit. Aut.	Sed.	Total
Rio Capivari	8				8
Rio Corumbataí	7				7

Os principais mananciais urbanos da RMSP apresentaram todos os tipos de monitoramento, destacando-se o Reservatório do Guarapiranga com 10 pontos; Reservatório Billings e o Braço do Taquacetuba com 9, o Sistema do Rio Grande com 10, sendo 4 destinados ao Programa de Balneabilidade. Neste conjunto, conforme Tabela 2.12, têm-se o total de 29 pontos.

Tabela 2.12 – Número de pontos de amostragem no Res. Guarapiranga, Billings e Rio Grande.

Corpo Hídrico	R.B.	Baln.	Monit. Aut.	Sed.	Total
Res. do Guarapiranga	2	6	1	1	10
Corpo Hídrico	R.B.	Baln.	Monit. Aut.	Sed.	Total
Res. do Rio Grande	2	4	1	2	9
Rio Grande ou Jurubatuba-UGRHI 06	1			0	1
Rio Grande + Reservatório	3	4	1	2	10
Corpo Hídrico	R.B.	Baln.	Monit. Aut.	Sed.	Total
Res. Billings	4	1	1	1	7
Braço do Taquacetuba	1		1		2
Reservatório Billings + Braço	5	1	2	1	9
Res. Guarapiranga, Billings e Rio Grande	10	11	4	4	29

O Rio Sorocaba, o Reservatório de Itupararanga e seus formadores Sorocabuçu e Soroca-mirim e Una contam com 14 pontos de amostragem, sendo 2 deles de Balneabilidade e um de sedimento (Tabela 2.13)

Tabela 2.13 – Número de pontos de amostragem no Rio Sorocaba e Reservatório Itupararanga.

Corpo Hídrico	R.B.	Baln.	Monit. Aut.	Sed.	Total
Rio Sorocaba	6				6
Res. de Itupararanga	2	2		1	5
Rio Sorocamirim	1				1
Rio Una - UGRHI 10	1				1
Rio Sorocabuçu	1				1
Rio Sorocaba + Res. Itupararanga + Formadores	11	2	0	1	14

Para os demais corpos hídricos, consultar tabela do Apêndice G.

2.4.3 Distribuição por município

Os 451 pontos de amostragem distribuem-se em cerca de 32% dos municípios paulistas (221 dos 645 municípios), e um no Estado de Minas Gerais. As concentrações mais expressivas estão nos municípios industriais e em processo de industrialização. Na Tabela 2.14, apresentam-se os municípios, em ordem alfabética, com as respectivas quantidades de pontos de amostragem.

Tabela 2.14 – Distribuição dos pontos por município em 2013. (continua)

Município	Total	Município	Total	Município	Total
AGUAÍ	1	ILHABELA	4	PONTAL	1
ALTINÓPOLIS	1	INDAIATUBA	2	POPULINA	1
ALVARES MACHADO	1	IPERO	1	PORTO FERREIRA	1
AMERICANA	3	IPIGUÁ	1	PRESIDENTE EPITÁCIO	1
AMPARO	2	IPORANGA	2	PROMISSÃO	3
ANALANDIA	1	ITANHAEM	2	QUELUZ	1
ANDRADINA	1	ITAOCA	1	RAFARD	1
ANGATUBA	3	ITAPECERICA DA SERRA	1	REDENÇÃO DA SERRA	1
APARECIDA	1	ITAPETININGA	1	REGINÓPOLIS	1
ARAÇATUBA	2	ITAPEVA	1	REGISTRO	1
ARARAQUARA	1	ITAPIRA	2	RESTINGA	2
ARARAS	1	ITAPORANGA	2	RIBEIRÃO BONITO	1
AREALVA	1	ITAQUAQUECETUBA	3	RIBEIRÃO PIRES	4
ARUJÁ	1	ITATIBA	1	RIBEIRÃO PRETO	3
ATIBAIA	2	ITUPEVA	3	RIO CLARO	6
AVARÉ	2	ITUVERAVA	1	RIO GRANDE DA SERRA	1
BARRA BONITA	2	JABORANDI	2	ROSANA	1
BARRETOS	1	JABOTICABAL	2	SABINO	2
BARRINHA	1	JACAREI	2	SALTO	3
BARUERI	2	JACUPIRANGA	2	SALTO DE PIRAPORA	1
BATATAIS	2	JAGUARIUNA	3	SANTA BARBARA D OESTE	1
BAURU	1	JAMBEIRO	1	SANTA BRANCA	2
BERTIOGA	3	JARINU	1	SANTA CRUZ DA CONCEIÇÃO	1
BIRIGUI	1	JUNDIAÍ	4	SANTA CRUZ DO RIO PARDO	1
BIRITIBA MIRIM	2	JUNQUEIROPOLIS	1	SANTA GERTRUDES	2
BOCAINA	1	JUQUIA	1	SANTA ISABEL	3
BOM JESUS DOS PERDOES	2	JUQUITIBA	2	SANTA MARIA DA SERRA	1
BOTUCATU	2	LARANJAL PAULISTA	3	SANTA RITA DO PASSA QUATRO	1
BRAGANÇA PAULISTA	6	LEME	2	SANTANA DO PARNAÍBA	1
CABREÚVA	5	LENÇÓIS PAULISTA	1	SANTO ANTONIO DO PINHAL	1
CAÇAPAVA	1	LIMEIRA	4	SANTOPOLIS DO AGUAPEI	1
CAIABU	1	LORENA	1	SÃO BERNARDO DO CAMPO	11
CAEIRAS	1	LOUVEIRA	1	SÃO CAETANO DO SUL	1
CAJAMAR	2	LUIS ANTONIO	2	SÃO CARLOS	1
CAJATI	1	MAIRIPORA	1	SÃO JOAQUIM DA BARRA	1
CAMPINAS	3	MARILIA	5	SÃO JOSÉ DA BELA VISTA	2
CAMPO LIMPO PAULISTA	3	MAUA	1	SÃO JOSÉ DO RIO PARDO	1
CAMPOS DO JORDAO	1	MIGUELOPOLIS	1	SÃO JOSÉ DO RIO PRETO	2
CANANEIA	1	MOCOCA	1	SÃO JOSÉ DOS CAMPOS	4

Tabela 2.14 – Distribuição dos pontos por município em 2013. (conclusão)

Município	Total	Município	Total	Município	Total
CARAGUATATUBA	9	MOGI DAS CRUZES	3	SAO LUIS DO PARAATINGA	1
CARAPICUIBA	2	MOGI-GUAÇU	7	SÃO MANUEL	1
CARDOSO	1	MOGI-MIRIM	1	SAO MIGUEL ARCANJO	1
CASTILHO	1	MONTE ALEGRE DO SUL	2	SÃO PAULO	36
CATANDUVA	1	MONTE ALTO	1	SAO ROQUE	1
CATIGUA	1	MONTE APRAZIVEL	1	SÃO SEBASTIAO	8
CERQUILHO	1	MONTE MOR	1	SÃO VICENTE	2
CHARQUEADA	1	NATIVIDADE DA SERRA	1	SERTAOZINHO	1
CONCHAL	2	NAZARE PAULISTA	3	SOCORRO	1
CONCHAS	2	NOVA GRANADA	1	SOROCABA	3
COSMOPOLIS	1	OLIMPIA	1	SUMARE	2
COTIA	4	OURINHOS	2	SUZANÁPOLIS	1
CUBATAO	9	OUROESTE	1	SUZANO	4
DOURADO	1	PALESTINA	1	TABAPUA	1
DRACENA	1	PALMARES PAULISTA	1	TACIBA	1
DUMONT	1	PARAIBUNA	2	TATUI	2
EMBU-GUAÇU	3	PARAISO	1	TAUBATE	1
ESPÍRITO SANTO DO PINHAL	1	PAULINIA	6	TEODORO SAMPAIO	1
FRANCA	2	PEDERNEIRAS	1	TIETE	2
FRANCO DA ROCHA	1	PEDRANOPOLIS	1	TIMBURI	1
GENERAL SALGADO	1	PEDREIRA	1	TREMEMBÉ	1
GUAIRA	2	PENAPOLIS	1	TRES FRONTEIRAS	1
GUAPIAÇU	1	PEREIRA BARRETO	1	UBATUBA	11
GUARANTA	1	PERUIBE	1	VALINHOS	2
GUARATINGUETA	1	PIEDADE	1	VARGEM	1
GUARUJA	1	PINDAMONHANGABA	3	VÁRZEA PAULISTA	1
GUARULHOS	6	PIQUEROBI	1	VINHEDO	2
IBITINGA	2	PIRACAIA	2	VOTORANTIM	3
IBIUNA	4	PIRACICABA	9	VOTUPORANGA	1
IGARACU DO TIETE	2	PIRAPORA DO BOM JESUS	4	Est. MINAS GERAIS	1
IGUAPE	2	PIRASSUNUNGA	7		
ILHA SOLTEIRA	3	PITANGUEIRAS	1		
				Est. São Paulo	450

Na Região Metropolitana de São Paulo, os municípios com maior número de pontos são: São Paulo - 36 pontos, São Bernardo do Campo - 11 pontos e Guarulhos, com 6. A Baixada Santista também possui, no município de Cubatão, nove pontos em função do seu complexo industrial.

Na UGRHI 5 - Piracicaba / Capivari / Jundiaí, enquadram-se nesta categoria: Piracicaba com 9 pontos, Bragança Paulista, Rio Claro e Paulínia com 6 pontos cada; Cabreúva com 5 pontos cada. Na UGRHI 9 - Mogi Guaçu, em Industrialização, destacam-se os municípios de Pirassununga e de Mogi-Guaçu com 7 pontos cada. 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, tal como no caso de Marília com 5 pontos.

No Litoral Norte - Ubatuba (11) e Caraguatatuba (9) e São Sebastião, com 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.

2.5 Pontos de Captação

Monitorou-se a qualidade da água de 85 locais (81 pontos) utilizados de captação de abastecimento público, localizados em 60 mananciais que abastecem 69 municípios. Porém, alguns mananciais estão em locais que atendem a mais de um município, como por exemplo, o MOCA 02990, utilizado por Mogi-Guaçu e Mogi-Mirim, o JAGR 02500 que abastece os municípios de Paulínia e Hortolândia, o COGR 00900 que é compartilhado por Cotia e Itapeverica da Serra, e o IRIS 02900 que atende às populações de Salto e Indaiatuba. Por outro lado, existem certos rios como o Rio Paraíba do Sul, Jaguari e Atibaia possuem diversas captações ao longo de seu curso.

Os resultados analíticos dos pontos de captação superficiais monitorados pela CETESB representam a qualidade da água bruta utilizada por uma população de aproximadamente 24 milhões de habitantes. A Tabela 2.15 apresenta a relação desses municípios e os pontos monitorados para fins de abastecimento.

Tabela 2.15 – Relação de municípios com pontos utilizados para abastecimento e respectiva População em 2013.
(Fonte IBGE 2013) (continua)

Município	Corpo Hídrico	Cód. CETESB	Projeto	POP. 2013
AMERICANA	Rio Piracicaba	PCAB 02100	R.B.	224551
AMPARO	Rio Camanducaia	CMDC 02300	R.B.	69322
APARECIDA	Rio Paraíba do Sul	PARB 02600	R.B.	36151
ARAÇATUBA	Ribeirão Baguaçu	BAGU 02700	R.B.	190536
ATIBAIA	Rio Atibaia	ATIB 02010	R.B.	134567
BAURU	Rio Batalha	BATA 02050	R.B.	362062
BIRIGUI	Córrego do Baixote	XOTE 02500	R.B.	115898
BRAGANCA PAULISTA	Rio Jaguari - UGRHI 05	JAGR 02010	R.B.	156995
CABREÚVA	Rio Pirai	IRIS 02100	R.B.	45112
CAIEIRAS	Res. Águas Claras	ACLA 00500	M.Aut.	93215
CAJAMAR	Ribeirão dos Cristais	CRIS 03400	R.B.	69584
CAMPINAS	Rio Atibaia	ATIB 02065	R.B.	1144862
	Rio Capivari	CPIV 02130	R.B.	
CAMPO LIMPO PAULISTA	Rio Jundiá - UGRHI 05	JUNA 02010	R.B.	79091
CARAGUATATUBA	Rio Claro - UGRHI 03	CARO 02800	R.B.	109.678
		CARO 02900	Sed.	
CARAPICUIBA	Rio Cotia	RGOA 02900	R.B.	387.788
		COTI 03900	M.Aut.	
CERQUILHO	Rio Sorocaba	SORO 02700	R.B.	43.473
COTIA	Res. das Graças	COGR 00900	R.B.	220.941
CUBATAO	Canal de Fuga II da UHE Henry Borden	CFUG 02900	R.B.	125.178
	Rio Cubatão	CUBA 02700	R.B.	
EMBU-GUAÇU	Res. Capivari-Monos	CAMO 00900	R.B.	66.273
GUARATINGUETA	Rio Guaratingueta	GUAT 02800	R.B.	117.663
GUARULHOS	Res. de Tanque Grande	TGDE 00900	R.B.	1.299.249
	Res. do Cabuçu	RCAB 00500	Sed.	
	Res. do Cabuçu	RCAB 00900	R.B.	
IBIUNA	Rio Sorocabuçu	SOBU 02800	R.B.	75.241
ILHABELA	Córrego das Tocas	TOCA 02900	R.B.	30.983
INDAIATUBA	Rio Pirai	IRIS 02900	R.B.	222.042
IPERO	Rio Sarapuí	SAUI 02900	R.B.	31.745
ITANHAÉM	Rio Branco (Itanhaém)	BACO 02950	R.B.	93.696
ITAPECERICA DA SERRA	Res. das Graças	COGR 00900	R.B.	163.363
ITATIBA	Rio Atibaia	ATIB 02030	R.B.	109.907
ITUPEVA	Ribeirão do Caxambu	CXBU 02900	R.B.	51.082
JABOTICABAL	Córrego Rico - UGRHI 9	RICO 02600	R.B.	75.041

Tabela 2.15 – Relação de municípios com pontos utilizados para abastecimento e respectiva População em 2013.
(Fonte IBGE 2013). (conclusão)

Município	Corpo Hídrico	Cód. CETESB	Projeto	POP. 2013
JACAREI	Rio Paraíba do Sul	PARB 02200	R.B.	223.064
JAGUARIUNA	Rio Jaguari - UGRHI 5	JAGR 02300	R.B.	49.497
JUNDIAÍ	Ribeirão Jundiá-Mirim	JUMI 00800	R.B.	393.920
HORTOLÂNDIA	Rio Jaguari - UGRHI 5	JAGR 02500	R.B.	209.139
LENÇÓIS PAULISTA	Rio Lençóis	LENS 02500	R.B.	65.026
LIMEIRA	Ribeirão do Pinhal	PIAL 02900	R.B.	291.748
	Rio Jaguari - UGRHI 5	JAGR 02800	R.B.	
MAIRIPORA	Res.do Juqueri ou Paiva Castro	JQJU 00900	R.B.	88.883
MARILIA	Córrego Água do Norte	ANOR 02300	R.B.	228.618
	Res. Cascata	CASC 02050	R.B.	
	Res. do Arrependido	ARPE 02800	R.B.	
	Rio do Peixe - UGRHI 21	PEIX 02100	R.B.	
MOGI DAS CRUZES	Res. do Rio Jundiá - UGRHI 06	JNDI 00500	R.B.	414.907
	Rio Tietê	TIET 02090	M.Aut.	
	Rio Tietê	TIET 02090	R.B.	
MOGI-GUAÇU	Res. Cachoeira de Cima	MOCA 02990	R.B.	144.963
MOJI-MIRIM		MOCA 02990	R.B.	90.558
OURINHOS	Rio Pardo - UGRHI 17	PADO 02600	R.B.	108.674
PAULÍNIA	Rio Atibaia	ATIB 02800	R.B.	92.668
	Rio Atibaia	ATIB 02800	Sed.	
	Rio Jaguari - UGRHI 5	JAGR 02500	R.B.	
PEDREIRA		JAGR 02200	R.B.	44.509
PENAPOLIS	Ribeirão Lageado	LAGE 02500	R.B.	61.371
PINDAMONHANGABA	Rio Paraíba do Sul	PARB 02530	R.B.	157.062
PIRACICABA	Rio Corumbataí	CRUM 02500	R.B.	385.287
	Rio Piracicaba	PCAB 02195	Sed.	
		PCAB 02220	R.B.	
PIRASSUNUNGA	Rio Mogi-Guaçu	MOGU 02300	R.B.	73.656
PRES. PRUDENTE	Rio do Peixe - UGRHI 21	PEIX 02600	R.B.	218.960
RIO CLARO	Rio Claro - UGRHI 05	LARO 02500	R.B.	196.821
	Rio Corumbataí	CRUM 02080	R.B.	
SALTO DE PIRAPORA	Rio Pirapora	PORA 02700	R.B.	42.710
SALTO	Rio Piraí	IRIS 02900	R.B.	112.052
SANTA BRANCA	Rio Paraíba do Sul	PARB 02050	R.B.	14.395
SANTA CRUZ DO RIO PARDO	Rio Pardo - UGRHI 17	PADO 02500	R.B.	46.092
SANTA GERTRUDES	Córrego Santa Gertrudes	GERT 02500	R.B.	23.793
SANTA ISABEL	Res. do Jaguari - UGRHI 02	JAGJ 00200	R.B.	53.784
SÃO BERNARDO DO CAMPO	Res. do Rio Grande	RGDE 02900	M.Aut.	805.895
		RGDE 02900	R.B.	
SÃO JOSÉ DO RIO PRETO	Res. do Rio Preto	RPRE 02200	R.B.	434.039
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS	Rio Paraíba do Sul	PARB 02310	R.B.	673.255
SÃO PAULO	Braço do Taquacetuba	BITQ 00100	R.B.	11.821.876
		BITQ 00100	M.Aut.	
	Res. do Guarapiranga	GUAR 00900	M.Aut.	
			R.B.	
			Sed.	
SAO ROQUE	Rio Sorocamirim	SOM I02850	R.B.	84.460
SÃO SEBASTIAO	Rio São Francisco	SAFO 00300	R.B.	80.379
SUZANO	Res. do Taiaçupeba	PEBA 00900	R.B.	279.520
TAUBATE	Rio Una - UGRHI 02	UNNA 02800	R.B.	296.431
TREMEMBÉ	Rio Paraíba do Sul	PARB 02490	R.B.	43.871
UBATUBA	Rio Grande - UGRHI 03	GRAN 00400	R.B.	84.377
VALINHOS	Rio Atibaia	ATIB 02035	R.B.	116.308
VOTORANTIM	Res. de Itupararanga	SOIT 02900	R.B.	115.585
VOTUPORANGA	Res. do Córrego Marinheirinho	RMAR 02900	R.B.	89.715
População Monitorada				24.703.157

2.6 Índice de Abrangência Espacial do Monitoramento- IAEM

Em 2012, a CETESB introduziu o IAEM, Índice de Abrangência Espacial do Monitoramento, (MIDAGLIA, 2009) que consiste numa análise multi-criterial composta basicamente por dois grupos de variáveis: antrópicas e ambientais. O IAEM faz a correlação espacial baseado em cinco fatores, atingindo, portanto, além da densidade de pontos de cada UGRHI, baseada apenas na extensão territorial.

Foram analisados fatores tais como a pressão populacional e os macro-usos do solo, que fornecem uma idéia da pressão antrópica existente, que são correlacionadas com as informações de densidade e de qualidade da água já disponíveis para a gestão das águas paulista, facilitando, dessa forma, a comparação da abrangência espacial da rede de monitoramento entre as UGRHIs.

Assim, a matriz para geração do índice compõe-se de dois grupos divididos em custos e benefícios (Tabela 2.16). O grupo de variáveis antrópicas (densidade populacional e macro-uso do solo) é considerado como custo, pois no cálculo do índice influenciam negativamente, ou seja, causam degradação no ambiente hídrico. Podem somar até 0,45 da nota máxima do índice que varia de 0 a 1 (sendo 1 a melhor nota). O grupo das variáveis ambientais (número de pontos com IQA calculado, densidade de pontos e média anual do IQA por UGRHI) é considerado como benefício, uma vez que influenciam positivamente, ou seja, quanto maior sua presença, melhor para o índice. Equivalem a 0,55 da nota do índice IAEM.

Tabela 2.16 – Composição da Matriz de análise dos fatores da Análise Multi-critério.

Critérios	Variável	Peso
Antrópico (Dens. Pop. e Macro Uso do Solo da UGRHI)	Dens. Populacional.	0,25
	Atribuição da UGRHI	0,2
Custos	Σ Impactos	0,45
Ambiental (Monitoramento de. Água)	Média Anual do IQA	0,3
	Num. Pontos Monit.	0,1
	Dens. de Pontos	0,15
Benefícios	Σ Gestão do Monitoramento	0,55
	Total	1

Portanto, o resultado não é um índice de qualidade de água, mas sim um índice que avalia a abrangência e vulnerabilidade espacial da rede de monitoramento dentro do universo de cada ano.

A qualidade de água é um de seus componentes, portanto além de se monitorar, quando se obtém bons resultados da qualidade da água, o índice melhora. O delineamento metodológico está descrito no Apêndice H.

Neste momento, a comparação temporal do índice é de 10 anos. A Tabela 2.17 apresenta os dados originais para os anos de 2003 e 2013 comparados e a somatória do IAEM calculado para as 22 UGRHIs em que se divide o Estado de São Paulo.

Na Tabela 2.18 estão descritas as classes do índice, que varia de 0 (pior situação) a 1 (melhor situação), distribuídos nas classes e a classificação do nível de pressão antrópica exercida na UGHRI.

Tabela 2.18 – Classes do Índice de Abrangência Espacial do Monitoramento (IAEM).

IAEM-Índice de Abrangência Espacial do Monitoramento		Intervalos		Nível de Pressão Antrópica sobre o Monitoramento
Classes	Insuficiente	0	0,355	Vulnerável
	Pouco Abrangente	0,355	0,505	
	Suficiente	0,505	0,605	Não Vulnerável
	Abrangente	0,605	0,755	
	Muito Abrangente	0,755	1	

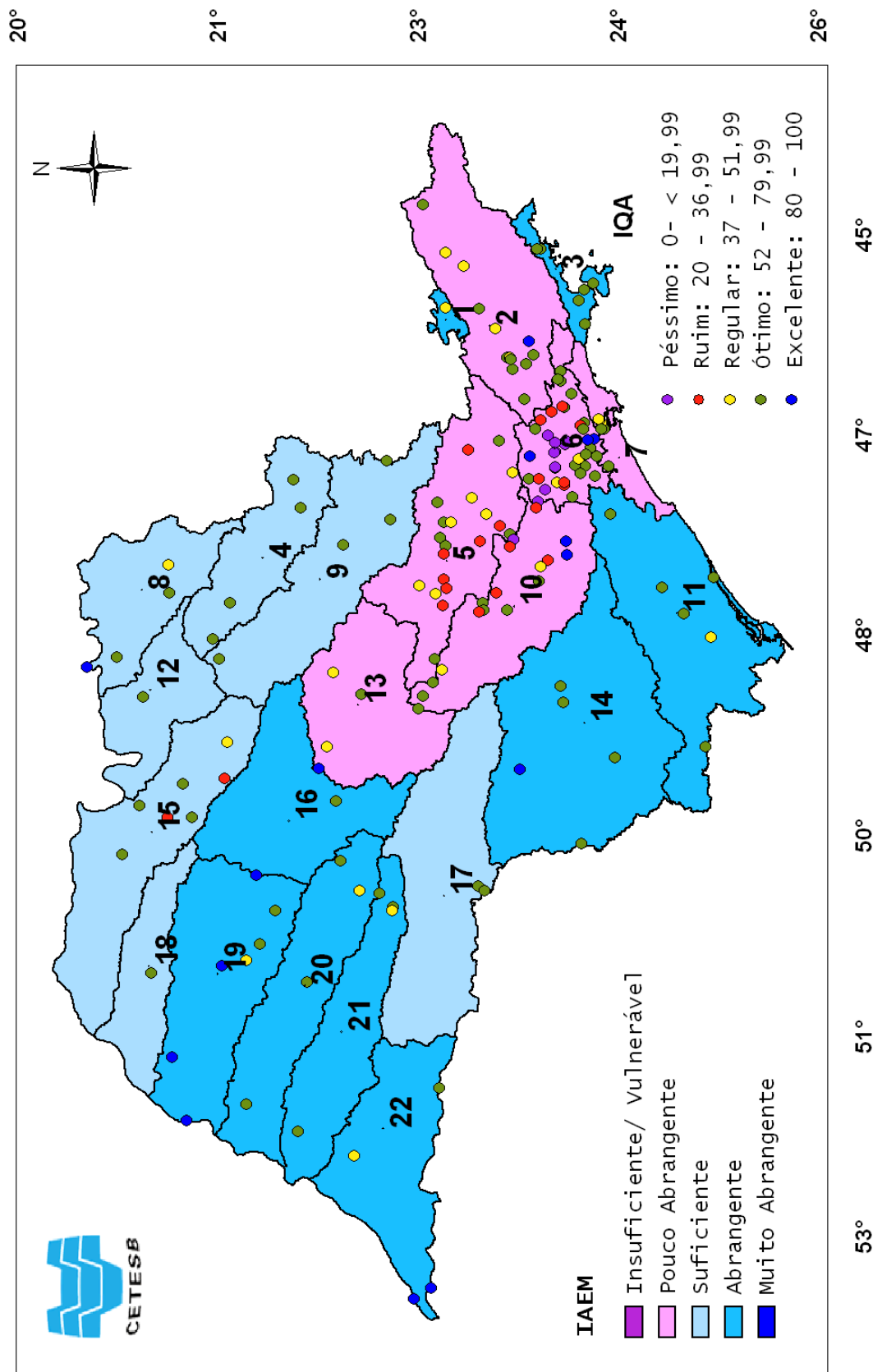
2.6.1 Cenário do IAEM para os anos de 2003 e 2013

Em 2003, considerando os 162 pontos em que foi possível fazer o cálculo do IQA, a rede de monitoramento CETESB apresentava uma densidade de 0,65 pontos.km⁻². Este valor ainda não superava o critério de densidade recomendado pela Comunidade Econômica Européia (CEE), havendo bastante desigualdade espacial na distribuição dentro do território paulista. As UGRHIs agropecuárias, situadas na parte oeste do Estado, possuíam densidades abaixo de 0,30 pontos.km⁻². bem abaixo deste critério.

A forte concentração da rede de monitoramento, na parte leste do Estado, ocorre justamente onde habitam cerca de 2/3 da população do Estado de São Paulo, fato que permanece até hoje. O mesmo ocorria com as UGRHIs em industrialização. A população era de cerca de 38 milhões e a densidade estadual era de 1,55 habitantes.km⁻². O Mapa 2.9 resume a situação das UGRHIs em relação ao IAEM, em 2003.

Mapa 2.9 – Situação das UGRHs no Estado de São Paulo em função do IAEM para o ano de 2003.

Mapa do IAEM - Índice de Abrangência Espacial do Monitoramento de Água - 2003 - Estado de São Paulo e suas 22 UGRHs



Segundo os resultados do IAEM para 2003, nenhuma UGRHI foi considerada altamente vulnerável por apresentar o índice IAEM **insuficiente**, nem tampouco como **muito abrangente**.

- 6 UGRHIs foram classificadas como **pouco abrangente**, são elas: Todas as UGRHIs industriais: 2 - Paraíba do Sul, 5 - Piracicaba, 6 - Alto Tietê, 7 - Baixada Santista e 10 - Sorocaba/Médio Tietê por terem alta densidade demográfica e macro-uso do solo ponderado pelo maior valor para o fator de pressão antrópica por pertencerem a classe de uso industrial. A UGHRI 13 - Tiete/Jacaré (em industrialização) também foi assim classificadas devido a sua baixa densidade de pontos.
- Portanto, estas unidades foram classificadas com o monitoramento possivelmente vulnerável a pressão antrópica existente á época.

Ainda em 2003, 7 UGRHIs foram classificadas como **suficiente**, assim:

- As UGRHIs 4 - Pardo, 8 - Sapucaí/Grande, 9 - Mogi-Guaçu e 12 - Baixo-Pardo/Grande.
- A UGHRI agropecuária 15 - Turvo/ Grande, também agropecuária, por ter tido média anual do IQA 51,64 (regular)
- E as 17 - Médio Paranapanema e 18 - São José dos Dourados, também agropecuárias devido à baixíssima densidade de pontos, 0,12 e 0,15 respectivamente.

As seguintes 9 UGRHIs mostravam-se com o índice de monitoramento **abrangente**, assim:

- A UGRHI 1 - Mantiqueira, (conservação) embora tenha tido média do IQA 43,94 e tendo um único ponto, foi assim classificado devido a baixa pressão antrópica. Apresentava em 2003, menos de 10% da população residente atualmente.
- As UGRHIs 3 - Litoral Norte, 11 - Ribeira do Iguape/Litoral Sul, pouco povoada e com densidade de 22 habitantes/km², e 14 - Alto Paranapanema (todas com macro-uso conservação). A UGHRI 14 obteve em 2003 o maior IAEM do ano, com 0,67.
- As 16 - Tiete-Batalha e 19 - Baixo Tiete (agropecuária), que correspondem ao trecho final do Rio Tiete, depois da barragem de Barra Bonita até a sua foz no Rio Paraná, pelas médias do IQA.
- E as UGRHIs 20 - Aguapeí, 21 - Peixe e 22 - Pontal do Paranapanema, por terem obtido médias anuais do IQA acima de 70, portanto apresentando água de boa qualidade.

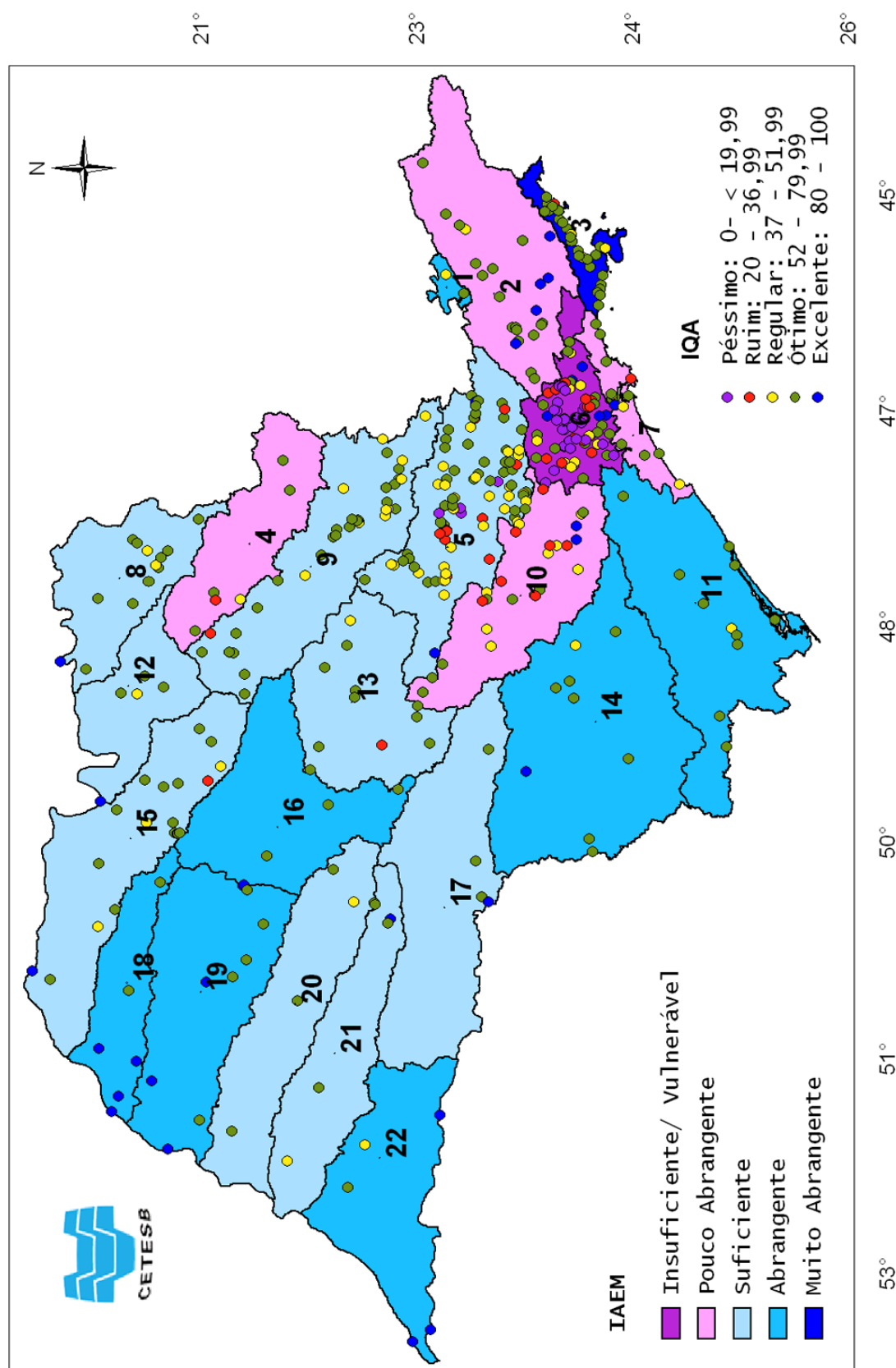
Portanto, em 2003, 16 das 22 UGRHIs estavam com o monitoramento adequado, com abrangência relevante, três unidades a mais que o ano de 2002. Se fosse considerada somente a densidade territorial, em 2003, somente 6 unidades estariam atendendo ao critério.

IAEM 2013

Em **2013**, com o aumento da rede de monitoramento para 384 pontos onde se calcula o IQA, o Estado atinge o critério da densidade da CEE, com 1,55 pontos.km⁻². Contudo, as dentro do conjunto das 22 UGRHIs a variabilidade espacial da densidade ainda varia de 0,24 (apenas um quarto do recomendado) na UGHRI 17 - Médio Paranapanema à 15,91 na UGHRI 03 - Litoral Norte, que tem a maior densidade do ano, com 15,91. O Mapa 2.10 resume a situação das UGRHIs em relação ao IAEM em 2013:

Mapa 2.10 – Situação das UGRHs no Estado de São Paulo em função do IAEM - 2013.

Mapa do IAEM - Índice de Abrangência Espacial do Monitoramento de Água - 2013 - Estado de São Paulo e suas 22 UGRHs



Segundo os resultados do IAEM para 2013, apenas 1 UGRHI foi considerada altamente vulnerável por apresentar o índice IAEM insuficiente:

A UGRHI 6 - Alto Tietê (industrial), apesar de apresentar índice de densidade de 10,5 pontos Km², superando mais de 10 vezes o critério da CEE, foi classificado com o IAEM de 0,29 (insuficiente) obtendo a pior classificação do ano acarretado pela: 1) altíssima densidade demográfica, cerca de 3.500 habitantes.m², concentrados no entorno da cidade de São Paulo; 2) média do IQA de 40,47 (regular) e; 3) alta vulnerabilidade dessa UGRHI frente à pressão antrópica e uso do uso. A UGRHI 6 - Alto Tietê, que inclui a cidade de São Paulo, possui uma população de 20,6 milhões de habitantes e apresenta uma densidade total de 15,6 pontos por 1.000 km². Em relação ao ano anterior, foi de 0,30 para 0,29. A situação é de alta vulnerabilidade à pressão antrópica.

Em 2013, 4 UGRHIs foram classificadas com o IAEM **pouco abrangente**, assim:

- As UGRHIs industriais - 2 - Paraíba do Sul, 7 - Baixada Santista e 10 - Sorocaba/Médio Tietê por terem alta densidade demográfica e por apresentarem o maior valor para o fator de pressão antrópica (classe de uso industrial). A UGRHI 2, apesar de boa média do IQA, tem a menor densidade de pontos (1,59 pontos.km² dentre as demais UGRHIs industriais. Estão ainda avaliadas com IAEM vulnerável a pressão antrópica.
- As UGRHIs 4 - Pardo, em industrialização, onde se encontra a cidade de Ribeirão Preto com 649.556 habitantes. Apesar de ter obtido um IQA médio de 60,2 ainda esta UGRHI não apresenta a densidade territorial mínima definida pela CEE (1 ponto.km²)
- Em relação a 2012, duas UGRHIs (12 e 13) deixaram esta categoria e foram promovidas a categoria imediatamente superior.

As nove seguintes UGRHIs foram classificadas com o Índice de Abrangência Espacial do Monitoramento considerado **suficiente**:

- A UGRHI 5 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí, apesar de ser a segunda mais populosa, com 4,5 milhões de habitantes, pois possui alto número de pontos e apresenta média do IQA bom, apesar de ter vocação industrial e ser bem povoada. Em relação a 2012 o IAEM passou de 0,54 para 0,53. É a única da categoria industrial que está classificada nesta categoria.
- As UGRHIs 8 - Sapucaí/Grande e 9 - Mogi-Guaçu, ambas em industrialização, por terem obtido boa média do IQA. No caso da UGRHI 9, houve aumento de 1 ponto de monitoramento, e o IQA Médio que passou de 57,12 em 2012 para 60,5 em 2013.
- As UGRHIs 12 - Baixo Pardo/ Grande, que manteve a densidade populacional em 48,22 (2013) e não ter sofrido alterações no número de pontos monitorados. A UGRHI 13 - Tietê-Jacaré, deixou a categoria imediatamente abaixo em função do aumento da média anual do IQA, que aumentou em relação ao ano de 2012 de 58,79 de 61,79.
- As UGRHIs 15 - Turvo/Grande e 17 - Médio Paranapanema, ambas agropecuárias. No caso da UGRHI 15, esta atingiu a densidade recomendada, por ter recebido 4 novos pontos. Ambas apresentaram médias anuais do IQA classificados como boas no ano de 2013.
- As UGRHIs 20 - Aguapeí e 21 - Peixe, agropecuárias, permaneceram nesta categoria devido à sua baixa densidade populacional, com menor pressão antrópica. Não houve alteração no número de pontos monitorados.

As seguintes sete UGRHIs apresentaram-se com o índice de monitoramento **abrangente**, assim: 1, 11, 14, 18, 16, 19, 22

- As UGRHIs 1 - Mantiqueira, 11 - Ribeira do Iguape/Litoral Sul e UGRHI 14 - Alto Paranapanema, de vocação para conservação, com uma população total de 1.507.380 habitantes em 2013.
- e as UGRHIs 16 - Tietê/Batalha, 19 - Baixo Tietê e 22 - Pontal do Paranapanema que, apesar da baixa densidade de pontos pelo critério CEE, apresentam também baixa densidade demográfica. Mesmo com poucos pontos segundo os critérios do IAEM, estas UGRHIs apresentam sustentabilidade frente à pressão antrópica existente.
- Já a UGRHI 18 - São José dos Dourados, de vocação agropecuária, que por anos possuía o mais baixo índice do Estado em 2012, com apenas 0,15 pontos de monitoramento de água por 1.000 km², em função de possuir um único ponto, em 2013, com a inclusão de 7 novos pontos da Rede da ANA passou a 0,88. Obteve ainda média anual do IQA 81,12 (Ótimo). Com isto o IAEM passou de 0,60 para 0,64, abrangente e não vulnerável a pressão antrópica.

Em 2013, o IAEM classificou como tendo um monitoramento **muito abrangente** apenas a UGHRI 3 - Litoral Norte, onde residem cerca de 305 mil habitantes, pois tem altíssima densidade de pontos e média do IQA qualidade boa. Como esta UGHRI tem muitos rios que nascem na Serra do Mar e drenam diretamente para o mar, necessita de mais pontos. Esta UGHRI já estava nesta categoria no ano anterior.

Pelo critério baseado apenas na extensão territorial estabelecido pela CEE, utilizado para caracterizar a abrangência da rede de monitoramento, somente 12 das 22 estariam atendendo ao índice de densidade mínima de 1 ponto.km⁻², em 2012.

Já de acordo com o IAEM, 17 das 22 UGRHIs tem monitoramento classificado como adequado para o cenário de 2013 e, portanto, não vulneráveis à pressão antrópica. Dessa forma, pode-se concluir que a rede de monitoramento está apresentando melhora.

3 • Resultados do Monitoramento

Neste capítulo são apresentados os resultados de 2013 das redes de monitoramento:

Para a Rede Básica, são apresentadas as médias e as porcentagens de resultados em desconformidade com os padrões de qualidade de 2013, das principais variáveis e sua comparação com a média histórica (2008 a 2012), assim como os resultados dos índices de qualidade de água: (IQA, IAP, IVA e IET) e de comunidades (ICF, ICZ e ICB).

Para a Rede de Sedimento é apresentado o Critério de Qualidade de Sedimentos (CQS).

Os dados básicos das variáveis de qualidade das águas e do sedimento, obtidos ao longo de 2013, constam do Apêndice I, contendo as tabelas com os resultados de cada ponto de monitoramento da Rede Básica, divididas por UGRHI e a tabela de sedimento.

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

A média anual dos índices IQA, IVA e IAP a partir de 2008 para cada ponto da Rede Básica de 2013 encontra-se no Apêndice K.

Para os resultados da Rede de Balneabilidade, é apresentado o Índice de Balneabilidade (IB). No Apêndice L, são apresentadas, para cada UGRHI, as classificações semanais ou mensais - Própria ou Imprópria, de acordo com a Resolução CONAMA 274/00 além dos resultados analíticos obtidos.

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 dados relacionados às ocorrências de mortandades de peixes no Estado de São Paulo foram compilados ao final do capítulo.

3.1 Rede Manual

3.1.1 Estatísticas

Os impactos causados pelos esgotos domésticos e industriais podem ser avaliados através de variáveis de qualidade específicas. Na Tabela 3.1, são apresentadas as médias de 2013 e as históricas (2008 a 2012) das seguintes variáveis de qualidade: Condutividade, Turbidez, Nitrato, Nitrogênio Amoniacal, Oxigênio Dissolvido, DBO, Fósforo, *Escherichia coli* e Clorofila *a*. As unidades de medida não mencionadas estão expressas em mg/L.

Tabela 3.1 – Médias de 2013 e para o período 2008 a 2012, das principais variáveis de qualidade. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Condutividade (µS/cm)		Turbidez (UNT)		Nitrato		Nitrogênio Amoniacal		Oxigênio Dissolvido		DBO (5, 20)		Fósforo		<i>E. coli</i> (UFC/100mL)		Clorofila- <i>a</i> (µg/L)	
			Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12
1	Rio da Prata - UGRHI 01	PRAT02400	53	53	23	63	0,15	0,28	0,30	0,48	7,2	6,4	5	6	0,11	0,12	6,4E+04	1,2E+05	15	
	Rio Sapucaí Guaçu	SAGU02100	71	66	35	68	0,17	0,29	0,87	0,89	7,3	6,5	8	5	0,18	0,17	7,0E+04	4,1E+04	0,01	0,44
2	Braço do Paraíbauna	IUNA00950	27	27	4	3	0,10	0,11	0,05	0,27	7,0	7,1	3	3	0,016	0,021	2	2	0,67	0,39
	Braço do Paraitinga	INGA00850	33	30	5	3	0,10	0,09	0,05	0,27	7,4	7,3	4	3	0,014	0,020	3	2	2,9	0,74
	Reservatório do Jaguarí - UGRHI 02	JAGJ00200	53	41	8	2	0,10	0,10	0,05	0,25	7,3	5,5	5	3	0,061	0,025	29	35	72	23
		JAGJ00900	30	30	2	2	0,10	0,11	0,05	0,28	6,9	6,8	3	3	0,014	0,023	7	3	0,73	0,40
	Reservatório Santa Branca	SANT00100	33	33	4	3	0,11	0,10	0,07	0,24	7,2	7,4	3	3	0,014	0,027	4	3	1,4	1,2
	Rio Guaratingueta	GUAT02800	31	31	74	39	0,10	0,10	0,05	0,39	7,4	7,4	4	3	0,075	0,026	1,9E+03	925	0,47	0,79
	Rio Jaguarí - UGRHI 02	JAGI00350	60	60	11	31	0,46	0,64	0,06	0,52	8,4	7,6	4	4	0,039	0,030	878	2,9E+03	1,2	0,67
		JAGI02900	49	47	54	41	0,15	0,67	0,09	0,26	5,4	5,2	5	4	0,049	0,036	3,2E+03	2,9E+03	0,53	0,30
	Rio Paraíba do Sul	PARB02050	33	33	6	10	0,21	0,19	0,05	0,24	6,1	5,3	4	2	0,011	0,020	95	209	0,08	0,33
		PARB02100	34	33	6	9	0,13	0,17	0,05	0,25	6,3	5,3	3	2	0,011	0,018	74	100	0,27	0,14
		PARB02200	101	78	20	21	0,11	0,18	0,05	0,26	6,7	6,6	4	3	0,029	0,041	707	1,8E+03	0,08	0,27
		PARB02300	112	93	25	34	0,16	0,23	0,09	0,29	5,5	5,4	4	3	0,063	0,058	6,4E+03	6,6E+03	0,38	0,17
		PARB02310	109	92	25	24	0,17	0,23	0,07	0,28	4,9	5,6	5	3	0,062	0,048	2,3E+03	3,5E+03	0,57	3,1
		PARB02400	93	84	23	34	0,45	0,41	0,08	0,34	3,5	3,8	5	4	0,067	0,063	851	1,9E+03	0,54	0,40
		PARB02490	92	84	28	32	0,54	0,49	0,08	0,31	5,7	5,2	5	3	0,078	0,070	842	4,2E+03	0,69	0,68
		PARB02530	87	82	51	59	0,53	0,49	0,06	0,30	5,2	5,4	5	3	0,071	0,069	1,0E+03	2,9E+03	0,47	0,47
		PARB02600	89	87	39	46	0,61	0,49	0,11	0,30	4,5	4,7	5	3	0,081	0,082	1,4E+04	1,7E+04	0,49	0,61
		PARB02700	87	84	38	60	0,59	0,53	0,05	0,29	4,6	4,9	5	3	0,068	0,080	2,3E+03	2,9E+03	0,63	0,90
		PARB02900	80	80	39	69	0,59	0,58	0,08	0,28	6,0	6,6	4	3	0,050	0,096	1,0E+03	1,9E+03	0,42	0,41
	Rio Paraíbauna	PUNA00800	18	19	13	3	0,10	0,12	0,05	0,50	8,2	8,1	3	3	0,014	0,022	89	58	0,74	0,93
	Rio Paraitinga	PTIN00850	33	33	108	54	0,10	0,19	0,05	0,50	7,5	7,6	4	3	0,044	0,023	3,3E+03	1,2E+03	0,60	0,47
	Rio Paratei	PTEI02900	150	134	48	79	1,4	1,1	0,43	0,37	5,9	6,5	5	4	0,052	0,056	2,5E+03	2,5E+03	0,67	0,48
	Rio Una - UGRHI 02	UNNA02800	70	83	1,5E+03	430	0,11	0,24	0,05	0,24	7,2	7,4	4	3	0,21	0,035	4,8E+03	6,6E+03	8,4	0,98
	Córrego das Tocas	TOCA02900	35	34	2	3	0,16	0,24	0,13	0,24	8,1	8,6	4	2	0,013	0,022	542	231	0,87	0,59
	Ribeirão Água Branca	ABRA02950	2,5E+03	2,0E+03	3	10	0,13	0,29	0,13	0,28	7,4	7,5	4	3	0,016	0,031	2,0E+03	2,0E+03		
	Rio Acaraú	ARAU02950	216	218	10	17	0,30	0,34	1,26	2,76	1,3	1,8	9	5	0,47	0,53	4,2E+03	3,5E+03	1,1	
	Rio Boicucanga	BOIC02950	47	47	11	18	0,15	0,21	0,19	0,32	8,5	7,9	4	3	0,065	0,058	29	237	0,21	
	Rio Camburi	BURI02950	451	331	5	6	0,11	0,17	0,13	0,28	8,0	7,2	4	3	0,020	0,031	390	1,7E+03		
3	Rio Claro - UGRHI 03	CARO02800	39	40	16	27	0,18	0,29	0,13	0,26	8,4	8,0	4	3	0,019	0,031	153	897	0,08	0,43
	Rio Cocanha	COCA02900	2,2E+03	2,5E+03	4	8	0,31	0,22	0,13	0,28	6,5	7,0	4	3	0,012	0,029	677	2,1E+03		
	Rio Escuro	CURO02900	4,7E+03	2,1E+04	3	7	0,10	0,61	0,14	0,25	6,5	6,9	4	3	0,014	0,054	275	169		
	Rio Grande - UGRHI 03	GRAN00400	26	24	1	2	0,18	0,27	0,13	0,24	8,5	8,6	4	2	0,010	0,020	131	150	0,40	0,67
		GRAN02800	35	33	1	3	0,22	0,26	0,13	0,27	7,6	8,4	4	2	0,009	0,025	963	668	1,2	0,87
		GRAN02900	9,8E+03	1,9E+04	7	12	0,22	0,91	0,13	0,33	6,7	6,0	5	3	0,055	0,051	2,3E+03	788		

Tabela 3.1 – Médias de 2013 e para o período 2008 a 2012, das principais variáveis de qualidade. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Condutividade (µS/cm)		Turbidez (UNT)		Nitrato		Nitrogênio Amoniacal		Oxigênio Dissolvido		DBO (5, 20)		Fósforo		E. coli (UFC/100mL)		Clorofila-a (µg/L)	
			Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12
3	Rio Guaxinduba	GUAX02950	223	244	7	9	0,18	0,38	0,20	0,60	7,4	6,8	5	4	0,051	0,12	755	356	0,27	
	Rio Indaiá	DAIA02900	3,1E+03	1,5E+03	2	4	0,14	0,22	0,13	0,24	6,7	7,5	4	3	0,010	0,028	193	205		
	Rio Itamambuca	ITAM02950	1,5E+03	1,5E+03	3	2	0,13	0,15	0,13	0,26	7,8	7,1	4	3	0,011	0,022	189	142		
	Rio Juqueriquerê	RIJU02900	701	480	12	14	0,12	0,22	0,13	0,58	6,2	6,1	5	3	0,036	0,039	434	1,1E+03		
	Rio Lagoa	RGOA02900	1,9E+03	5,5E+03	16	16	0,14	0,14	1,96	2,38	1,6	2,1	9	5	0,60	0,30	504	3,9E+03		
	Rio Lagoa ou Tavares	TAVE02950	63	57	9	16	1,0	0,26	0,23	0,34	6,7	6,5	5	4	0,041	0,064	541	686	0,75	
	Rio Lagoinha	GOIN02900	65	45	12	8	0,11	0,13	0,14	0,30	6,2	6,9	4	3	0,022	0,029	1,6E+03	1,8E+03	0,51	
	Rio Maranduba	DUBA02900	4,2E+03	9,3E+03	3	5	0,22	0,42	0,13	0,27	6,9	7,2	4	3	0,010	0,041	592	365		
	Rio Maresias	MARE02900	64	75	5	8	0,21	0,28	0,14	0,30	8,0	7,5	5	3	0,024	0,037	684	1,1E+03	0,27	
	Rio Mococa	MOCO02900	1,8E+03		1		0,10		0,20		7,8		3		0,013		18			
	Rio Nossa Senhora da Ajuda	NSRA02900	2,0E+03	1,4E+03	6	17	0,41	0,48	0,14	0,31	8,2	8,1	4	3	0,079	0,071	5,0E+03	7,6E+03		
	Rio Perequê-Mirim	PEMI02900	180	201	4	7	0,24	0,32	0,13	0,27	6,9	7,1	4	3	0,020	0,040	3,3E+03	4,3E+03	0,54	
	Rio Quilombo	QLOM02950	3,7E+03	1,9E+03	19	27	1,2	0,24	0,25	1,27	2,4	3,1	6	6	0,15	0,18	1,2E+03	1,3E+04		
	Rio Sai	SAHI02950	499	844	4	6	0,22	0,14	0,13	0,25	6,3	6,1	5	2	0,017	0,027	174	366		
	Rio Santo Antonio	SATO02900	4,4E+03	3,5E+03	16	14	0,35	0,23	0,15	0,38	6,6	7,6	5	3	0,032	0,058	1,6E+03	3,3E+03		
	Rio São Francisco	SAFO00300	67	55	3	9	0,23	0,32	0,13	0,24	8,7	8,3	4	2	0,039	0,030	51	141	0,67	0,72
	Rio Tabatinga	TABA02900	924	1,4E+03	7	7	0,12	0,16	0,13	0,32	4,3	3,5	5	3	0,040	0,060	1,7E+03	1,6E+03		
	Rio Una - UGRHI 03	RUNA02950	3,6E+03	4,0E+03	15	5	0,17	0,25	0,22	0,36	6,0	6,9	6	3	0,052	0,053	810	673		
Vala de Escoamento à direita na Praia da Baleia	BALD02700	67	67	8	11	0,10	0,11	0,13	0,27	2,3	1,5	7	3	0,021	0,022	21	107	0,08	0,08	
Vala de Escoamento à esquerda na Praia da Baleia	BALE02700	110	117	14	18	0,10	0,10	0,29	0,46	2,2	1,7	6	4	0,037	0,039	117	233	0,85	1,2	
4	Ribeirão Preto	RIPE04250	154	129	21	19	1,2	0,78	3,89	2,56	6,8	6,6	11	11	0,68	0,48	7,6E+03	1,4E+04		
		RIPE04900	236	216	30	36	0,50	0,87	6,49	3,77	3,4	3,4	11	9	0,53	0,34	4,2E+04	5,9E+04		
	Rio Pardo - UGRHIs 4 e 12	PARD02010	52	52	17	30	0,49	0,45	0,07	0,07	8,4	7,6	2	2	0,036	0,051	147	166	0,50	0,18
		PARD02100	56	56	10	22	0,52	0,52	0,06	0,08	7,5	7,3	2	2	0,030	0,040	101	168	0,34	0,63
		PARD02500	66	63	20	26	0,59	0,48	0,16	0,17	6,9	6,8	2	3	0,057	0,061	3,5E+03	3,5E+03	0,56	0,42
		PARD02600	66	64	33	29	0,71	0,59	0,17	0,15	6,0	6,2	2	3	0,073	0,073	2,9E+03	1,2E+03	0,52	0,53
5	Braço do Rio Piracicaba	PCBP02500	195	189	13	31	1,0	2,6	0,27	0,34	7,1	6,3	3	3	0,12	0,26	3	2	8,0	21
	Córrego Santa Gertrudes	GERT02200	61	61	161	56	0,20	0,22	0,20	0,36	6,8	5,2	2	3	0,085	0,24	630	369	0,73	
		GERT02500	53	51	17	21	0,06	0,12	0,15	0,34	5,6	5,8	2	3	0,17	0,33	100	85	0,98	1,4
	Reservatório Jaguari - UGRHI 05	JARIO0800	40	35	8	11	0,32	0,29	0,42	0,19	8,7	8,4	5	4	0,033	0,10	3	3	40	13
	Ribeirão Anhumas	NUMA04900	392	360	18	98	0,55	0,57	14,7	8,68	5,5	5,6	9	8	0,70	0,72	2,8E+04	2,3E+04		
	Ribeirão do Caxambu	CXBU02900	76	77	133	39	0,32	0,28	0,30	0,36	7,3	7,3	3	2	0,078	0,23	1,6E+03	451	0,58	0,74
	Ribeirão do Pinhal	PIAL02900	52	64	40	55	0,48	1,1	0,28	0,41	6,3	5,7	2	3	0,13	0,26	265	114	1,6	1,4
	Ribeirão dos Toledos	TOLE03900	450	432	50	49	0,59	0,51	3,00	2,90	5,4	3,7	13	12	0,84	0,93	4,9E+04	2,3E+04	2,4	
	Ribeirão Jundiá-Mirim	JUMI00100	77	71	59	58	0,88	1,0	0,18	0,20	7,6	7,5	3	2	0,053	0,28	1,8E+04	7,6E+03	0,75	
		JUMI00250	73	68	115	88	0,40	0,37	0,23	0,23	7,3	7,4	3	2	0,035	0,17	1,7E+03	440	0,82	
		JUMI00500	80	80	131	129	0,73	0,68	0,18	0,19	7,4	7,3	4	3	0,042	0,20	8,7E+03	7,4E+03	0,75	
		JUMI00800	82	83	9	39	0,30	0,62	0,15	0,13	7,6	7,4	2	3	0,047	0,14	47	31	0,75	1,4
	Ribeirão Lavapés	LAPE04900	194	193	16	50	0,35	1,1	6,00	5,25	2,8	2,7	15	17	0,49	0,85	1,1E+05	3,5E+05		
	Ribeirão Pinheiros	PINO02100	208	206	12	21	3,7	2,6	1,10	3,14	9,9	10,7	6	10	0,10	0,65	2,5E+04	9,6E+04	28	
		PINO03900	386	362	16	55	0,78	0,91	9,17	5,54	4,2	4,4	8	43	0,36	0,54	3,0E+04	3,9E+04	2,7	
	Ribeirão Piracicamirim	PIMI02900	302	333	29	40	0,85	1,1	5,00	5,45	8,1	6,4	8	9	0,52	1,1	4,1E+04	1,9E+04	1,8	
	Ribeirão Quilombo	QUIL03200	379	335	89	52	0,34	0,54	9,83	7,00	1,8	0,8	45	23	2,0	2,5	6,4E+05	3,1E+05		
		QUIL03900	430	382	103	73	0,18	0,50	10,3	5,36	7,4	5,6	50	30	1,6	1,2	8,5E+05	5,1E+05	8,1	
	Ribeirão Tatu	TATU04850	463	449	60	64	0,19	1,1	10,8	7,02	1,7	2,0	51	42	0,93	1,2	5,1E+06	2,2E+06		
	Ribeirão Tijucu Preto	TIJU02900	369	385	114	39	0,51	0,70	10,4	8,79	1,3	0,8	51	51	1,4	1,9	9,1E+05	1,3E+06		
Ribeirão Três Barras	TREB02950	272	241	87	58	0,25	1,4	13,8	7,17	1,2	0,7	42	33	1,5	1,3	1,2E+06	5,5E+05			
Rio Atibaia	ATIB02010	69	56	15	27	0,42	0,66	0,35	0,32	3,8	5,1	7	2	0,047	0,22	395	537	0,55	0,26	
	ATIB02030	73	68	22	32	0,78	0,91	0,27	0,29	6,3	6,5	4	2	0,054	0,24	2,7E+03	1,5E+03	0,68	0,16	
	ATIB02035	83	116	45	50	0,97	1,0	0,40	0,26	7,3	7,6	4	2	0,063	0,30	2,8E+03	1,6E+03	0,68	0,80	
	ATIB02065	105	103	29	77	1,0	0,99	0,78	0,59	7,4	7,6	5	3	0,10	0,32	6,8E+03	3,0E+03	0,65	0,72	

Tabela 3.1 – Médias de 2013 e para o período 2008 a 2012, das principais variáveis de qualidade. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Condutividade (µS/cm)		Turbidez (UNT)		Nitrato		Nitrogênio Amoniacal		Oxigênio Dissolvido		DBO (5, 20)		Fósforo		E. coli (UFC/100mL)		Clorofila-a (µg/L)	
			Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12
5	Rio Atibaia	ATIB02300	139	140	14	62	2,0	1,5	0,27	0,26	6,5	6,6	4	2	0,081	0,28	483	924	0,83	
		ATIB02605	266	263	36	71	2,0	3,2	1,25	1,42	6,5	6,4	6	5	0,18	0,36	1,4E+03	7,3E+03	1,3	1,3
		ATIB02800	309	276	44	83	2,2	2,3	1,38	1,40	6,0	5,7	8	6	0,23	0,40	3,1E+04	2,2E+04	1,1	1,3
		ATIB02900	240	212	6	11	0,80	1,2	0,43	0,32	3,9	5,0	8	4	0,053	0,14	52	85	44	
	Rio Atibainha	BAIN02950	59	55	12	26	0,21	0,44	0,53	0,48	1,6	3,5	15	5	0,063	0,25	1,0E+04	1,3E+04	1,1	
	Rio Camanducaia	CAXO02800	56	53	18	47	0,68	0,79	0,18	0,38	6,7	6,5	3	2	0,061	0,30	685	1,2E+03	0,63	
		CMDC02050	55	45	73	117	0,30	0,52	0,27	0,24	8,0	7,3	3	2	0,051	0,42	2,9E+03	3,0E+03	3,3	1,1
		CMDC02100	55	51	42	143	0,38	0,37	0,20	0,28	7,7	7,9	3	2	0,056	0,24	8,6E+03	1,3E+04	0,78	
		CMDC02300	94	65	71	125	0,57	0,84	0,85	0,24	7,3	7,1	5	5	0,10	0,31	6,7E+03	6,0E+03	0,89	0,45
		CMDC02400	131	102	91	140	0,52	1,2	1,80	1,07	6,1	6,9	7	5	0,14	0,39	4,3E+03	4,6E+03	1,9	
		CMDC02900	137	103	102	175	1,2	1,5	1,07	0,70	6,7	7,0	8	5	0,17	0,32	632	1,5E+03	1,4	1,0
	Rio Capivari	CPIV02030	82	74	53	60	0,62	0,58	0,42	0,33	7,1	7,3	4	2	0,069	0,31	1,3E+04	8,5E+03	3,0	
		CPIV02060	145	128	169	106	1,7	1,5	0,35	0,39	7,3	7,2	6	3	0,20	0,29	2,2E+04	1,7E+04	1,0	
		CPIV02100	232	232	120	160	0,47	0,53	5,67	4,02	1,5	2,4	45	34	0,90	0,87	3,4E+06	1,1E+06	1,4	
		CPIV02130	240	217	44	111	0,83	1,3	3,63	2,78	5,9	6,0	7	7	0,28	0,69	3,3E+03	2,5E+03	1,4	2,5
		CPIV02160	430	364	33	118	0,42	1,2	12,8	7,54	1,3	2,6	24	14	0,93	1,0	8,1E+04	1,6E+05	8,5	8,8
		CPIV02200	393	340	29	131	0,37	1,1	12,2	6,73	1,8	2,9	22	14	0,72	1,1	5,8E+03	1,4E+04	9,6	
		CPIV02700	253	279	90	89	1,4	0,84	4,67	4,15	2,3	2,5	23	12	0,35	0,54	5,3E+04	2,9E+04	4,2	
		CPIV02900	237	273	171	112	3,2	2,2	2,02	2,88	5,5	5,6	9	9	0,32	0,49	1,8E+03	1,1E+03	9,0	8,2
	Rio Claro - UGRHI 05	LARO02500	58	56	27	31	0,39	0,35	0,25	0,62	7,0	6,2	2	2	0,038	0,14	835	435	0,73	0,34
		LARO02900	264	333	117	37	1,3	0,73	2,00	2,62	7,5	5,3	8	9	0,23	0,54	3,0E+03	4,6E+03	5,3	
	Rio Corumbataí	CRUM02050	25	24	33	21	0,51	0,62	0,20	0,29	8,0	7,7	2	3	0,031	0,18	307	284	0,55	
		CRUM02080	45	51	134	63	0,71	0,71	0,20	0,23	7,1	6,9	3	2	0,067	0,15	5,3E+03	4,0E+03	2,1	1,9
		CRUM02100	45	49	156	56	0,73	0,71	0,18	0,22	7,6	7,1	3	3	0,10	0,18	7,2E+03	2,8E+03	2,5	
		CRUM02200	185	209	105	64	0,86	1,1	1,43	1,54	5,2	5,0	8	7	0,25	0,52	4,1E+04	4,0E+04	2,3	1,0
		CRUM02300	137	141	222	65	0,87	0,72	0,65	0,98	6,3	5,7	6	5	0,25	0,31	7,4E+03	1,5E+04	1,2	
		CRUM02500	150	145	225	80	0,85	1,2	0,83	0,71	5,6	5,9	8	5	0,21	0,24	7,7E+03	7,5E+03	1,6	1,3
	Rio Jaguari - UGRHI 05	CRUM02900	160	148	165	84	1,0	1,3	0,70	0,48	6,1	5,7	7	5	0,18	0,29	2,7E+04	1,6E+04	1,9	
		JAGR00002	40	36	44	77	0,35	0,86	0,45	0,45	7,9	8,1	3	2	0,047	0,51	2,0E+03	993	0,55	
		JAGR00005	42	44	9	16	0,31	0,89	0,38	0,37	8,6	7,7	2	2	0,021	0,17	33	88	0,68	
		JAGR02010	46	45	14	29	0,41	0,73	0,20	0,19	3,9	5,3	3	2	0,038	0,15	721	1,1E+03	0,71	1,5
		JAGR02100	102	80	17	32	0,43	0,72	1,32	1,04	1,9	2,4	8	5	0,17	0,28	1,0E+03	3,7E+03	1,0	1,6
		JAGR02200	76	66	15	24	0,93	1,7	0,22	0,24	8,0	7,7	2	2	0,043	0,18	3,2E+03	4,4E+03	0,55	0,27
		JAGR02300	90	76	17	29	1,3	1,4	0,43	0,39	5,9	6,8	3	2	0,067	0,27	1,6E+03	4,6E+03	0,55	0,17
		JAGR02400	114	88	21	34	1,2	0,99	0,72	0,45	5,8	6,2	4	4	0,16	0,34	1,5E+04	2,2E+04	0,55	
	Rio Jundiá - UGRHI 05	JAGR02500	119	96	39	70	1,7	1,8	0,47	0,49	5,7	6,1	4	3	0,16	0,32	696	926	0,68	0,85
		JAGR02800	109	94	58	55	1,4	1,9	0,67	0,46	6,2	6,2	3	3	0,15	0,48	2,3E+03	1,0E+03	1,2	0,38
		JUNA02010	96	88	93	217	0,73	0,88	0,80	0,54	6,7	6,7	8	4	0,13	0,59	6,2E+04	7,8E+04	0,55	1,4
		JUNA02020	118	122	167	113	0,80	0,92	1,25	1,19	6,6	6,1	11	10	0,29	0,39	7,6E+04	1,5E+05	0,63	1,4
		JUNA02100	124	128	72	259	0,78	0,63	1,27	1,54	6,5	5,0	11	13	0,23	0,50	1,2E+05	1,7E+05	1,3	
		JUNA04150	241	249	86	192	1,5	0,46	4,50	4,74	4,2	2,6	23	33	0,48	1,1	2,3E+05	9,8E+05		
		JUNA04190	317	299	190	150	1,9	1,4	4,67	4,60	3,4	3,4	22	16	0,66	0,88	1,0E+05	1,1E+05		
		JUNA04200	307	320	241	174	2,7	1,3	4,33	5,19	5,1	3,8	14	16	0,84	0,83	6,9E+04	1,3E+05		
		JUNA04270	312	286	65	178	3,0	1,6	4,00	4,49	5,7	5,8	9	13	0,59	0,72	3,0E+04	4,5E+04		
		JUNA04700	257	241	118	139	2,5	1,3	2,67	3,30	6,2	5,8	10	10	0,55	0,81	2,0E+04	4,2E+04		
	Rio Jundiázinho	JUNA04900	258	250	128	146	2,5	1,6	2,50	3,59	4,8	4,0	24	25	0,50	0,70	3,2E+04	4,5E+04		
		JUZIO2400	108	101	12	54	1,1	0,77	0,72	0,46	7,4	7,5	5	6	0,082	0,13	2,6E+03	1,8E+04	1,8	1,5
	Rio Piracicaba	PCAB02100	178	162	29	45	1,3	1,6	0,55	0,46	6,0	5,1	4	4	0,13	0,51	1,8E+03	1,6E+03	11	4,9
		PCAB02135	290	249	32	52	0,82	1,5	2,73	1,24	2,7	3,4	9	7	0,37	0,44	1,8E+05	6,7E+04	9,2	4,3
		PCAB02192	274	248	32	51	0,95	1,5	2,25	1,33	2,4	2,2	6	5	0,30	0,50	1,2E+04	7,8E+03	9,7	9,4
		PCAB02220	245	232	149	164	0,80	1,7	1,93	1,40	3,1	2,9	7	7	0,37	1,1	7,0E+03	7,6E+03	5,1	5,8
		PCAB02300	247	232	152	167	0,83	0,95	2,25	1,34	7,4	6,7	7	8	0,35	0,49	1,1E+04	2,2E+04	5,7	
		PCAB02800	222	221	215	118	1,1	2,1	1,50	1,10	5,5	4,7	9	8	0,27	0,51	8,4E+03	6,1E+03	4,4	5,4

Tabela 3.1 – Médias de 2013 e para o período 2008 a 2012, das principais variáveis de qualidade. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Condutividade (µS/cm)		Turbidez (UNT)		Nitrato		Nitrogênio Amoniacal		Oxigênio Dissolvido		DBO (5, 20)		Fósforo		E. coli (UFC/100mL)		Clorofila-a (µg/L)	
			Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12
5	Rio Pirai	IRIS02100	50	44	10	17	0,23	0,49	0,38	0,20	5,5	6,4	3	2	0,031	0,18	844	140	0,92	0,58
		IRIS02200	141	116	21	18	0,40	0,41	0,93	0,62	5,8	5,6	8	12	0,27	0,42	2,4E+04	3,3E+03	18	
		IRIS02250	193	161	28	30	0,57	0,46	4,17	2,60	4,8	4,3	10	11	0,63	0,68	3,1E+03	312	13	
		IRIS02400	196	147	58	36	1,1	1,3	5,63	2,25	4,7	4,6	12	8	0,72	0,59	2,4E+03	337	8,0	
		IRIS02600	145	120	83	44	2,2	1,6	2,73	1,21	5,7	5,9	7	5	0,52	0,63	1,9E+03	368	3,6	
		IRIS02900	93	85	29	61	2,2	1,6	0,25	0,27	7,0	6,5	3	3	0,13	0,37	314	132	0,55	2,4
	Braço do Taquacetuba	BITQ00100	169	192	10	9	0,20	0,52	0,12	0,15	7,4	8,0	8	4	0,058	0,034	3	2	147	40
	Córrego Águas Espaiadas	SPRA04850	469	432	56	96	0,29	0,36	17,6	15,0	1,7	2,3	80	62	2,8	1,9	3,6E+06	2,2E+06		
	Córrego do Ipiranga	IPIR04900	411	444	25	70	0,96	0,37	11,3	15,4	2,4	0,9	56	65	1,8	2,1	1,9E+06	5,7E+06		
	Córrego do Jaguaré	UARE04550	504	494	37	75	0,31	0,28	19,7	16,6	2,2	2,5	78	52	2,6	1,9	2,1E+06	1,9E+06		
	Córrego Pirajussara	JUCA04900	477	467	57	62	0,36	0,34	16,6	16,4	2,2	2,1	81	58	2,6	1,9	2,9E+06	2,2E+06		
	Córrego Zavuvus	ZVUS04950	551	487	43	65	0,40	0,54	21,3	17,0	1,2	0,9	86	66	3,3	2,5	4,9E+06	2,6E+06		
	Córrego São João do Barueri	SJBA04950	404	386	58	53	0,39	0,37	8,80	7,20	2,1	1,8	44	42	1,2	0,66	6,6E+05	8,2E+05		
	Reservatório Billings	BILL02030	208	229	10	18	0,37	0,69	1,21	1,50	2,6	5,7	13	12	0,33	0,17	1,8E+03	3,1E+03	209	119
		BILL02100	193	213	9	15	0,58	0,98	0,32	0,62	5,6	6,8	15	9	0,28	0,092	205	77	297	88
		BILL02500	180	199	9	10	0,30	0,65	0,15	0,23	8,9	8,3	6	5	0,095	0,041	7	2	113	52
		BILL02900	140	172	6	9	0,20	0,32	0,11	0,24	7,8	8,4	4	4	0,036	0,029	2	3	44	36
	Reservatório das Graças	COGR00900	32	27	6	7	0,20	0,18	0,18	0,22	7,8	7,8	3	4	0,021	0,024	63	68	11	7,1
	Reservatório de Pirapora	TIPI04900	518	468	40	53	0,20	0,20	15,2	13,9	0,9	0,8	45	29	1,7	1,3	6,0E+05	8,1E+05		
	Reserv. de Tanque Grande	TGDE00900	56	68	12	12	0,20	0,20	0,25	0,18	7,0	7,0	3	3	0,020	0,022	230	343	2,5	1,6
	Reservatório do Cabuçu	RCAB00900	37	39	2	4	0,20	0,19	0,18	0,27	8,5	8,3	3	3	0,020	0,018	10	10	8,3	8,8
	Reservatório do Guarapiranga	GUAR00100	168	157	5	7	0,22	0,36	1,78	1,21	3,9	5,5	8	5	0,23	0,10	7,0E+03	666	77	24
		GUAR00900	130	121	3	4	0,71	0,57	0,25	0,24	7,7	7,6	5	4	0,058	0,038	22	18	44	27
	Reservatório do Juqueri ou Paiva Castro	JQUU00900	38	34	25	7	0,22	0,20	0,19	0,17	7,7	8,0	3	3	0,018	0,027	32	49	2,2	4,4
	Reserv. do Rio Grande	RGDE02200	97	154	7	10	0,20	0,22	0,54	0,61	7,9	8,6	4	6	0,55	0,062	142	153	35	67
		RGDE02900	98	144	2	3	0,20	0,29	0,33	0,28	7,4	8,0	3	3	0,036	0,028	23	17	23	20
	Reservatório do Rio Jundiá - UGRHI 06	JNDI00500	45	44	3	4	0,20	0,19	0,14	0,15	7,5	7,5	3	3	0,028	0,026	6	6	17	19
6	Reserv. Edgard de Souza	TIES04900	539	480	34	50	0,20	0,24	15,8	14,0	0,7	0,6	50	41	1,9	1,3	5,5E+05	1,7E+06		
	Reservatório Taiacupeba	PEBA00900	61	57	4	6	0,20	0,19	0,11	0,17	7,6	7,3	3	3	0,020	0,024	13	13	13	11
	Ribeirão das Pedras	PEDA03900	358	352	20	56	0,59	0,45	10,7	11,7	4,6	2,9	18	28	1,6	1,1	4,3E+05	1,2E+06	0,96	
	Ribeirão do Cipó	CIPO00900	111	113	71	27	0,41	0,22	1,04	1,90	4,8	3,7	11	5	0,26	0,17	6,5E+04	8,2E+03	2,7	4,1
	Ribeirão dos Couros	CORU04950	673	713	82	140	0,41	0,61	20,2	22,8	1,7	1,4	139	147	3,6	6,6	4,0E+06	2,0E+06		
	Ribeirão dos Cristais	CRIS03400	52	71	14	50	0,28	0,26	0,26	0,31	7,2	7,2	3	3	0,034	0,062	3,8E+03	6,4E+03	0,51	0,60
	Ribeirão dos Meninos	NINO04900	533	583	42	55	1,4	0,37	12,1	15,4	1,7	1,2	77	64	2,4	1,6	2,7E+06	4,4E+06		
	Ribeirão Itaquera	KERA04990	559	468	40	63	0,33	0,53	18,4	18,3	1,8	0,9	75	57	2,2	1,5	2,0E+06	1,6E+06		
	Ribeirão Moinho Velho	MOVE03500	262	253	19	27	0,39	0,30	4,13	5,44	6,4	4,5	12	41	0,45	0,42	1,2E+05	1,6E+05	2,5	
	Ribeirão Perová	PEOV03900	762	485	124	83	0,77	2,2	11,6	13,1	3,2	3,6	50	32	1,0	0,52	1,1E+05	2,4E+05	0,01	
	Ribeirão Pires	PIRE02900	208	260	45	21	0,55	0,34	3,35	6,40	3,6	2,3	10	11	0,41	0,56	8,1E+04	8,8E+04	1,5	3,6
	Rio Aricanduva	DUA04900	436	411	18	76	0,33	0,43	14,6	13,9	0,8	1,2	45	51	1,3	1,5	1,1E+06	1,9E+06		
	Rio Baquirivu-Guaçu	BQGU03150	478	393	39	33	1,6	0,93	15,4	13,1	6,1	6,6	24	25	1,4	1,0	3,7E+04	1,3E+04	31	
		BQGU03850	684	774	82	115	0,78	0,36	14,9	14,7	1,8	1,2	73	62	1,4	1,0	5,0E+05	1,3E+06	2,9	
	Rio Biritiba-Mirim	BMIR02800	63	66	19	11	0,46	0,44	0,45	0,21	6,7	6,9	3	4	0,097	0,15	202	427	3,8	2,1
	Rio Cabuçu	CABU04700	504	503	37	73	0,26	0,30	16,2	17,7	0,8	1,2	78	46	2,3	1,5	6,1E+06	2,7E+06		
	Rio Cotia	COTI03800	186	167	21	22	0,23	0,30	3,31	3,65	3,1	2,7	10	8	0,54	0,23	7,0E+04	5,7E+04	1,9	
		COTI03900	239	231	41	35	0,24	0,23	5,01	5,01	5,0	3,8	12	13	0,49	0,34	1,4E+05	9,0E+04	1,9	2,2
	Rio Embu-Guaçu	EMGU00800	39	52	15	22	0,25	0,23	0,24	0,30	6,7	6,6	3	3	0,039	0,044	3,1E+03	3,1E+03	0,49	0,50
	Rio Embu-Mirim	EMMI02900	237	180	10	20	0,20	0,47	4,70	2,91	2,2	4,1	7	5	0,48	0,20	3,0E+04	1,2E+04	2,6	1,5
	Rio Grande ou Jurubatuba - UGRHI 06	GADE02900	69	156	11	11	0,27	0,31	0,63	0,88	5,5	4,7	3	4	0,056	0,10	3,3E+03	7,9E+03	0,69	0,75
	Rio Jaguari - UGRHI 06	JGUA03950	410	423	48	56	0,32	0,50	15,0	15,5	1,5	1,4	59	63	1,9	1,6	1,7E+06	1,7E+06	3,1	
	Rio Juqueri	JQRI03300	67		7		0,31		0,46		1,7		3		0,097		2,6E+04		0,72	
		JQRI03800	351	280	34	128	0,20	0,25	7,50	6,92	1,0	1,4	24	18	0,97	0,69	2,4E+05	4,4E+05	2,2	

Tabela 3.1 – Médias de 2013 e para o período 2008 a 2012, das principais variáveis de qualidade. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Condutividade (µS/cm)		Turbidez (UNT)		Nitrato		Nitrogênio Amoniacal		Oxigênio Dissolvido		DBO (5, 20)		Fósforo		E. coli (UFC/100mL)		Clorofila-a (µg/L)	
			Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12
6	Rio Pinheiros	PINH04100	240	311	20	45	0,39	0,47	2,45	6,92	4,6	2,7	16	20	0,80	0,44	6,6E+03	3,0E+04		
		PINH04250	342	324	46	46	0,21	0,27	8,58	9,17	2,9	1,2	38	39	1,2	1,0	5,6E+05	6,1E+05		
		PINH04500	401	378	39	46	0,20	0,58	12,4	11,3	2,2	1,1	44	36	1,6	1,3	5,9E+05	8,5E+05		
		PINH04900	456	436	37	60	0,20	0,35	15,4	14,7	1,3	0,4	62	55	1,9	1,9	1,2E+06	1,1E+06		
	Rio Taiaçupeba-Açu	TAIA02800	63	61	11	6	0,44	0,18	0,15	0,15	7,9	7,7	3	4	0,045	0,024	39	30	13	
	Rio Taiaçupeba-Mirim	TAIM00800	135	138	28	38	0,35	0,30	1,47	1,99	4,0	3,3	5	5	0,16	0,15	1,8E+04	4,0E+04	4,4	4,0
	Rio Tamanduateí	TAMT04500	653	634	46	62	0,48	0,54	19,1	18,4	2,7	0,6	67	72	2,4	1,7	2,2E+06	3,7E+05		
		TAMT04600	591	618	40	58	0,64	0,39	14,3	15,4	1,0	0,9	63	56	2,2	1,8	2,8E+06	2,9E+06		
		TAMT04900	591	564	51	68	0,20	0,38	16,2	16,9	1,5	0,5	97	92	2,5	2,0	3,9E+06	3,8E+06		
	Rio Tietê	TIET02050	50	41	13	11	0,20	0,23	0,28	0,42	5,6	4,8	3	4	0,043	0,060	163	120	6,9	4,1
		TIET02090	57	53	11	18	0,43	0,31	0,16	0,57	4,9	4,9	3	4	0,083	0,14	226	1,6E+03	0,96	1,2
		TIET03120	405	385	62	35	0,23	0,21	5,43	5,06	1,2	0,9	13	9	0,52	0,38	1,5E+05	1,3E+05	13	
		TIET03130	447	486	24	21	0,20	0,18	6,44	6,68	1,1	0,6	12	9	0,50	0,40	1,4E+05	7,2E+04	7,5	
		TIET04150	651	551	67	46	0,20	0,23	10,5	9,81	1,5	0,7	41	33	1,3	1,1	8,2E+05	1,6E+05		
		TIET04170	508	544	45	57	0,27	0,35	11,7	11,4	1,7	1,2	41	42	1,5	1,3	2,0E+06	1,1E+06		
		TIET04180	633	553	64	49	0,20	0,26	13,9	11,2	0,6	0,7	53	36	1,5	1,1	1,4E+06	1,3E+06		
		TIET04200	556	513	46	46	0,20	0,23	13,7	12,6	1,0	0,6	55	45	1,7	1,2	2,2E+06	1,7E+06		
7	Canal de Fuga II da UHE Henry Borden	CFUG02900	116	154	3	4	0,20	0,30	1,00	0,59	8,7	7,9	5	6	0,035	0,054	9	6	29	28
	Reserv. Capivari-Monos	CAMO00900	25	29	13	15	0,20	0,21	0,13	0,15	7,0	6,6	3	3	0,020	0,023	640	192	2,3	2,1
	Rio Branco	ANCO02900	1,1E+04	1,7E+04	7	6	0,42	0,51	1,00	0,66	3,1	3,8	5	6	0,15	0,095	1,8E+03	812		4,6
	Rio Branco (Itanhaém)	BACO02950	39	44	22	13	0,39	0,26	1,00	0,59	7,9	7,7	5	6	0,021	0,077	679	219	0,68	0,37
	Rio Canal Barreiros	REISO2900	3,5E+04	3,7E+04	4	6	0,42	0,49	1,00	0,79	5,0	5,6	5	7	0,18	0,10	818	271		5,3
	Rio Cubatão	CUBA02700	46	48	2	3	0,30	0,33	1,00	0,58	8,4	7,4	5	6	0,023	0,055	487	1,3E+03	0,48	0,58
		CUBA03900	1,2E+03	1,3E+03	7	5	0,43	0,52	1,00	0,69	8,0	7,5	5	7	0,081	0,098	2,9E+03	7,0E+03	18	
	Rio Guaratuba	TUBA02900	2,0E+04	1,5E+04	4	3	0,33	0,47	1,00	0,52	7,1	6,0	5	5	0,026	0,18	143	104		3,4
	Rio Itaguaré	ITAE02900	1,6E+04	1,2E+04	3	3	0,33	1,0	1,00	0,52	5,5	5,6	5	5	0,024	0,18	163	266		1,3
	Rio Itanhaém	NAEM02900	1,5E+04	1,4E+04	13	8	0,35	0,40	1,00	0,55	6,4	6,4	5	7	0,043	0,054	1,0E+03	879		0,98
	Rio Itapanhaú	IPAU02900	2,1E+04	1,3E+04	7	7	0,39	0,41	1,00	0,53	6,4	5,9	5	5	0,035	0,24	313	260		4,4
	Rio Moji - UGRHI 07	MOJI02800	239	203	5	5	7,7	6,1	6,97	6,80	8,1	7,2	8	7	1,1	0,85	503	2,0E+03	1,2	
	Rio Perequê	PERE02900	45	61	3	3	0,73	0,82	1,00	0,58	8,6	7,3	5	7	0,055	0,041	172	874	0,15	0,16
	Rio Piaçaguera	PIAC02700	864	1,1E+03	18	33	2,7	3,0	2,48	2,95	7,3	6,0	5	8	18	7,0	1,1E+03	7,7E+03	1,4	1,4
	Rio Preto - UGRHI 07	PETO02900	1,2E+04	1,6E+04	16	16	0,44	0,48	1,00	0,82	4,9	5,3	5	7	0,090	0,097	4,1E+03	1,0E+03		4,2
	Rio Santo Amaro	MARO021800	1,2E+04		20		0,36		4,00		1,1		10		0,69		2,2E+05			
8	Ribeirão dos Bagres	BAGR04020	158	122	24	22	2,9	2,5	1,47	0,24	6,3	6,5	6	2	0,14	0,11	1,2E+04	2,4E+03		
		BAGR04500	161	156	34	64	3,4	3,1	1,26	1,43	7,8	7,3	4	6	0,064	0,19	3,9E+04	8,6E+04		
		BAGR04600	325	416	28	20	0,77	0,79	7,14	8,72	6,8	6,8	9	6	0,048	0,17	6,1E+04	1,1E+04		
		BAGR04950	341	306	94	60	1,2	1,7	5,94	4,44	7,1	6,5	11	9	0,063	0,26	2,3E+04	1,6E+03		
	Rio do Carmo	CARM04400	47	46	40	42	0,44	0,36	0,20	0,24	7,2	7,2	2	2	0,055	0,090	1,2E+03	1,3E+03		
	Rio Grande - UGRHI 08 e 15	GRDE02300	41	36	1	1	0,20	0,15	0,05	0,06	7,4	7,6	2	2	0,010	0,024	2	8	0,55	0,51
	Rio Sapucaí - UGRHI 08	SAPU02050	35	40	31	14	0,22	0,22	0,05	0,10	7,9	7,9	2	2	0,015	0,11	735	257	0,90	
		SAPU02200	39	41	70	30	0,31	0,33	0,05	0,08	7,9	7,3	2	2	0,019	0,12	810	490	0,29	
		SAPU02250	38	40	60	35	0,33	0,35	0,05	0,78	7,5	7,3	2	2	0,020	0,11	483	397	1,1	
		SAPU02270	84	73	59	39	0,51	0,51	0,72	0,63	7,9	7,5	3	3	0,024	0,10	1,1E+03	260	0,12	
		SAPU02300	56	57	111	41	0,57	0,48	0,24	0,28	8,1	8,0	2	2	0,031	0,066	607	317	0,71	0,43
		SAPU02400	59	59	74	38	0,66	0,59	0,17	0,19	7,9	8,2	2	2	0,025	0,12	326	326	0,47	
		SAPU02900	57	65	33	6	0,73	0,92	0,05	0,05	7,7	8,0	2	2	0,018	0,009	109	72	0,38	1,0
9	Córrego Batistela	TELA02900	21	23	7	8	0,08	0,08	0,18	0,07	4,9	4,2	2	3	0,055	0,051	360	1,0E+03	0,94	0,51
	Córrego Rico - UGRHI 9	RICO02200	84	91	15	13	0,15	0,13	0,05	0,07	3,7	5,3	2	2	0,019	0,058	94	44	0,27	0,42
		RICO02600	79	79	54	21	0,43	0,41	0,05	0,08	7,7	7,6	2	2	0,090	0,042	635	473	1,7	0,68
		RICO03900	88	79	39	38	0,51	0,46	0,82	0,48	7,2	7,4	3	3	0,14	0,11	2,3E+03	4,8E+03	7,4	20
	Reserv. Cachoeira de Cima	MOCA02990	65	65	113	58	0,48	0,43	0,21	0,14	4,6	5,1	2	3	0,074	0,11	365	1,6E+03	2,1	1,7
	Rib. do Sertãozinho	SETA04600	167	172	66	39	0,80	0,90	3,34	3,80	4,1	3,2	11	16	0,52	0,69	7,8E+04	6,1E+04		

Tabela 3.1 – Médias de 2013 e para o período 2008 a 2012, das principais variáveis de qualidade. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Condutividade (µS/cm)		Turbidez (UNT)		Nitrato		Nitrogênio Amoniacal		Oxigênio Dissolvido		DBO (5, 20)		Fósforo		E. coli (UFC/100mL)		Clorofila-a (µg/L)	
			Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12
9	Ribeirão das Onças - UGRHI 9	RONC02030	54	49	112	46	0,20	0,22	0,05	0,14	7,0	7,0	2	3	0,069	0,043	128	178	29	30
		RONC02400	48	49	28	18	0,09	0,11	0,05	0,07	7,3	7,4	2	2	0,045	0,037	268	268	0,01	0,05
		RONC02800	50	47	23	29	0,17	0,16	0,05	0,07	7,3	7,0	2	2	0,030	0,038	172	257	0,33	0,31
	Ribeirão do Meio	MEIO02900	121	131	17	24	0,15	0,15	2,30	2,28	2,9	2,6	5	10	0,22	0,51	1,1E+04	4,5E+04	9,0	0,85
	Ribeirão do Roque	OQUE02900	47	47	29	59	0,64	0,45	0,16	0,08	7,7	5,8	2	4	0,051	0,082	1,1E+03	1,2E+03	0,65	
	Ribeirão dos Porcos	PORC03900	126	155	98	37	2,1	0,91	0,58	2,18	7,6	4,9	6	7	0,28	0,37	4,1E+03	1,7E+04	2,8	109
	Ribeirão Ferraz	ERAZ02700	47	60	22	18	0,37	0,24	0,28	0,28	7,3	5,4	2	3	0,053	0,33	567	347	0,68	0,40
		ERAZ02990	51	58	24	18	0,23	0,22	0,54	0,39	4,9	4,5	3	5	0,094	0,15	5,2E+03	3,0E+03	0,68	0,36
	Rio da Itupeva	PEVA02900	29	41	78	18	0,18	0,17	0,24	0,18	7,6	5,6	2	4	0,071	0,16	609	866	0,55	
	Rio das Araras	ARAS02900	141	221	48	32	0,19	0,24	3,40	4,37	2,5	2,2	4	28	0,32	0,93	3,2E+03	6,0E+03	0,73	1,6
	Rio do Peixe - UGRHI 09	PEXE02150	36	43	231	91	0,27	0,31	0,34	0,22	8,4	5,9	3	3	0,22	0,13	2,9E+04	6,0E+04	0,88	0,37
		PEXE02950	75		99		0,54		0,40		6,6		3		0,12		1,2E+04		1,8	
	Rio Jaguari-Mirim	JAMIO2500	76	83	115	55	0,92	0,90	0,21	0,10	7,2	5,7	2	3	0,13	0,14	760	423	0,55	0,40
	Rio Mogi Mirim	MOMIO3800	122	172	41	42	0,23	0,17	0,78	3,07	5,0	1,7	5	20	0,19	0,70	5,1E+04	1,7E+05	1,9	2,9
	Rio Mogi-Guaçu	MOGU02100	54	48	133	65	0,53	0,43	0,21	0,11	8,3	7,2	2	2	0,096	0,080	3,2E+03	2,2E+03	1,2	1,8
		MOGU02160	73	78	79	49	0,53	0,48	0,24	0,21	6,5	4,9	2	2	0,10	0,12	1,4E+04	9,0E+03	1,1	0,14
		MOGU02180	102	93	73	45	0,53	0,54	0,26	0,19	6,9	5,0	2	3	0,10	0,25	5,3E+03	6,5E+03	1,0	0,46
		MOGU02200	101	109	61	53	0,63	0,65	0,23	0,19	6,6	5,4	2	3	0,11	0,099	1,5E+03	1,9E+03	0,55	0,39
		MOGU02210	66	84	39	33	0,42	0,64	0,36	0,28	5,7	4,6	3	4	0,13	0,15	3,3E+03	8,6E+03	0,85	0,68
		MOGU02250	95	101	64	45	0,77	0,73	0,31	0,18	5,8	4,9	2	4	0,12	0,17	662	528	0,55	0,55
		MOGU02260	91	97	43	46	0,69	0,69	0,24	0,27	6,3	4,8	2	3	0,12	0,14	1,0E+03	2,0E+03	0,68	0,24
		MOGU02300	85	91	49	42	0,80	0,74	0,24	0,13	6,6	5,4	2	3	0,11	0,098	269	369	0,55	0,40
		MOGU02350	85	85	55	49	0,82	0,71	0,21	0,11	8,1	6,2	2	3	0,13	0,17	477	487	1,00	0,42
		MOGU02450	87	87	74	49	0,83	0,71	0,21	0,14	7,4	5,7	3	4	0,12	0,15	9,3E+03	3,5E+03	1,00	0,20
		MOGU02490	82	84	48	49	0,84	0,78	0,19	0,12	6,9	5,6	2	4	0,11	0,18	2,9E+03	1,3E+03	1,00	0,34
		MOGU02800	79	80	33	30	0,78	0,73	0,05	0,08	6,8	6,8	2	2	0,053	0,066	419	482	0,74	1,6
		MOGU02900	76	74	33	39	0,69	0,58	0,06	0,07	6,2	6,2	2	2	0,068	0,074	1,4E+03	1,7E+03	0,87	0,84
	Rio Oriçanga	ORIZ02900	74	75	50	27	0,51	0,47	0,94	0,66	5,3	4,4	4	4	0,16	0,16	1,4E+03	1,2E+03	0,55	0,17
	Braço do Rio Tietê	TIBTO2500	299	317	19	13	2,5	2,4	4,17	4,59	4,7	3,4	26	17	0,20	0,33	7	7	44	35
	Reservatório de Barra Bonita	TIBBO2100	236	235	9	40	3,4	2,8	0,37	0,96	4,4	6,6	9	9	0,11	0,21	1	2	23	97
		TIBBO2700	236	234	9	22	3,5	3,1	0,21	0,33	5,2	6,9	4	6	0,098	0,14	1	1	17	96
	Reservatório de Rasgão	TIRGO2900	509	455	34	66	0,20	0,20	14,4	13,1	1,8	1,7	42	28	1,7	1,4	4,1E+05	5,8E+05		
	Reservatório Itupararanga	SOITO2100	79	75	4	5	0,20	0,19	0,23	0,12	7,3	7,3	3	3	0,011	0,021	2	2	19	16
		SOITO2900	79	73	4	5	0,20	0,19	0,15	0,12	7,4	7,7	2	3	0,011	0,022	4	1	12	13
	Rio das Conchas	COCHO2850	550	596	36	32	1,3	0,87	1,02	4,48	5,4	3,6	6	15	0,93	1,1	458	730	3,3	9,5
	Rio do Peixe - UGRHI 10	EIXEO2225	111	97	52	48	0,93	0,33	0,13	0,22	7,5	7,6	2	4	0,066	0,077	503	237	1,2	2,8
	Rio Pirajibú	JIBU02900	361	266	6	25	0,45	0,63	4,20	2,48	1,0	2,3	4	4	0,36	0,24	1,0E+04	7,8E+03		
	Rio Pirapora	PORA02700	159	157	82	71	1,1	1,0	0,64	0,52	5,1	4,4	4	4	0,13	0,15	6,6E+03	1,4E+04	1,8	1,1
	Rio Sarapuí	SAUI02900	95	85	18	43	0,81	0,58	0,35	0,28	6,0	6,2	3	2	0,062	0,093	64	84	0,21	0,17
10	Rio Sorocaba	SORO02050	108	103	84	10	0,21	0,18	0,30	0,37	7,0	7,2	5	6	0,075	0,061	6,0E+04	2,9E+04	9,4	
		SORO02100	134	130	11	66	0,36	0,30	0,68	1,18	5,6	5,1	6	10	0,14	0,21	8,0E+04	1,7E+05	11	16
		SORO02200	196	169	21	30	0,38	0,35	1,78	1,75	2,0	2,0	5	5	0,24	0,22	2,8E+04	2,2E+04		
		SORO02500	156	136	17	37	1,0	0,76	1,23	1,05	5,1	6,1	5	4	0,13	0,16	94	135	3,9	4,7
		SORO02700	155	142	27	44	1,6	1,3	0,57	0,67	3,9	4,3	5	4	0,21	0,19	138	231	0,55	1,3
		SORO02900	151	145	25	46	2,0	1,6	0,38	0,45	6,7	6,1	5	4	0,17	0,20	273	1,5E+03	0,33	0,57
	Rio Sorocabuçu	SORU02800	50	48	27	21	0,28	0,31	0,13	0,14	5,3	6,5	2	3	0,045	0,046	1,2E+03	1,5E+03	0,75	1,4
	Rio Sorocamirim	SOMIO2850	85	92	13	16	0,49	0,60	0,24	0,17	5,4	5,5	3	3	0,058	0,058	412	283	1,4	1,4
	Rio Tatuí	TAUI04900	330	400	258	61	0,49	0,36	3,18	3,54	2,7	3,1	9	8	0,55	0,66	1,8E+04	8,2E+03		
	Rio Tietê	TIETO2350	493	450	58	83	0,70	1,2	13,3	10,2	6,7	6,6	11	17	0,97	1,5	2,9E+04	3,7E+04	7,8	2,8
		TIETO2400	503	412	69	84	0,82	0,89	12,7	10,8	1,5	2,2	37	20	1,2	1,0	5,6E+03	3,6E+03	13	5,7
		TIETO2450	451	342	56	90	1,2	1,1	10,3	8,09	1,8	2,8	36	16	0,95	0,66	7,3E+03	5,3E+03	9,6	6,6
	Rio Una - UGRHI 10	BUNAO2900	134	202	29	17	0,50	0,61	0,15	0,34	2,9	2,7	3	3	0,14	0,19	3,9E+03	4,9E+03	0,92	2,0

Tabela 3.1 – Médias de 2013 e para o período 2008 a 2012, das principais variáveis de qualidade. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Condutividade (µS/cm)		Turbidez (UNT)		Nitrato		Nitrogênio Amoniacal		Oxigênio Dissolvido		DBO (5, 20)		Fósforo		E. coli (UFC/100mL)		Clorofila-a (µg/L)	
			Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12
11	Mar de Dentro	MADE21700	3,6E+04	3,4E+04	5	18	0,36	3,3	1,00	0,60	6,3	6,3	5	6	0,045	0,097	31	18		
	Rio Betari	BETA02900	157	160	2	3	0,41	0,50	1,00	0,60	9,0	8,3	5	6	0,047	0,14	196	63	0,90	0,47
	Rio Guaraú	GUAU02950	49	51	14	12	0,27	0,22	1,00	0,93	8,4	8,0	5	5	0,024	0,014	600	769	1,2	0,66
	Rio Jacupiranga	JAPI02100	126	138	140	37	0,33	0,41	1,00	0,54	7,0	7,0	5	6	3,8	2,4	2,1E+03	3,4E+03	0,41	0,68
	Rio Jacupiranguinha	JAIN02500	78	77	39	19	0,36	0,27	1,00	0,94	7,9	8,1	5	5	0,038	0,024	3,3E+03	4,4E+03	0,95	0,34
	Rio Juquiá	JUQI00800	20	21	8	9	0,21	0,31	1,00	0,52	7,9	7,7	5	6	0,027	0,14	221	154	0,79	0,45
		JUQI02900	36	36	35	21	0,33	0,34	1,00	0,55	7,6	7,2	5	6	0,037	0,078	1,9E+03	1,3E+03	0,92	0,88
	Rio Ribeira	RIBE02500	127	117	50	72	0,24	0,24	0,18	0,14	8,7	8,5	2	3	0,046	0,088	1,7E+03	961	1,4	0,80
		RIIG02500	72	76	19	37	0,24	0,32	1,00	0,55	7,0	7,1	5	6	0,037	0,15	2,7E+03	771	0,68	
	Rio Ribeira de Iguape	RIIG02900	77	75	22	41	0,26	0,31	1,00	0,54	6,2	6,4	5	6	0,16	0,26	103	129	0,86	
		RIIG02995	3,8E+03	2,8E+03	17	34	0,23	0,29	1,00	0,54	5,9	6,0	5	6	0,15	0,19	55	66	0,63	1,2
12	Ribeirão das Palmeiras	PALM03800	85	68	20	21	1,1	0,81	0,37	0,29	5,9	5,8	3	3	0,19	0,16	1,3E+03	135	1,6	
	Ribeirão das Pitangueiras	PITA04800	168	171	47	39	0,35	0,20	4,45	4,27	4,6	3,4	8	7	0,64	0,84	5,9E+03	7,4E+03		
	Rio Pardo - UGRHs 4 e 12	PARD02750	72	68	28	34	0,79	0,71	0,05	0,10	6,9	7,0	2	2	0,059	0,083	294	446	0,83	0,71
		PARD02800	71	68	31	35	0,79	0,68	0,05	0,08	7,3	6,8	2	2	0,069	0,086	217	309	0,89	0,58
13	Ribeirão Grande - UGRHI 13	RGRA02990	202	205	45	53	0,36	0,51	3,34	3,83	4,6	4,3	12	10	0,39	0,41	3,9E+05	2,2E+05	1,1	1,8
	Rio Jacaré-Guaçu	JCGU03200	75	65	15	24	0,70	0,67	0,70	0,40	6,1	4,9	2	3	0,041	0,079	1,8E+03	861	1,3	
		JCGU03400	72	70	22	26	0,83	0,84	0,17	0,22	5,9	5,7	2	3	0,066	0,11	1,0E+03	468	0,55	3,8
		JCGU03900	74	70	24	25	0,98	0,92	0,14	0,18	5,8	5,4	2	2	0,11	0,10	2,2E+03	1,7E+03	0,33	0,33
	Rio Jacaré-Pepira	JPEP03500	45	45	22	22	0,41	1,4	0,11	0,15	7,1	6,8	2	2	0,034	0,052	363	315	0,82	1,6
		JPEP03600	50	92	22	29	0,57	0,75	0,11	0,22	7,2	6,9	2	3	0,027	0,070	257	859	0,66	
	Rio Lençóis	LENS02500	91	85	24	33	0,35	0,32	0,10	0,15	6,8	6,5	2	2	0,17	0,11	1,1E+03	7,3E+03	0,53	0,22
		LENS03950	144	165	50	58	0,72	0,81	0,43	0,38	7,1	6,7	4	5	0,18	0,20	2,3E+03	1,3E+04	1,7	1,0
	Rio Monjolinho	MONJ04400	233	174	59	34	0,55	0,55	5,73	4,04	3,6	4,9	36	11	0,52	0,23	1,7E+05	3,1E+04		
	Rio Tietê	TIET02500	240	235	4	7	3,6	2,8	0,19	0,36	5,8	4,5	4	4	0,32	0,083	21	5	9,5	18
14	Reservatório Jurumirim	JURU02500	51	51	8	7	0,22	0,20	0,15	0,13	7,7	7,5	2	2	0,023	0,022	5	7	1,2	1,6
	Ribeirão Guareí	GREI02700	125	118	46	59	0,39	0,46	0,13	0,23	7,2	6,6	2	3	0,059	0,077	334	218	0,31	0,61
	Ribeirão Ponte Alta	PALT04970	112	126	52	28	1,0	1,2	1,87	2,61	4,0	4,5	9	8	0,19	0,19	4,7E+04	3,7E+04		
	Rio Itapetininga	ITAP02800	48	489	39	51	0,47	0,51	0,13	0,15	6,7	6,8	2	3	0,046	0,070	769	534	1,6	3,1
	Rio Itararé	ITAR02500	59	65	40	59	0,42	0,41	0,12	0,14	7,6	7,4	2	2	0,044	0,085	665	73	1,2	2,8
	Rio Paranapanema	PARP02100	43	59	33	44	0,31	0,34	0,13	0,17	7,2	7,0	2	3	0,029	0,056	377	357	0,62	2,6
	Rio São Miguel Arcanjo	SMIG02800	72	83	34	31	0,60	0,86	0,35	0,49	5,1	5,1	4	7	0,090	0,15	4,4E+03	1,4E+03	13	33
	Rio Taquari	TAQR02400	129	120	52	105	0,30	0,31	0,12	0,17	7,6	7,3	2	2	0,037	0,082	776	1,4E+03	0,14	1,0
	Rio Verde	VERD02750	43		56		0,29		0,11		7,5		2		0,036		1,7E+03		1,2	
	Córrego da Piedade	IADE04500	157	139	71	31	0,61	1,2	0,31	1,05	5,6	5,0	3	4	0,38	0,29	3,7E+03	4,0E+03		
15	Reservatório do Córrego Marinheirinho	RMAR02900	117	106	11	22	0,47	0,48	0,07	0,13	5,9	4,5	2	2	0,010	0,024	57	47	2,3	2,9
	Reservatório do Rio Preto	RPRE02200	116	104	10	33	0,31	0,23	0,23	0,28	6,1	5,0	2	3	0,026	0,052	307	881	13	8,4
	Ribeirão da Onça	ONCA02500	117	122	21	32	0,42	0,28	0,10	0,26	6,7	5,3	2	5	0,032	0,058	885	790	0,16	0,12
	Ribeirão do Marinheiro	MARI04250	180		80		0,63		3,68		4,5		6		0,36		2,4E+03			
	Ribeirão Santa Rita	RITA02700	117		30		0,70		0,14		6,4		2		0,046		278		0,25	
	Ribeirão São Domingos	SDOM03900	169	155	21	29	0,17	0,30	1,88	1,40	3,2	3,7	5	5	0,27	0,20	1,4E+03	348	3,3	
		SDOM04300	155	155	25	21	0,41	0,33	0,51	0,38	4,6	4,9	3	3	0,076	0,072	4,0E+04	9,1E+03		
		SDOM04500	229	223	42	41	0,08	0,14	3,18	3,18	0,7	1,2	12	11	0,40	0,40	3,6E+05	1,7E+05		
	Rio da Cachoeirinha	CXEI04900	119	107	18	18	0,22	0,23	0,41	0,26	3,9	4,8	3	3	0,073	0,048	268	127		
	Rio Grande - UGRHI 08 e 15	GRDE02800	54		2		0,26		0,05		6,6		2		0,009		4		0,80	
		PRET02800	115	109	23	28	1,4	0,99	0,48	0,53	5,5	4,8	3	4	0,10	0,15	123	104	0,07	0,08
	Rio Preto - UGRHI 15	PRET04300	288	221	36	54	2,3	1,7	4,73	3,17	2,9	2,6	10	15	0,87	0,76	2,3E+04	6,6E+03		1,2
		TURV02300	141		24		1,3		0,11		6,8		2		0,054		570		0,58	
	Rio Turvo	TURV02500	124	119	30	36	0,60	0,47	0,45	0,30	5,8	5,7	3	3	0,097	0,093	441	478	0,99	0,68
		TURV02800	110	121	53	39	0,77	0,57	0,08	0,15	6,4	5,8	2	3	0,083	0,14	125	192	0,77	0,93

Tabela 3.1 – Médias de 2013 e para o período 2008 a 2012, das principais variáveis de qualidade. (conclusão)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Condutividade (µS/cm)		Turbidez (UNT)		Nitrato		Nitrogênio Amoniacal		Oxigênio Dissolvido		DBO (5, 20)		Fósforo		E. coli (UFC/100mL)		Clorofila-a (µg/L)	
			Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12	Média 2013	Média 08-12
16	Córrego do Esgotão	ESGT02050	155	147	4	13	0,95	0,74	0,13	0,16	6,0	7,6	3	4	0,015	0,040	28	22	18	72
	Reservatório de Promissão	TIPR02990	163	220	3	23	1,1	0,76	0,10	0,13	7,2	7,5	2	4	0,011	0,040	1	1	4,7	62
	Rio Batalha	BATA02050	212	201	10	13	0,24	0,25	0,11	0,14	5,6	5,2	2	2	0,012	0,024	73	78	1,7	1,3
	Rio Tietê	TIET02600	86	88	24	25	0,51	1,4	0,15	0,16	7,2	7,1	2	2	0,030	0,077	300	326	1,1	0,63
17	Rio Novo	NOVO02450	181	187	4	7	2,3	1,7	0,13	0,16	5,5	5,9	2	2	0,037	0,054	2	1	6,9	9,7
	Rio Parapanema	PARP02500	41	40	17	20	0,22	0,24	0,12	0,19	7,7	7,6	2	3	0,036	0,030	777	461	0,71	0,31
	Rio Pardo - UGRHI 17	PADO02500	57	57	7	10	0,25	0,25	0,10	0,14	7,7	7,6	2	2	0,015	0,023	45	154	0,61	0,34
		PADO02600	50	50	42	37	0,38	0,36	0,13	0,18	7,9	7,7	2	2	0,027	0,068	528	293	0,43	0,49
18			59	58	27	37	0,37	0,42	0,11	0,15	7,8	7,7	2	2	0,043	0,072	1,8E+03	1,7E+03	0,70	0,59
	Brasão do Rib. Ponte Pensa	BPEN02400	50		2		0,23		0,11		6,8		2		0,015		1		1,6	
	Brasão do Rio São José dos Dourados	BSJD02200	124		9		0,29		0,10		7,0		2		0,024		2		4,1	
		BSJD02900	112		2		0,35		0,11		7,4		2		0,012		1		0,87	
19	Reserv. de Ilha Solteira	ISOL02995	55		2		0,23		0,15		7,0		2		0,013		1		0,34	
	Rio São José dos Dourados	SJDO02150	159		50		0,80		0,55		4,8		5		0,26		1,2E+03		14	
		SJDO02500	116	114	28	37	0,48	0,51	0,10	0,11	7,2	6,9	2	2	0,085	0,11	266	261	0,27	0,91
	Córrego do Baixote	XOTE02500	49	52	25	18	0,20	0,27	0,10	0,13	3,2	3,7	2	2	0,017	0,028	198	312	0,54	0,17
20	Reservatório de Três Irmãos	TITR02100	158	157	2	4	0,79	0,63	0,10	0,11	7,5	7,4	2	2	0,015	0,025	6	1	5,9	4,4
		TITR02800	154	138	1	2	0,52	0,42	0,10	0,11	7,5	7,1	2	2	0,014	0,019	1	1	3,4	2,3
	Ribeirão Bagaçu	BAGU02700	116	103	26	46	0,62	0,49	0,10	0,12	5,0	5,7	6	3	0,075	0,074	3,8E+03	5,3E+03	0,28	0,21
	Ribeirão do Moinho	MOIN02600	201		18		0,34		0,11		5,9		8		0,030		135		0,01	
21	Ribeirão dos Patos	PATO02900	90	117	13	17	0,85	0,91	0,38	1,68	5,1	4,3	3	5	0,15	0,26	134	99	0,36	
	Ribeirão Lageado	LAGE02500	67	106	127	30	0,42	0,49	0,11	0,15	6,0	5,9	3	2	0,041	0,047	723	305	0,39	0,24
	Rio Paraná	PARN02100	63	61	2	3	0,27	0,31	0,10	0,11	7,2	6,8	2	2	0,012	0,022	1	1	0,72	0,43
	Rio Tietê	TIET02700	163	165	2	4	1,1	0,80	0,10	0,13	6,9	6,2	2	2	0,011	0,022	1	2	2,3	3,9
22	Córrego Água do Norte	ANOR02300	173	168	55	61	0,43	0,65	0,12	0,23	7,4	6,7	10	9	0,018	0,057	318	113	94	34
	Reservatório Cascata	CASC02050	102	105	25	26	0,28	0,26	0,35	0,35	7,6	8,1	6	6	0,051	0,062	109	24	52	55
	Rio Aguapeí	AGUA02010	172	189	21	22	0,38	0,42	0,12	0,17	6,4	6,3	2	2	0,022	0,047	287	221	0,42	
		AGUA02100	112	124	45	42	0,58	0,75	0,12	0,11	6,2	6,4	2	2	0,060	0,059	211	367	1,5	1,3
23		AGUA02800	112	119	69	61	0,63	0,73	0,11	0,11	7,0	6,7	2	2	0,062	0,091	115	274	4,0	2,4
	Rio Tibiriçá	TBIR03300	229	265	72	26	0,57	0,50	0,71	1,06	5,9	5,7	5	5	0,10	0,11	1,4E+04	1,8E+04	1,6	
	Reserv. do Arrepêndido	ARPE02800	196	197	2	3	0,12	0,16	0,12	0,14	6,6	6,2	2	2	0,011	0,022	7	2	3,9	3,0
	Rio do Peixe - UGRHI 21	PEIX02100	212	220	77	86	1,5	1,4	0,14	0,21	7,0	6,7	3	4	0,095	0,16	6,8E+03	2,2E+04	2,8	2,6
24		PEIX02600	107	108	79	146	0,82	0,84	0,16	0,29	7,4	6,4	2	3	0,049	0,074	480	402	3,7	6,1
		PEIX02800	114	117	197	139	0,82	0,90	0,14	0,12	6,5	6,5	2	2	0,089	0,13	465	331	8,0	8,1
	Rio Paraná	PARN02900	60	55	2	2	0,22	0,26	0,11	0,15	7,4	7,3	2	2	0,013	0,018	1	2	1,1	0,64
	Rio Parapanema	PARP02750	63	63	11	10	0,41	0,42	0,10	0,15	7,3	7,3	2	2	0,016	0,025	4	5	0,87	1,3
25		PARP02900	67	63	12	14	0,44	0,45	0,10	0,14	8,3	7,6	2	2	0,016	0,019	2	2	1,5	1,8
	Rio Santo Anastácio	STAN02700	142	191	94	231	1,0	1,1	0,48	1,11	7,0	6,8	4	7	0,16	0,24	703	577	4,7	27
26		STAN04400	487	658	56	120	0,68	0,82	8,89	10,6	3,9	4,9	18	17	0,74	0,74	1,4E+03	1,5E+03		

Com relação ao lançamento de efluentes industriais, a Tabela 3.2 mostra as porcentagens de desconformidades com os padrões da legislação das seguintes variáveis de qualidade: Alumínio Dissolvido, Ferro Dissolvido, Manganês, Número de Células de Cianobactérias, Cádmio, Chumbo, Cobre Dissolvido, Mercúrio, Níquel, Zinco e Toxicidade Crônica (Ensaio Ecotoxicológico com *Ceriodaphnia dubia*). Ressalta-se que a Toxicidade é empregada para avaliar a presença de substâncias tóxicas. As variáveis Alumínio Dissolvido, Ferro Dissolvido e Manganês podem indicar também a intensificação de processos erosivos, com o transporte de material advindo de fonte edáfica. Apresenta-se, também, o Número de Células de Cianobactérias, pois a presença desses organismos pode indicar a presença de cianotoxinas no meio aquático.

Tabela 3.2 – Porcentagem de resultados não conformes (NC) com os padrões de qualidade, para 2013 e para o período 2008 a 2012. (continua)

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 Ciano-bactérias		Alumínio Dissolv.		Ferro Dissolv.		Cobre Dissolv.	
			2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012
1	Rio da Prata - UGRHI 01	PRAT02400	0	25	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	-	25	63	100	100	0	0
	Rio Sapucaí Guaçu	SAGU02100	0	35	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	-	-	25	54	100	88	0	0
2	Brço do Paraibuna	IUNA00950	25	4	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	-	0	26	25	17	0	0
	Brço do Paraitinga	INGA00850	0	4	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	-	-	50	39	0	13	0	0
	Reservatório do Jaguari - UGRHI 02	JAGJ00200	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0	4	0	4
		JAGJ00900	0	13	0	0	0	0	50	48	0	0	0	0	0	0	-	-	0	4	0	9	0	0
	Reservatório Santa Branca	SANT00100	0	0	0	0	0	0	25	23	0	0	0	0	0	0	25	12	0	15	0	8	0	0
	Rio Guaratingueta	GUAT02800	25	7	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0	0	-	-	50	14	100	79	0	0
	Rio Jaguari - UGRHI 02	JAGI00350	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	25	0	100	75	0	0
		JAGI02900	50	46	0	0	0	0	25	19	0	0	0	0	0	4	-	-	25	15	25	31	0	0
	Rio Paraíba do Sul	PARB02050	0	8	0	0	0	0	0	27	0	0	0	0	0	0	-	-	50	35	25	15	0	0
		PARB02100	0	8	0	0	0	0	50	19	0	0	0	0	0	0	-	-	25	31	0	19	0	0
		PARB02200	0	12	0	0	0	0	25	35	0	0	0	4	0	0	-	-	75	27	25	31	0	0
		PARB02300	0	23	0	0	0	0	50	11	0	0	0	0	0	0	-	-	75	38	25	35	0	0
		PARB02310	25	15	0	0	0	0	25	11	0	0	0	0	0	0	-	-	75	38	25	42	0	4
		PARB02400	0	35	0	0	0	0	0	35	0	0	0	0	0	0	-	-	75	42	50	36	0	0
		PARB02490	0	8	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	-	-	75	38	50	35	0	0
		PARB02530	25	23	0	0	0	0	25	22	0	0	0	0	0	0	-	-	75	50	50	50	0	0
		PARB02600	0	19	0	0	0	0	25	21	0	0	0	0	0	0	-	-	50	38	50	54	0	4
		PARB02700	0	23	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	4	-	-	50	62	50	62	0	0
		PARB02900	0	31	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	4	-	-	50	69	50	62	0	0
	Rio Paraibuna	PUNA00800	0	0	0	0	0	0	25	25	0	0	0	0	0	0	-	-	25	0	25	0	0	0
	Rio Paraitinga	PTIN00850	50	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	50	25	100	75	0	0
	Rio Paratei	PTEI02900	25	54	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	8	-	-	50	31	100	85	0	4
	Rio Una - UGRHI 02	UNNA02800	75	85	0	12	0	8	25	28	25	0	0	0	25	15	-	-	50	44	100	73	0	0
	Córrego das Tocas	TOCA02900	0	0	0	0	0	0	25	42	0	0	0	0	0	0	-	-	0	26	0	0	0	0
Ribeirão Água Branca	ABRA02950	0	13	0	0	0	0	-	-	25	0	0	0	0	0	-	-	25	25	0	0	0	0	
Rio Acaraú	ARAU02950	75	88	0	0	0	0	25	-	0	0	0	0	0	0	-	-	50	25	100	100	0	0	
Rio Boicucanga	BOIC02950	0	0	0	0	25	0	50	-	0	0	0	0	0	0	-	-	0	50	25	0	0	0	
Rio Camburi	BURI02950	0	0	0	0	25	0	-	-	0	0	0	0	0	0	-	-	25	25	25	25	0	0	
Rio Claro - UGRHI 03	CARO02800	0	4	0	0	25	10	50	35	0	0	0	0	0	0	-	-	0	32	25	8	0	0	
Rio Cocanha	COCA02900	0	13	0	0	25	0	-	-	0	0	0	0	0	0	-	-	50	13	25	13	0	0	
Rio Escuro	CURO02900	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	25	0	-	-	25	50	25	38	25	0	
Rio Grande - UGRHI 03	GRAN00400	0	0	0	0	0	0	25	31	0	0	0	0	0	0	-	-	0	17	0	0	0	0	
	GRAN02800	0	0	0	4	0	4	50	35	0	0	0	4	0	0	-	-	0	13	0	0	0	4	
	GRAN02900	0	13	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	25	0	-	-	50	25	0	0	0	0	
Rio Guaxinduba	GUAX02950	0	25	0	0	25	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	-	25	25	25	88	0	0	
Rio Indaiá	DAIA02900	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	25	0	-	-	0	25	0	0	25	0	
Rio Itamambuca	ITAM02950	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	-	-	0	13	0	0	0	0	
Rio Juqueriquerê	RIJU02900	0	13	25	0	25	0	-	-	0	0	0	0	0	0	-	-	75	25	50	75	0	0	
3	Rio Lagoa	RGOA02900	100	100	0	0	25	0	-	-	0	0	25	0	0	0	-	-	100	75	100	88	0	0
	Rio Lagoa ou Tavares	TAVE02950	0	13	0	0	0	0	75	-	0	0	0	0	0	14	-	-	0	25	100	88	0	0
	Rio Lagoinha	GOIN02900	50	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	-	25	13	75	88	0	0
	Rio Maranduba	DUBA02900	0	0	0	0	0	0	-	-	25	0	0	0	25	0	-	-	25	38	0	0	0	0
	Rio Maresias	MARE02900	0	0	0	0	25	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	-	0	25	25	25	0	0
	Rio Mococa	MOCO02900	0	-	0	-	0	-	-	-	0	-	0	-	0	-	-	-	0	-	0	-	0	-
	Rio Nossa Senhora da Ajuda	NSRA02900	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	-	-	25	25	0	0	0	0
	Rio Perequê-Mirim	PEMI02900	0	0	0	0	0	0	25	-	0	0	0	0	0	0	-	-	0	29	0	25	0	0
	Rio Quilombo	QLOM02950	75	75	0	0	0	0	-	-	25	0	0	0	0	0	-	-	0	38	100	100	0	0
	Rio Saí	SAHI02950	25	13	0	0	25	0	-	-	0	0	0	0	0	0	-	-	25	29	25	71	0	0
	Rio Santo Antonio	SATO02900	25	0	0	0	25	0	-	-	0	0	0	0	50	0	-	-	50	13	50	75	25	13
	Rio São Francisco	SAFO00300	0	8	0	0	25	0	50	12	0	0	0	0	0	0	-	-	0	35	25	8	0	0
	Rio Tabatinga	TABA02900	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	-	-	0	38	100	100	25	0
	Rio Una - UGRHI 03	RUNA02950	0	0	0	0	25	0	-	-	0	0	25	0	25	0	-	-	50	50	50	13	25	0
	Vala de Escoamento à direita na Praia da Baleia	BALD02700	75	81	0	0	0	0	25	38	25	0	25	4	0	0	-	-	25	28	75	96	0	4
	Vala de Escoamento à esquerda na Praia da Baleia	BALE02700	75	92	0	0	25	0	25	27	25	0	25	8	0	0	-	-	0	8	100	96	0	5

Tabela 3.2 – Porcentagem de resultados não conformes (NC) com os padrões de qualidade, para 2013 e para o período 2008 a 2012. (continua)

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 Ciano-bactérias		Alumínio Dissolv.		Ferro Dissolv.		Cobre Dissolv.	
			2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012
4	Rio Pardo - UGRHIs 4 e 12	PARD02010	25	23	0	0	0	0	75	15	-	0	0	7	0	0	-	-	50	69	50	65	0	0
		PARD02100	0	0	0	0	0	0	75	12	-	0	0	8	0	0	-	-	75	62	50	62	0	0
		PARD02500	0	12	0	0	0	0	0	15	-	0	25	7	0	0	-	-	50	65	75	77	0	0
		PARD02600	0	8	0	0	0	0	0	18	-	9	0	7	0	0	-	-	50	69	75	85	0	0
5	Braço do Rio Piracicaba	PCBP02500	25	15	0	4	0	0	0	18	0	0	0	4	0	0	-	-	50	81	25	50	0	0
	Córrego Santa Gertrudes	GERT02200	100	60	0	0	0	5	25	-	0	5	0	0	50	5	-	-	75	60	75	70	0	5
		GERT02500	25	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	-	-	25	47	50	50	0	0
	Reserv. Jaguari - UGRHI 05	JARIO0800	0	0	0	0	0	0	25	21	0	0	0	0	0	0	15	50	46	50	8	0	0	
	Ribeirão do Caxambu	CXBU02900	0	36	0	0	0	0	0	14	0	0	0	7	0	20	-	-	50	79	100	79	0	0
	Ribeirão do Pinhal	PIAL02900	0	25	0	0	0	0	50	25	0	8	0	0	0	25	-	-	75	80	75	90	0	8
	Ribeirão dos Toledos	TOLE03900	0	13	0	13	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	-	50	50	0	0	0	0
	Ribeirão Jundiá-Mirim	JUMIO0100	75	88	0	0	0	0	25	-	0	0	0	0	0	0	-	-	50	63	100	50	0	0
		JUMIO0250	0	13	0	0	0	0	25	-	0	0	0	0	0	25	-	-	75	75	75	88	0	0
		JUMIO0500	75	13	0	0	0	0	25	-	0	13	0	0	0	25	-	-	75	63	50	13	0	13
		JUMIO0800	0	15	0	0	0	0	25	13	0	0	0	0	0	15	0	0	25	69	25	62	0	0
	Ribeirão Pinheiros	PINO02100	0	13	0	0	0	0	25	-	0	38	0	0	0	25	-	-	25	50	0	13	0	0
		PINO03900	0	13	0	0	0	0	0	-	0	13	0	0	0	13	-	-	0	38	0	0	0	0
	Ribeirão Piracicamirim	PIMIO2900	75	50	0	13	0	0	0	-	0	0	0	0	0	25	-	-	0	38	0	13	0	0
	Ribeirão Quilombo	QUIL03200	0	0	25	13	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	-	-	0	38	0	0	0	0
		QUIL03900	0	8	0	4	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	-	0	46	0	0	0	8
	Ribeirão Tijuco Preto	TIJU02900	25	25	0	0	25	13	-	-	0	25	25	13	25	13	-	-	0	25	75	75	0	0
	Ribeirão Três Barras	TREB02950	0	50	0	0	0	0	-	-	0	13	0	0	0	13	-	-	25	63	100	75	0	0
	Rio Atibaia	ATIB02010	25	38	0	4	0	0	0	21	0	4	0	0	0	4	-	-	50	69	100	92	0	16
		ATIB02030	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	50	73	100	88	0	0
		ATIB02035	0	50	0	0	0	0	25	13	0	0	0	11	0	0	-	-	50	69	75	85	0	0
		ATIB02065	25	62	0	0	0	0	0	21	0	8	0	4	0	8	0	0	50	77	75	88	0	4
		ATIB02300	0	13	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	13	-	-	50	63	75	63	0	13
		ATIB02605	25	38	0	4	0	0	0	23	0	4	0	8	0	12	-	-	50	65	50	65	0	8
		ATIB02800	0	46	0	0	0	0	25	17	0	0	0	11	0	33	0	0	50	65	50	54	0	5
		ATIB02900	0	25	0	0	0	0	0	-	0	13	0	0	0	25	-	-	0	63	0	25	0	13
Rio Atibainha	BAIN02950	0	38	0	0	0	0	25	-	0	0	0	0	0	13	-	-	0	63	50	63	0	0	
Rio Cachoeira - UGRHI 05	CAXO02800	0	13	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	13	-	-	50	38	100	50	0	13	
Rio Camanduaia	CMDC02050	0	60	0	8	0	0	50	24	0	8	0	0	0	8	-	-	50	72	75	88	0	4	
	CMDC02100	0	25	0	13	0	0	25	-	0	25	0	0	0	25	-	-	50	75	75	100	0	0	
	CMDC02300	0	52	0	22	0	0	50	25	0	11	0	0	0	22	-	-	50	84	75	88	0	0	
	CMDC02400	25	14	0	13	0	0	0	-	0	13	0	0	0	25	-	-	25	63	50	75	0	0	
	CMDC02900	0	76	0	4	0	0	0	20	0	4	0	0	0	12	-	-	25	76	75	88	0	4	
	CPIV02030	25	13	0	0	0	13	50	-	0	13	0	13	0	13	-	-	50	38	75	25	0	0	
Rio Capivari	CPIV02060	25	48	25	8	25	0	0	-	0	8	0	8	0	13	-	-	50	63	25	42	0	4	
	CPIV02100	75	75	25	0	0	0	50	-	0	25	0	0	25	25	-	-	25	25	25	13	0	13	
	CPIV02130	100	92	0	4	0	0	0	14	0	15	0	4	0	15	0	0	0	62	25	58	0	8	
	CPIV02160	100	96	0	0	0	8	25	23	0	16	0	8	0	8	-	-	0	50	0	27	0	12	
	CPIV02200	100	96	0	4	0	31	0	-	0	8	0	8	0	15	-	-	0	58	25	27	0	4	
	CPIV02700	100	88	0	0	0	0	0	-	0	13	0	13	0	25	-	-	50	63	50	13	0	0	
	CPIV02900	100	96	0	4	0	0	0	14	0	12	0	15	25	8	-	-	25	65	25	50	0	8	
	LARO02500	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	50	57	100	71	0	0	
Rio Claro - UGRHI 05	LARO02900	25	62	0	0	0	0	25	-	0	4	0	0	25	4	-	-	50	38	75	81	0	8	
Rio Corumbatai	CRUM02050	0	13	0	0	0	0	25	-	0	0	0	0	0	13	-	-	25	50	25	38	0	0	
	CRUM02080	50	43	0	7	0	0	50	20	0	7	0	0	0	7	0	0	25	79	25	57	0	0	
	CRUM02100	50	35	0	4	0	4	25	-	0	4	0	0	25	8	-	-	25	54	50	62	0	4	
	CRUM02200	25	50	0	4	0	0	25	15	0	0	0	0	0	8	-	-	25	58	0	69	0	0	
	CRUM02300	25	25	0	0	0	0	25	-	0	13	0	0	25	25	-	-	25	63	25	63	0	0	
	CRUM02500	50	54	0	4	0	0	0	7	0	8	0	0	0	8	0	0	25	58	75	69	0	4	
	CRUM02900	50	38	0	0	0	13	0	-	0	13	0	0	25	13	-	-	25	50	50	50	0	0	
Rio Jaguari - UGRHI 05	JAGR00002	0	29	25	0	0	0	25	-	0	13	0	0	0	13	-	-	25	63	100	63	0	0	
	JAGR00005	50	50	0	0	0	0	75	-	0	13	0	0	0	0	-	-	0	25	25	38	0	0	
	JAGR02010	25	28	0	0	0	0	50	25	0	11	0	0	0	11	-	-	0	44	75	48	0	0	

Tabela 3.2 – Porcentagem de resultados não conformes (NC) com os padrões de qualidade, para 2013 e para o período 2008 a 2012. (continua)

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 Ciano-bactérias		Alumínio Dissolv.		Ferro Dissolv.		Cobre Dissolv.	
			2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012
5	Rio Jaguarí - UGRHI 05	JAGR02100	25	35	0	0	0	0	0	12	0	4	0	0	0	4	-	-	0	62	75	77	0	4
		JAGR02200	0	15	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	-	-	0	62	75	88	0	5
		JAGR02300	0	27	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	11	-	-	0	62	75	88	0	0
		JAGR02400	0	14	0	0	0	13	0	0	0	13	0	0	0	25	-	-	0	38	50	88	0	0
		JAGR02500	0	35	0	8	0	12	0	20	0	12	0	0	0	15	0	0	25	69	75	85	0	0
	JAGR02800	0	15	0	0	0	0	0	21	0	4	0	0	0	8	-	-	0	62	75	65	0	4	
	Rio Jundiá - UGRHI 05	JUNA02010	100	60	0	0	0	10	0	13	0	10	0	20	0	30	-	-	25	62	50	50	0	0
		JUNA02020	50	77	0	0	0	12	0	29	0	8	0	12	0	8	-	-	25	62	0	42	0	8
		JUNA02100	50	50	0	0	0	0	25	-	0	0	0	25	0	25	-	-	25	63	50	13	0	0
	Rio Jundiázinho	JUZIO2400	100	64	0	0	0	0	25	14	0	0	0	0	8	-	-	0	57	100	100	0	15	
	Rio Piracicaba	PCAB02100	0	46	0	4	0	4	25	27	0	8	0	4	0	4	0	0	0	62	25	58	0	4
		PCAB02135	0	62	0	8	0	4	0	4	0	8	0	0	12	-	-	0	69	25	62	0	12	
		PCAB02192	0	54	0	4	0	0	0	7	0	0	0	0	8	-	-	0	62	25	50	0	8	
		PCAB02220	50	58	0	8	0	8	0	0	0	0	8	0	12	0	0	25	73	25	62	0	8	
		PCAB02300	50	50	0	13	0	25	0	-	0	0	0	13	0	25	-	-	25	38	25	50	0	0
		PCAB02800	50	50	0	4	0	4	0	0	0	0	0	4	0	8	-	-	25	65	50	42	0	4
	Rio Pirai	IRISO2100	0	27	0	0	0	0	0	13	0	10	0	10	0	10	-	-	25	42	50	42	0	5
		IRISO2200	0	13	0	0	0	0	25	-	0	0	13	0	13	0	25	-	-	25	25	13	0	13
		IRISO2250	0	38	0	0	0	0	25	-	0	13	0	0	25	-	-	25	25	50	13	0	13	
		IRISO2400	25	25	0	13	0	0	25	-	0	0	0	13	0	13	-	-	25	25	100	38	25	13
		IRISO2600	25	13	0	0	0	0	0	-	0	13	0	13	25	13	-	-	50	0	75	25	0	0
	IRISO2900	0	31	0	0	0	0	0	8	0	4	0	4	0	15	0	0	50	54	75	65	0	4	
6	Braço do Taquacetuba	BITQ00100	0	0	0	0	0	0	50	57	0	0	0	8	0	0	50	69	0	12	0	0	0	0
	Reservatório Billings	BILLO2030	0	15	0	0	0	0	0	16	0	0	0	12	0	0	100	65	0	0	0	4	0	0
		BILLO2100	0	12	0	0	0	0	25	22	0	0	0	12	0	4	100	73	0	12	0	0	0	0
		BILLO2500	0	0	0	0	0	0	75	71	0	0	0	12	0	0	-	-	0	8	0	0	0	0
		BILLO2900	0	0	0	0	0	0	100	96	0	0	0	8	0	0	100	92	0	0	0	0	0	0
	Reservatório das Graças	COGR00900	0	0	0	0	0	0	75	76	0	0	0	4	0	0	8	25	58	0	12	0	0	0
	Reserv. de Tanque Grande	TGDE00900	75	38	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	4	0	0	0	23	50	15	0	8	
	Reservatório do Cabuçu	RCAB00900	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	14	25	36	0	0	
	Reservatório do Guarapiranga	GUAR00100	50	23	0	4	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	100	50	0	8	0	8	0	0
		GUAR00900	0	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	100	81	0	4	0	0	100	81
	Reservatório do Juqueri ou Paiva Castro	JQUU00900	0	4	0	0	0	4	25	21	0	0	0	0	0	0	0	8	0	12	0	0	25	0
	Reservatório do Rio Grande	RGDE02200	25	4	25	0	25	0	0	4	0	0	25	4	0	0	-	-	0	4	25	8	0	15
		RGDE02900	25	15	0	0	0	0	25	22	0	4	0	4	0	4	25	23	0	4	0	0	0	42
	Reservatório do Rio Jundiá - UGRHI 06	JNDI00500	0	8	0	0	0	4	25	20	0	0	0	0	0	0	25	65	0	4	0	8	50	23
	Reservatório Taiaçupeba	PEBA00900	75	54	0	0	0	0	25	20	0	0	0	0	0	0	75	19	25	12	25	15	0	22
	Ribeirão das Pedras	PEDA03900	0	0	75	13	0	0	25	24	0	0	0	0	0	13	-	-	0	8	0	0	75	0
	Ribeirão do Cipó	CIPO00900	25	25	25	0	25	0	0	0	0	0	0	0	25	0	-	-	25	25	100	100	0	0
	Ribeirão dos Cristais	CRIS03400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	-	-	0	4	0	0	0	0
	Ribeirão Moinho Velho	MOVE03500	0	0	0	0	0	0	25	24	0	0	0	0	0	0	-	-	0	4	0	0	0	0
	Ribeirão Perová	PEOV03900	25	0	100	75	25	0	100	-	0	0	0	0	75	25	-	-	50	50	25	0	50	50
	Ribeirão Pires	PIRE02900	100	96	25	4	0	0	0	19	0	0	0	12	0	4	-	-	25	19	100	96	0	4
	Rio Baquirivu-Guaçu	BQGU03150	25	0	100	75	0	0	25	-	0	0	0	0	0	0	-	-	0	25	0	0	100	75
		BQGU03850	25	13	50	0	0	0	75	-	0	0	0	0	0	0	-	-	25	38	0	0	0	0
	Rio Biritiba-Mirim	BMIR02800	25	8	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	-	-	25	35	100	96	0	0
	Rio Cotia	COTI03800	0	4	25	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	25	8	0	0	0	8
		COTI03900	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	12	0	0	0	0
	Rio Embu-Guaçu	EMGU00800	0	4	0	0	0	4	25	24	0	4	0	4	0	0	-	-	25	42	100	96	0	0
Rio Embu-Mirim	EMMI02900	100	81	0	0	0	0	0	0	12	0	8	0	4	-	-	25	42	100	96	0	0		
Rio Grande ou Jurubatuba - UGRHI 06	GADE02900	50	35	0	0	0	0	0	12	0	4	25	8	0	4	-	-	25	27	100	92	0	0	
Rio Jaguarí - UGRHI 06	JGUA03950	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	25	-	-	25	25	0	0	0	0	
Rio Juqueri	JQRI03300	0	-	0	-	0	-	-	-	0	-	0	-	0	-	-	-	0	-	0	-	0	-	
	JQRI03800	25	19	0	4	0	0	0	50	0	0	0	0	0	4	-	-	25	19	0	0	0	4	
Rio Taiaçupeba-Açu	TAIA02800	75	67	0	0	0	0	0	-	0	4	0	0	0	0	-	-	0	15	0	23	0	8	

Tabela 3.2 – Porcentagem de resultados não conformes (NC) com os padrões de qualidade, para 2013 e para o período 2008 a 2012. (continua)

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 Ciano-bactérias		Alumínio Dissolv.		Ferro Dissolv.		Cobre Dissolv.	
			2013		2008-2012		2013		2008-2012		2013		2008-2012		2013		2008-2012		2013		2008-2012		2013	
			2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012
6	Rio Taiacupeba-Mirim	TAIM00800	100	100	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	-	-	25	29	100	100	0	0
	Rio Tietê	TIET02050	25	38	0	4	0	0	50	35	0	0	0	0	0	0	-	-	25	27	25	54	0	0
		TIET02090	25	19	0	4	0	4	0	15	0	0	0	0	0	0	-	-	25	35	100	85	0	0
		TIET03120	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	-	50	27	0	4	0	0
		TIET03130	0	0	25	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	-	0	50	0	0	0	0
7	Canal de Fuga II da UHE Henry Borden	CFUG02900	25	12	0	4	0	4	75	80	0	0	0	0	0	4	100	92	0	12	0	0	0	4
	Reservatório Capivari-Monos	CAMO00900	0	4	0	0	0	4	50	56	0	8	0	0	0	0	0	0	25	38	100	77	0	0
	Rio Branco	ANCO02900	0	25	0	0	0	0	-	-	0	13	0	25	0	13	-	-	0	13	0	0	0	0
	Rio Branco (Itanhaém)	BACO02950	0	5	0	0	25	0	50	59	0	8	0	8	0	17	-	-	0	5	0	11	0	0
	Rio Canal Barreiros	REIS02900	0	13	0	0	0	0	-	-	0	25	0	13	0	13	-	-	0	0	0	0	0	0
	Rio Cubatão	CUBA02700	25	12	0	0	0	4	25	28	0	0	0	0	0	4	-	-	0	12	0	0	0	4
		CUBA03900	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	4
	Rio Guaratuba	TUBA02900	0	0	0	0	0	0	-	-	0	25	0	0	0	13	-	-	0	25	25	0	0	0
	Rio Itaguaré	ITAE02900	0	13	0	0	0	0	-	-	0	8	0	12	0	12	-	-	0	14	25	0	25	0
	Rio Itanhaém	NAEM02900	0	13	0	13	0	0	-	-	25	13	0	0	0	13	-	-	0	13	0	0	0	0
	Rio Itapanhaú	IPAU02900	0	0	0	0	0	0	-	-	0	13	0	13	0	25	-	-	0	25	0	14	0	0
	Rio Moji - UGRHI 07	MOJI02800	100	92	0	0	0	4	100	76	0	4	0	0	0	12	-	-	25	62	0	20	0	4
	Rio Perequê	PERE02900	0	12	0	0	0	4	50	64	0	0	0	0	0	4	-	-	0	12	0	4	0	8
	Rio Piaçaguera	PIAC02700	100	85	50	58	0	0	75	65	0	8	50	8	0	4	-	-	25	28	25	12	0	8
	Rio Preto - UGRHI 07	PETO02900	25	0	0	0	0	0	-	-	0	13	0	0	0	13	-	-	25	25	14	0	0	0
	Rio Santo Amaro	MARO21800	0	-	0	-	0	-	-	-	0	-	0	-	0	-	-	-	0	-	25	-	25	-
	Rio Grande - UGRHI 08 e 15	GRDE02300	0	0	0	0	0	0	50	44	-	0	0	0	0	0	-	-	0	12	0	0	25	0
		SAPU02050	0	13	0	0	0	0	50	-	-	0	0	0	0	13	-	-	50	13	100	100	0	0
		SAPU02200	25	25	0	0	0	0	50	-	-	0	0	0	0	13	-	-	25	13	100	100	0	0
		SAPU02250	25	50	0	0	0	0	50	-	-	0	0	0	0	0	-	-	75	25	100	100	0	0
		SAPU02270	25	25	0	0	0	0	25	-	-	0	0	0	0	0	-	-	25	25	100	100	0	0
		SAPU02300	25	27	0	0	0	0	50	8	-	7	0	3	0	0	-	-	50	32	100	100	0	4
		SAPU02400	0	0	0	0	0	0	25	-	-	0	25	5	0	0	-	-	50	38	100	100	0	0
		SAPU02900	0	0	0	0	0	0	25	33	-	-	0	0	0	0	-	-	50	100	100	100	0	0
9	Córrego Batistela	TELA02900	25	13	0	0	0	0	25	100	0	0	0	0	0	0	-	-	0	50	75	50	0	25
	Córrego Rico - UGRHI 9	RICO02200	0	71	0	0	0	0	0	13	-	0	0	0	0	0	0	-	25	0	50	86	0	0
		RICO02600	25	8	0	0	0	0	25	0	-	0	0	8	0	0	0	0	50	46	100	100	0	0
		RICO03900	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	33	50	0	0	0	0
	Reserv. Cachoeira de Cima	MOCA02990	0	17	0	0	0	0	0	23	0	0	0	15	0	0	0	0	50	22	75	33	0	0
	Ribeirão das Onças - UGRHI 9	RONC02030	100	90	0	0	0	0	50	63	-	0	0	0	0	0	-	-	50	63	50	63	0	0
		RONC02400	25	36	0	0	0	0	0	8	-	0	0	0	0	0	-	-	25	17	75	92	0	0
		RONC02800	33	43	0	0	0	0	0	17	-	0	0	0	0	0	-	-	33	42	100	100	0	0
	Ribeirão do Meio	MEIO02900	25	75	0	0	0	0	0	33	0	0	0	13	0	0	-	-	50	13	100	100	0	0
	Ribeirão do Roque	OQUE02900	25	38	0	0	0	0	0	-	0	0	0	13	0	13	-	-	50	50	100	63	0	0
	Ribeirão dos Porcos	PORC03900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	25	13	0	0	0	0
	Ribeirão Ferraz	ERAZ02700	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	13	-	-	75	25	100	38	0	0
		ERAZ02990	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	25	25	-	-	25	38	100	63	0	0
	Rio da Itupeva	PEVA02900	25	38	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	-	50	25	100	75	0	0
	Rio das Araras	ARAS02900	33	25	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	13	-	-	67	38	100	63	0	0
	Rio do Peixe - UGRHI 09	PEXE02150	50	13	0	0	0	0	25	25	0	0	0	0	25	0	-	-	75	25	75	25	0	0
		PEXE02950	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	-	-	50	-	75	-	0	-
	Rio Jaguarí-Mirim	JAMI02500	25	38	0	0	0	0	25	13	0	0	0	0	0	0	-	-	75	13	100	50	0	0
	Rio Mogi Mirim	MOMI03800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	25	0	0	0	0	0
	Rio Mogi-Guaçu	MOGU02100	0	31	0	0	0	0	25	21	0	0	0	9	0	0	-	-	75	64	75	76	0	12
		MOGU02160	0	0	0	0	0	0	0	38	33	0	0	13	0	0	-	-	100	0	75	0	25	13
		MOGU02180	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	25	0	0	-	-	100	0	75	0	25	0
		MOGU02200	0	23	0	0	0	0	25	10	0	0	0	5	0	0	-	-	75	65	75	69	0	8
		MOGU02210	0	13	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	13	-	-	50	63	100	75	0	0
		MOGU02250	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	-	-	75	50	100	63	0	0
		MOGU02260	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	13	-	-	100	38	100	75	0	0
		MOGU02300	50	27	0	0	0	0	25	8	0	0	0	15	0	0	-	-	75	88	100	92	25	15
		MOGU02350	50	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	100	75	100	75	0	13

Tabela 3.2 – Porcentagem de resultados não conformes (NC) com os padrões de qualidade, para 2013 e para o período 2008 a 2012. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Nome do Ponto	Manganês Total		Níquel Total		Zinco Total		Ens. Ecotoxic. c/ Ceriodaphnia dubia		Cádmio Total		Mercúrio Total		Chumbo Total		Número de Células de Ciano-bactérias		Alumínio Dissolv.		Ferro Dissolv.		Cobre Dissolv.	
			2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012
9	Rio Mogi-Guaçu	MOGU02450	25	38	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	-	-	100	75	100	75	0	13
		MOGU02490	0	25	0	0	0	0	25	25	0	0	0	0	0	13	-	-	100	88	100	75	0	13
		MOGU02800	0	0	0	0	0	0	0	50	-	0	0	13	0	0	-	-	75	88	100	100	0	0
	MOGU02900	0	4	0	0	0	0	0	12	100	0	0	0	0	0	-	-	50	82	100	95	0	0	
Rio Orizanga	ORIZ02900	25	50	0	0	0	0	0	13	0	0	0	13	0	0	-	-	25	14	100	29	0	14	
Braço do Rio Tietê	TIBT02500	25	50	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	-	-	0	50	0	19	0	4	
Reservatório de Barra Bonita	TIBB02100	0	12	0	4	0	0	0	27	0	0	0	4	0	0	-	-	25	31	25	12	0	0	
	TIBB02700	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	12	0	0	25	54	0	23	0	8	0	0	
Reservatório de Rasgão	TIRG02900	100	100	0	31	0	27	-	-	0	8	0	8	0	15	-	-	0	23	75	69	0	4	
Reservatório Itupararanga	SOIT02100	25	0	0	0	0	0	25	60	0	0	0	0	0	0	100	67	0	12	0	0	0	0	
	SOIT02900	25	0	0	0	0	0	50	88	0	0	0	0	0	0	100	85	0	4	0	0	0	7	
Rio das Conchas	COCH02850	25	79	0	7	0	0	75	33	0	0	0	0	0	0	-	-	25	14	25	7	0	0	
Rio do Peixe - UGRHI 10	EIXE02225	25	21	0	0	25	7	25	8	0	0	0	0	0	0	-	-	75	36	75	50	0	7	
Rio Pirajibú	JIBU02900	75	77	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	-	-	0	23	0	23	0	0	
Rio Pirapora	PORA02700	75	64	0	0	0	0	25	7	0	0	0	0	0	0	-	-	25	36	25	14	0	0	
Rio Sarapuí	SAUI02900	25	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	50	73	75	73	0	0	
Rio Sorocaba	SORO02050	50	13	0	0	0	0	25	-	0	0	0	0	25	0	-	-	25	25	25	13	0	0	
	SORO02100	50	38	0	8	0	4	25	40	0	0	0	4	0	0	-	-	0	15	0	4	0	0	
	SORO02200	75	77	0	4	0	8	-	-	0	4	0	0	0	4	-	-	0	15	0	12	0	4	
	SORO02500	50	42	0	0	0	4	0	4	0	0	0	8	0	0	-	-	25	50	25	42	0	4	
	SORO02700	25	73	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	-	-	25	54	50	46	0	8	
	SORO02900	25	40	0	0	0	0	25	0	0	0	0	8	0	0	-	-	50	58	50	42	0	0	
	SORO02900	25	40	0	0	0	0	25	0	0	0	0	8	0	0	-	-	50	58	50	42	0	0	
Rio Sorocabuçu	SOBU02800	0	4	0	0	0	4	25	20	0	0	0	0	0	0	-	-	75	62	100	73	0	4	
Rio Sorocamirim	SOMI02850	0	12	0	0	0	0	25	5	0	0	0	0	0	0	0	0	25	46	50	58	0	0	
Rio Tietê	TIET02350	100	85	25	15	25	12	25	23	0	4	0	19	0	15	-	-	0	64	0	12	0	8	
	TIET02400	100	96	25	32	25	8	50	8	0	8	0	12	25	8	-	-	0	12	0	0	0	8	
	TIET02450	100	92	25	24	25	12	50	0	0	0	0	12	0	8	-	-	0	46	0	15	0	12	
Rio Una - UGRHI 10	BUNA02900	0	8	0	0	0	0	0	15	0	0	0	13	0	0	-	-	75	54	75	50	0	4	
Mar de Dentro	MADE21700	0	4	0	0	0	0	-	-	0	0	0	8	0	0	-	-	0	15	0	0	0	9	
Rio Betari	BETA02900	0	0	0	0	0	4	50	20	0	8	0	4	0	8	-	-	0	8	0	0	0	8	
Rio Guarú	GUAU02950	0	0	0	0	0	0	50	14	0	25	0	0	0	13	-	-	25	25	0	29	0	13	
Rio Jacupiranga	JAPI02100	25	27	0	0	0	0	0	10	0	25	0	0	0	13	-	-	0	23	25	12	0	12	
Rio Jacupiranguinha	JAIN02500	0	0	0	0	0	0	25	25	0	13	0	13	0	0	-	-	25	29	50	13	0	14	
Rio Juquiá	JUQI00800	25	0	0	0	0	4	100	80	0	8	0	0	0	8	-	-	50	48	50	56	0	8	
	JUQI02900	25	0	0	0	0	0	0	28	0	8	0	0	0	4	-	-	25	44	50	32	0	12	
	RIBE02500	25	42	0	4	0	0	25	4	0	0	0	0	0	8	-	-	25	42	0	12	0	4	
	RIIG02500	0	23	0	0	0	0	25	6	0	4	0	0	0	8	-	-	0	46	25	38	0	0	
Rio Ribeira de Iguaçu	RIIG02900	0	27	0	4	0	0	25	12	0	8	0	0	0	12	-	-	25	38	25	35	0	0	
	RIIG02995	0	13	0	0	0	0	50	-	0	13	0	0	0	25	-	-	0	13	25	13	0	0	
Ribeirão das Palmeiras	PALM03800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	13	0	0	0	0	
Rio Pardo - UGRHIs 4 e 12	PARD02750	0	5	0	5	0	0	25	37	-	0	0	11	0	0	-	-	50	84	100	100	0	11	
	PARD02800	0	15	0	0	0	4	50	23	-	7	0	4	0	0	-	-	50	85	100	100	0	8	
Ribeirão Grande - UGRHI 13	RGRA02990	25	55	0	5	0	0	25	13	-	0	0	5	0	0	-	-	50	57	100	100	0	5	
Rio Jacaré-Guaçu	JCGU03200	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	-	0	38	0	0	0	0	
	JCGU03400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	8	0	0	0	0	
	JCGU03900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	8	0	0	0	0	
	JPEP03500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	8	0	0	0	0	
	JPEP03600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	25	0	0	0	0	
	LENS02500	50	14	0	5	0	0	0	0	-	8	0	0	0	0	-	-	0	27	100	100	0	5	
	LENS03950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	27	0	0	0	0	
Rio Tietê	TIET02500	0	8	0	10	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	-	-	0	12	0	8	0	0	
Reservatório Jurumirim	JURU02500	0	0	0	8	0	4	0	16	0	0	0	4	0	0	-	-	100	54	100	12	0	0	
Ribeirão Guareí	GREI02700	0	27	0	0	0	0	0	8	0	0	0	13	0	0	-	-	75	50	100	69	0	13	
Rio Itapetininga	ITAP02800	0	27	0	0	0	8	0	19	0	0	0	25	8	0	4	-	-	100	65	100	62	0	8
Rio Itararé	ITAR02500	0	23	0	4	0	4	0	4	0	0	0	8	0	4	-	-	50	50	50	38	0	0	
Rio Paranapanema	PARP02100	0	19	0	0	0	4	0	29	0	0	0	4	0	0	-	-	100	69	100	58	0	8	
Rio São Miguel Arcanjo	SMIG02800	50	50	25	0	0	0	25	8	0	0	0	13	0	0	25	12	50	27	75	31	0	13	

Tabela 3.2 – Porcentagem de resultados não conformes (NC) com os padrões de qualidade, para 2013 e para o período 2008 a 2012. (conclusão)

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 Ciano-bactérias		Alumínio Dissolv.		Ferro Dissolv.		Cobre Dissolv.	
			2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012	2013	2008-2012
14	Rio Taquari	TAQR02400	75	62	0	8	0	0	0	8	0	0	0	12	0	12	-	-	50	58	50	19	0	4
	Rio Verde	VERD02750	50	-	0	-	0	-	-	-	0	-	0	-	0	-	-	-	100	-	100	-	0	-
15	Reservatório do Córrego Marinheirinho	RMAR02900	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	13	0	50	25	63	0	0
	Reservatório do Rio Preto	RPRE02200	50	42	0	0	0	0	0	21	-	0	0	0	0	0	0	0	0	54	25	81	0	0
	Ribeirão da Onça	ONCA02500	50	50	0	0	0	0	25	14	100	0	0	0	0	0	-	-	0	31	100	100	0	0
	Ribeirão Santa Rita	RITA02700	0	-	0	-	0	-	-	-	-	0	-	0	-	0	-	-	0	-	100	-	0	-
	Ribeirão São Domingos	SDOM03900	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	-	25	15	0	0	0	0
	Rio Grande - UGRHI 08 e 15	GRDE02800	0	-	0	-	0	-	-	-	-	-	0	-	0	-	-	-	25	-	0	-	0	-
	Rio Preto - UGRHI 15	PRET02800	25	46	0	0	0	0	0	19	-	0	0	0	0	0	-	-	50	46	100	100	0	0
	Rio Turvo	TURV02300	50	-	0	-	0	-	-	-	-	-	0	-	0	-	-	-	25	-	100	-	0	-
		TURV02500	25	56	0	0	0	0	0	12	-	0	25	0	0	0	0	-	0	56	100	100	0	0
		TURV02800	75	69	0	0	0	0	0	27	-	0	0	0	0	0	0	-	25	58	100	92	0	0
16	Córrego do Esgotão	ESGT02050	0	0	0	0	0	0	25	36	-	0	0	0	0	0	0	79	0	13	0	0	0	0
	Reservatório de Promissão	TIPR02990	0	0	0	0	0	0	25	57	-	0	0	0	0	0	25	58	0	0	0	0	0	0
	Rio Batalha	BATA02050	25	27	0	0	0	0	50	13	-	8	0	0	0	0	-	-	0	0	75	86	0	10
		BATA02800	50	31	0	0	0	4	25	8	-	0	0	0	0	0	-	-	0	12	100	88	0	0
	Rio Tietê	TIET02600	0	4	0	0	0	0	25	24	-	0	0	8	0	0	-	-	0	19	0	8	0	0
17	Rio Novo	NOVO02450	0	7	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	-	-	50	7	100	21	0	14
	Rio Paranapanema	PARP02500	0	0	0	0	0	0	25	19	-	0	0	0	0	0	-	-	0	23	0	4	0	4
	Rio Pardo - UGRHI 17	PADO02500	0	14	0	5	0	0	25	25	-	8	0	0	0	0	-	-	25	32	100	100	0	9
		PADO02600	0	23	0	0	0	0	0	15	-	0	0	0	0	0	-	-	0	42	100	100	0	0
18	Braço do Rib. Ponte Pensa	BPEN02400	0	-	0	-	0	-	-	-	-	-	0	-	0	-	-	0	-	0	-	0	-	-
	Braço do Rio São José dos Dourados	BSJD02200	0	-	0	-	0	-	-	-	-	-	0	-	0	-	-	-	0	-	25	-	0	-
		BSJD02900	0	-	0	-	0	-	-	-	100	-	0	-	0	-	-	-	0	-	0	-	0	-
	Reservatório de Ilha Solteira	ISOL02995	0	-	0	-	0	-	-	-	-	-	0	-	0	-	-	0	-	0	-	0	-	-
	Rio São José dos Dourados	SJDO02150	100	-	0	-	0	-	-	-	-	-	0	-	0	-	-	-	0	-	100	-	0	-
		SJDO02500	0	19	0	0	0	0	0	8	-	0	0	0	0	0	-	-	0	31	100	96	0	0
19	Córrego do Baixote	XOTE02500	0	5	0	0	0	0	0	25	-	0	0	0	0	0	-	-	0	41	75	73	0	0
	Reservatório de Três Irmãos	TITR02100	0	0	0	0	0	0	0	23	-	0	0	4	0	0	-	-	0	4	0	0	0	0
		TITR02800	0	0	0	0	0	0	0	15	-	0	0	0	0	0	-	-	0	4	0	0	0	0
	Ribeirão Bagaçu	BAGU02700	0	27	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	-	-	25	36	100	100	0	0
	Ribeirão do Moínho	MOIN02600	25	-	0	-	0	-	-	-	-	-	0	-	0	-	-	0	-	100	-	0	-	
	Ribeirão dos Patos	PATO02900	0	13	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	-	-	25	63	75	100	0	0
	Ribeirão Lageado	LAGE02500	25	27	0	0	0	0	0	25	-	0	0	0	0	0	-	-	0	36	75	95	0	0
	Rio Paraná	PARN02100	0	0	0	0	0	0	0	15	-	0	0	4	0	0	-	-	0	19	0	4	0	0
	Rio Tietê	TIET02700	0	4	0	0	0	0	25	13	-	0	0	0	0	0	-	-	0	4	0	0	0	0
	20	Córrego Água do Norte	ANOR02300	75	36	0	0	0	0	0	13	-	0	0	0	0	0	5	50	36	25	27	0	0
Reservatório Cascata		CASC02050	0	4	0	0	0	0	25	19	-	0	0	8	0	0	75	38	25	31	50	31	0	0
Rio Aguapeí		AGUA02010	50	41	0	0	0	0	25	-	-	0	0	0	0	0	-	-	0	14	0	27	0	0
		AGUA02100	25	20	0	0	0	0	0	8	-	0	0	0	0	0	-	-	0	31	100	100	0	0
		AGUA02800	50	50	0	0	0	0	0	16	-	0	0	4	0	0	-	-	50	35	75	100	0	0
Rio Tibiriçá	TBIR03300	0	5	0	0	0	0	0	-	0	5	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	
21	Reservatório do Arrepêndido	ARPE02800	0	18	0	0	0	0	0	25	-	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	25	0	0
	Rio do Peixe - UGRHI 21	PEIX02100	75	54	0	4	0	0	0	4	-	0	0	4	0	0	-	-	0	8	0	0	0	0
		PEIX02600	0	25	0	13	0	0	0	0	-	0	0	13	0	0	-	-	50	50	25	63	0	0
		PEIX02800	50	54	0	4	0	0	0	25	-	0	0	0	0	0	-	-	50	31	75	58	0	4
22	Rio Paraná	PARN02900	0	0	0	0	0	0	0	27	-	0	0	4	0	0	-	-	0	8	0	4	0	0
	Rio Paranapanema	PARP02750	0	0	0	0	0	0	25	16	-	0	0	0	0	0	-	-	25	44	0	16	0	0
		PARP02900	0	0	0	0	0	0	0	27	-	0	0	0	0	0	-	-	25	35	0	12	0	4
	Rio Santo Anastácio	STAN02700	25	46	0	25	0	0	0	13	-	0	0	13	0	13	-	-	50	38	50	50	0	0

3.1.2 Índices de Qualidade das Águas

São apresentados os resultados dos índices utilizados pela CETESB, ao longo de 2013, assim como a média anual de cada um.

3.1.2.1 IQA – Índice de Qualidade de Água

Em 2013, foi possível o cálculo do IQA para todos os 384 pontos da Rede Básica da CETESB, conforme Tabela 3.3.

Tabela 3.3 – Resultados mensais e média anual do IQA – 2013. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média IQA 2013
1	Rio da Prata - UGRHI 01	PRAT02400		50		54		55		54		55		49	53
	Rio Sapucaí Guaçu	SAGU02100		49		53		51		48		54		39	49
2	Braço do Paraíbauna	IUNA00950		88		87		89		86		90		86	88
	Braço do Paraitinga	INGA00850		84		85		88		86		91		85	87
	Reservatório do Jaguari - UGRHI 02	JAGJ00200		79		78		82		83		60		52	73
		JAGJ00900		83		88		86		84		90		82	85
	Reservatório Santa Branca	SANT00100		88		78		88		86		89		83	85
	Rio Guaratingueta	GUAT02800		42		69		76		72		66		43	61
	Rio Jaguari - UGRHI 02	JAGI00350		59		73		75		71		75		65	70
		JAGI02900		35		64		64		65		67		58	59
	Rio Paraíba do Sul	PARB02050		63		72		73		76		85		79	75
		PARB02100		65		74		77		80		84		77	76
		PARB02200		61		65		69		72		73		72	69
		PARB02300		49		53		57		63		62		60	57
		PARB02310		47		51		60		62		61		69	58
		PARB02400		47		47		52		62		60		64	55
		PARB02490		56		55		66		68		69		64	63
		PARB02530		54		56		65		61		68		50	59
		PARB02600		50		41		52		52		53		48	49
		PARB02700		50		51		59		60		60		53	56
		PARB02900		59		57		64		70		68		62	63
	Rio Paraíbauna	PUNA00800		74		82		85		81		83		60	78
	Rio Paraitinga	PTIN00850		42		68		59		73		68		48	60
	Rio Paratei	PTEI02900		38		58		64		62		65		65	59
	Rio Una - UGRHI 02	UNNA02800		38		59		67		66		54		35	53
3	Córrego das Tocas	TOCA02900	77				73		76		71		75		74
	Ribeirão Água Branca	ABRA02950	64				61		67		66		60		64
	Rio Acaraú	ARAU02950	25				37		45		41		32		36
	Rio Boicucanga	BOIC02950	75		75		67		87		81		86		79
	Rio Camburi	BURI02950	63		71		62		72		73		80		70
	Rio Claro - UGRHI 03	CARO02800	69		71		67		75		70		90		73
	Rio Cocanha	COCA02900	68		54		66		62		71		63		64
	Rio Escuro	CURO02900	67				65		70		71		65		67
	Rio Grande - UGRHI 03	GRAN00400	81				80		73		85		71		78
		GRAN02800	70				71		69		77		64		70
		GRAN02900	58				58		61		67		52		59
	Rio Guaxinduba	GUAX02950	62		61		56		81		73		69		67
	Rio Indaiá	DAIA02900	68				71		73		70		62		69
	Rio Itamambuca	ITAM02950	76				71		66		76		63		70
	Rio Juqueriquerê	RIJU02900	64		54		59		69		66		72		64
	Rio Lagoa	RGOA02900	44		33		44		49		35		27		39
	Rio Lagoa ou Tavares	TAVE02950	64				73		67		71		65		68
	Rio Lagoinha	GOIN02900	63				68		66		72		53		64
	Rio Maranduba	DUBA02900	60				69		66		70		62		65
	Rio Maresias	MARE02900	66		70		62		70		72		80		70
	Rio Mocooca	MOCO02900							68		73		89		76
	Rio Nossa Senhora da Ajuda	NSRA02900	62				58		65		66		61		62
	Rio Perequê-Mirim	PEMI02900	63				61		66		65		58		63

Tabela 3.3 – Resultados mensais e média anual do IQA – 2013. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média IQA 2013
3	Rio Quilombo	QLOM02950	30				45		56		51		36		44
	Rio Saí	SAHI02950	74		71		60		73		69		73		70
	Rio Santo Antonio	SATO02900	59		56		57		40		72		67		59
	Rio São Francisco	SAFO00300	73		79		67		83		83		90		79
	Rio Tabatinga	TABA02900	47				49		58		62		53		54
	Rio Una - UGRHI 03	RUNA02950	58		58		55		61		63		66		60
	Vala de Escoamento à direita na Praia da Baleia	BALD02700	44		48		49		72		66		65		57
4	Vala de Escoamento à esquerda na Praia da Baleia	BALE02700	41		44		46		69		63		57		53
	Ribeirão Preto	RIPE04250	51		48		49		47		43		41		46
		RIPE04900	39				38		37		29		33		35
	Rio Pardo - UGRHIs 4 e 12	PARD02010		67		74		78		83		81		70	76
		PARD02100		71		77		80		84		78		76	78
		PARD02500		62		65		62		67		60		62	63
		PARD02600		61		65		63		72		55		48	61
5	Braço do Rio Piracabá	PCBP02500	77		82		87		76		83		87		82
	Córrego Santa Gertrudes	GERT02200	66		69		45		53		72		63		61
		GERT02500	71		72		68		81		60		70		70
	Reserv. Jaguari - UGRHI 05	JARIO0800	79		72		80		82		77		85		79
	Ribeirão Anhumas	NUMA04900	48		39		38		43		39		38		41
	Ribeirão do Caxambu	CXBU02900		67		68		67		74		42		64	64
	Ribeirão do Pinhal	PIAL02900	61		53		68		76		73		78		68
	Ribeirão dos Toledos	TOLE03900	47		49		44		23		25		36		37
	Ribeirão Jundiá-Mirim	JUMI00100		54		60		53		57		62		47	56
		JUMI00250		50		73		51		76		72		45	61
		JUMI00500		46		64		46		64		59		43	54
		JUMI00800		75		86		78		85		83		74	80
	Ribeirão Lavapés	LAPE04900	32		35		29		39		30		29		32
	Ribeirão Pinheiros	PINO02100	53		43		50		52		47		54		50
		PINO03900	42		41		48		40		34		43		41
	Ribeirão Piracamicirim	PIMI02900	45		49		47		47		39		42		45
	Ribeirão Quilombo	QUIL03200	26		26		14		25		11		15		20
		QUIL03900	28		33		25		20		20		24		25
	Ribeirão Tatu	TATU04850	31		40		19		17		12		15		22
	Ribeirão Tijuco Preto	TIJU02900	21		30		21		13		15		16		19
	Ribeirão Três Barras	TREB02950	22		30		19		14		13		13		19
	Rio Atibaia	ATIB02010	54		51		62		63		54		61		58
		ATIB02030	63		62		65		64		58		55		61
		ATIB02035	63		70		66		54		67		45		61
		ATIB02065	64		64		60		55		49		55		58
		ATIB02300	68		69		74		61		71		66		68
		ATIB02605	61		61		63		46		60		56		58
		ATIB02800	51		44		46		41		45		46		45
		ATIB02900	75		44		55		67		74		68		64
	Rio Atibainha	BAIN02950	40		36		34		39		40		37		38
	Rio Cachoeira - UGRHI 05	CAXO02800	67		71		71		65		68		70		69
	Rio Camanducaia	CMDC02050	63		41		68		68		66		65		62
		CMDC02100	56		52		61		55		66		63		59
		CMDC02300	58		42		58		61		54		58		55
		CMDC02400	54		40		59		56		56		44		52
		CMDC02900	56		38		70		71		61		52		58
	Rio Capivari	CPIV02030		60		49		61		65		61		41	56
		CPIV02060		54		52		55		52		62		28	51
		CPIV02100		22		19		19		18		21		22	20
		CPIV02130		41		54		61		50		52		45	51
		CPIV02160		28		25		22		19		21		21	23
		CPIV02200		35		30		27		22		37		28	30
		CPIV02700		34		35		28		24		28		23	29
		CPIV02900		51		55		56		57		53		28	50
	Rio Claro - UGRHI 05	LARO02500	72		65		61		75		71		66		68
		LARO02900	58		54		38		54		53		55		52

Tabela 3.3 – Resultados mensais e média anual do IQA – 2013. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média IQA 2013
5	Rio Corumbataí	CRUM02050	70		74		73		76		74		66		72
		CRUM02080	43		67		68		66		62		38		58
		CRUM02100	40		67		70		66		57				56
		CRUM02200	39		47		51		47		37		34		42
		CRUM02300	44		61		62		62		58		26		52
		CRUM02500	43		58		57		56		66		17		50
		CRUM02900	37		54		56		53		43		34		46
	Rio Jaguari - UGRHI 05	JAGR00002	69		51		69		65		65		66		64
		JAGR00005	83		79		84		77		80		86		81
		JAGR02010	53		55		57		61		63		63		59
		JAGR02100	41		42		53		41		46		45		45
		JAGR02200	65		60		67		71		66		64		65
		JAGR02300	61		56		65		67		62		71		64
		JAGR02400	53		55		56		53		51		51		53
		JAGR02500	61		46		67		64		64		63		61
		JAGR02800	50		48		61		54		62		60		56
	Rio Jundiá - UGRHI 05	JUNA02010		40		50		37		49		55		39	45
		JUNA02020		39		44		38		49		30		47	41
		JUNA02100		35		43		34		50		43		42	41
		JUNA04150		33		24		34		22		29		35	29
		JUNA04190		38		41		38		15		19		25	30
		JUNA04200		40		41		39		38		17		38	35
		JUNA04270		40		45		43		41		38		27	39
		JUNA04700		39		46		47		41		37		33	41
		JUNA04900		39		42		44		25		27		25	34
	Rio Jundiázinho	JUZIO2400	55		63		64		66		68		65		63
	Rio Piracicaba	PCAB02100	60		57		66		61		54		59		60
		PCAB02135	43		47		33		31		22		33		35
		PCAB02192	44		40		37		43		34		36		39
		PCAB02220	36		26		53		45		40		32		39
		PCAB02300	42		36		55		53		49		40		46
		PCAB02800	41		36		55		52		43		36		44
	Rio Pirai	IRISO2100		62		69		57		78		60		72	66
		IRISO2200		39		43		44		54		56		59	49
		IRISO2250		58		57		40		30		57		39	47
		IRISO2400		48		56		28		38		50		42	44
		IRISO2600		55		59		27		54		58		53	51
		IRISO2900		63		63		65		70		74		69	68
6	Braço do Taquacetuba	BITQ00100	76		74		88		75		81		71		77
	Córrego Águas Espriadas	SPRA04850	15		20		15		15		14		17		16
	Córrego do Ipiranga	IPIR04900	22		19		14		27		14		36		22
	Córrego do Jaguaré	UARE04550	19		22		12		16		13		24		18
	Córrego Pirajussara	JUCA04900	17		28		13		15		14		26		19
	Córrego Zavuvus	ZVUS04950	13		17		16		15		13		17		15
	Córrego São João do Barueri	SJBA04950	15		28		17		18		15		29		21
	Reservatório Billings	BILL02030	43		41		56		51		26		37		42
		BILL02100	54		61		70		62		66		37		58
		BILL02500	67		73		80		84		76		66		74
		BILL02900	81		80		85		87		75		76		81
	Reservatório das Graças	COGR00900	77		71		77		83		88		76		79
	Reservatório de Pirapora	TIPI04900	25		17		14		16		15		20		18
	Reserv. de Tanque Grande	TGDE00900	72		66		78		77		78		74		74
	Reservatório do Cabuçu	RCAB00900	88		84		83		86		88		79		85
	Reservatório do Guarapiranga	GUAR00100	48		62		41		51		30		30		44
		GUAR00900	71		81				87		76		80		79
	Reservatório do Juqueri ou Paiva Castro	JQUJ00900	79		73		88		80		84		70		79
	Reservatório do Rio Grande	RGDE02200	74		74		58		76		74		75		72
		RGDE02900	78		80		83		83		85		73		80
	Reservatório do Rio Jundiá - UGRHI 06	JNDIO0500	86		85		87		88		86		84		86
	Reserv. Edgard de Souza	TIES04900	24				12		16				18		17
	Reservatório Taiacupeba	PEBA00900	83		89		91		88		85		68		84

Tabela 3.3 – Resultados mensais e média anual do IQA – 2013. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média IQA 2013
6	Ribeirão das Pedras	PEDA03900	41		34		26		26		21		40		31
	Ribeirão do Cipó	CIPO00900	19		46		52		45		59		35		43
	Ribeirão dos Couros	CORU04950	16		14		11		18		13		13		14
	Ribeirão dos Cristais	CRIS03400	62		58		69		63		63		64		63
	Ribeirão dos Meninos	NINO04900	19				15						17		17
	Ribeirão Itaquera	KERA04990	23				14		18				15		18
	Ribeirão Moinho Velho	MOVE03500	44		42		42		39		36		43		41
	Ribeirão Perová	PEOV03900	31		20		19		30		18		17		23
	Ribeirão Pires	PIRE02900	45		46		21		37		33		36		36
	Rio Aricanduva	DUVA04900	20				16		17				15		17
	Rio Baquirivu-Guaçu	BQGU03150	43				32		24		33		34		33
		BQGU03850	28		17		12		22		12		20		19
	Rio Biritiba-Mirim	BMIR02800	50		73		78		78		75		74		71
	Rio Cabuçu	CABU04700	14				14		23				13		16
		COTI03800	38		45		32		38		22		37		35
	Rio Cotia	COTI03900	40		45		34		37		27		42		37
		EMGU00800			58		62		68		72		55		63
	Rio Embu-Mirim	EMMI02900			51		29		31		25		38		35
	Rio Grande ou Jurubatuba - UGRHI 06	GADE02900	55		58		54		64		64		56		58
	Rio Jaguarí - UGRHI 06	JGUA03950	32		14		17		17		17		13		18
		JQRI03300	40		36		44		41		39		37		39
	Rio Juquerí	JQRI03800	27		32		22		20		16		19		23
		PINH04100	47		20		40		55		68		28		43
	Rio Pinheiros	PINH04250	19		17		17		17		25		31		21
		PINH04500	17		23		15		16		17		33		20
		PINH04900	17		19		15		16		16		21		17
	Rio Taiaçupeba-Açu	TAIA02800	66		73		84		87		83		86		80
	Rio Taiaçupeba-Mirim	TAIM00800	48		56		45		48		31		48		46
		TAMT04500	27				12		16				19		19
	Rio Tamanduateí	TAMT04600	16		18		14				14		16		16
		TAMT04900	16				13		15				16		15
		TIET02050	67		59		73		75		67		76		70
	Rio Tietê	TIET02090	54		60		70		71		72		67		66
		TIET03120	26		25		28		31		27		22		26
		TIET03130	27		23		27		34		24		24		27
		TIET04150	24				14		22				15		19
		TIET04170	25				15		21				16		19
		TIET04180	16		15		13		18		15		14		15
		TIET04200	23				15		15				16		17
		CFUG02900		84		86		81		81		83		83	83
7	Canal de Fuga II da UHE Henry Borden	CFUG02900		84		86		81		81		83		83	83
	Reserv. Capivari-Monos	CAMO00900	62		61		72		73		73		69		68
	Rio Branco	ANCO02900	38		54		43		47		57		47		48
	Rio Branco (Itanhaém)	BACO02950	67		60		72		68		65		74		68
	Rio Canal Barreiros	REIS02900	56				65		51		55				57
	Rio Cubatão	CUBA02700		69		72		72		70		72		76	72
		CUBA03900		63		62		60		57		58		67	61
	Rio Guaratuba	TUBA02900	65		69		66		67		69		72		68
	Rio Itaguaré	ITAE02900	58		66		60		63		67		69		64
	Rio Itanhaém	NAEM02900	61		54		68		61		60		60		61
	Rio Itapanhaú	IPAU02900	61		65		64		64		70		63		64
	Rio Moji - UGRHI 07	MOJI02800		57		44		49		57		37		50	49
	Rio Perequê	PERE02900		73		75		64		76		72		78	73
	Rio Piaçaguera	PIAC02700		45		38		43		37		41		41	41
	Rio Preto - UGRHI 07	PETO02900	46		54		64		48		48		50		52
	Rio Santo Amaro	MARO21800	32				28		25		16		28		26
8	Ribeirão dos Bagres	BAGR04020	70		44		60		71		40		39		54
		BAGR04500	58		52		61		49		48		43		52
		BAGR04600	46		52		48		49		38		45		46
		BAGR04950	40		38		54		60		41		38		45
	Rio do Carmo	CARM04400	66		58		71		68		65		66		66
	Rio Grande - UGRHI 08 e 15	GRDE02300	88		93		89		93		93		86		90

Tabela 3.3 – Resultados mensais e média anual do IQA – 2013. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média IQA 2013
8	Rio Sapucaí - UGRHI 08	SAPU02050	61		72		76		70		79		65		70
		SAPU02200	64		50		76		75		74		55		66
		SAPU02250	73		56		72		72		77		51		67
		SAPU02270	59		65		76		75		54		48		63
		SAPU02300	73		51		72		74		80		49		66
		SAPU02400	71		52		78		79		77		68		71
		SAPU02900	65		67		79		79		82		79		75
9	Córrego Batistela	TELA02900		71		52		74		73		69		53	65
		RICO02200		59		65		70		74		74		49	65
	Córrego Rico - UGRHI 9	RICO02600		68		74		70		75		70		44	67
		RICO03900		57		68		57		61		63			61
	Reserv. Cachoeira de Cima	MOCA02990		58		44		62		68		60		58	58
	Rib. do Sertãozinho	SETA04600	31		27		35		39		40		38		35
	Ribeirão das Onças - UGRHI 9	RONC02030		57		71		75		76		70		62	69
		RONC02400		73		77		73		75		75		60	72
		RONC02800		75		76		72		76		75			75
	Ribeirão do Meio	MEIO02900		47		45		51		39		31		56	45
	Ribeirão do Roque	OQUE02900		67		67		61		73		64		70	67
	Ribeirão dos Porcos	PORC03900		58		40		58		60		57		40	52
	Ribeirão Ferraz	ERAZ02700		68		71		71		74		69		65	70
		ERAZ02990		50		60		62		59		49		51	55
	Rio da Itupeva	PEVA02900		71		70		73		76		73		46	68
	Rio das Araras	ARAS02900				43		53		37		47		33	43
	Rio do Peixe - UGRHI 09	PEXE02150		45		44		53		62		56		33	49
		PEXE02950		47		44		54		56		51		53	51
	Rio Jaguari-Mirim	JAMI02500		45		59		65		72		68		56	61
	Rio Mogi Mirim	MOMI03800				53		49		36		44		42	45
	Rio Mogi-Guaçu	MOGU02100		52		43		62		71		60		59	58
		MOGU02160				48		55		58		56		50	53
		MOGU02180				49		61		63		60		56	58
		MOGU02200				52		66		68		61		64	62
		MOGU02210		52		58		63		58		61		55	58
		MOGU02250		61		53		64		72		61		55	61
		MOGU02260		61		61		65		64		64		62	63
		MOGU02300		54		69		68		73		74		64	67
		MOGU02350		55		68		66		71		74		62	66
		MOGU02450		53		61		51		58		52		46	53
		MOGU02490		48		64		64		68		58		60	60
		MOGU02800		67		71		69		70		71		66	69
		MOGU02900		60		63		66		69		64		62	64
	Rio Orizanga	ORIZ02900				59		68		62		58		41	57
10	Braço do Rio Tietê	TIBT02500	30		64		78		61		48		46		55
	Reservatório de Barra Bonita	TIBB02100	77		79		76		61		66		64		70
		TIBB02700	79		80		78		59		81		78		76
	Reservatório de Rasgão	TIRG02900	36		19		15		18		14		28		22
	Reservatório Itupararanga	SOIT02100	84		87		92		88		90		93		89
		SOIT02900	84		86		91		85		90		89		88
	Rio das Conchas	COCH02850	43		60		60		54		47		40		50
	Rio do Peixe - UGRHI 10	EIXE02225	48		54		78		70		76		72		66
	Rio Pirajibú	JIBU02900	37		35		36		37		34		35		36
	Rio Pirapora	PORA02700	55		45		60		57		44		50		52
	Rio Sarapuí	SAUI02900	68		71		79		74		77		76		74
	Rio Sorocaba	SORO02050	34		57		56		52		55		48		50
		SORO02100	44				50		52		47		48		48
		SORO02200	37				40		42				36		39
		SORO02500	70		62		70		70		60		61		65
		SORO02700	57				66		54		55		58		58
		SORO02900	55		64		73		67		70		69		66
	Rio Sorocabaçu	SOBU02800	57		59		70		63		66		56		62
	Rio Sorocamirim	SOMI02850	58		65		66		69		70		65		65
	Rio Tatuí	TAUI04900	40		28		42		45		31		25		35
	Rio Tietê	TIET02350		34		41		39		36		34		38	37
		TIET02400	31		27		26		26		27		13		25
		TIET02450	29		31		30		31		25		13		27
	Rio Una - UGRHI 10	BUNA02900	43		50		49		60		35		52		48

Tabela 3.3 – Resultados mensais e média anual do IQA – 2013. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média IQA 2013
11	Mar de Dentro	MADE21700	62				65		73		73		76		70
	Rio Betari	BETA02900	65		73		74		77		80		72		73
	Rio Guaraú	GUAU02950	75		59		73		69		70		70		69
	Rio Jacupiranga	JAPI02100	51		30		50		43		50		53		46
	Rio Jacupiranguinha	JAIN02500	63		50		63		61		62		63		60
	Rio Juquiá	JUQI00800	76		74		73		67		76		67		72
		JUQI02900	68		59		68		57		57		64		62
	Rio Ribeira	RIBE02500	54		47		75		74		79		65		66
		RIIG02500	62		59		62		56		66		69		62
	Rio Ribeira de Iguape	RIIG02900	63		61		72		68		73		74		69
		RIIG02995	59				67		65		66		70		65
12	Ribeirão das Palmeiras	PALM03800	57		60		67		69		64		51		61
	Ribeirão das Pitangueiras	PITA04800	35		46		45		47		40		46		43
	Rio Pardo - UGRHs 4 e 12	PARD02750		67		67		72		78		69		70	70
		PARD02800		67		71		72		77		72		68	71
13	Ribeirão Grande - UGRHI 13	RGRA02990		35		37		36		36				34	36
	Rio Jacaré-Guaçu	JCGU03200			61			64	73		63		61		64
		JCGU03400		65		71		59		74		71		54	66
	Rio Jacaré-Pepira	JCGU03900		51		64		64		69		59		60	61
		JPEP03500		71		74		65		78		74		70	72
	Rio Lençóis	JPEP03600	70		68		74		76		76		74		73
		LENS02500	63		65		61		63		74		66		65
	Rio Monjolinho	LENS03950		52		55		60		64		55		63	58
		MONJ04400			43			45	46		27		11		35
	Rio Tietê	TIET02500	79		75		83		63		74		58		72
14	Reservatório Jurumirim	JURU02500		92		91		87		78		88		83	87
	Ribeirão Guareí	GREI02700		72		68		71		76		50		75	69
	Ribeirão Ponte Alta	PALT04970		30		55		47		36		37		36	40
	Rio Itapetininga	ITAP02800		64		58		67		71		68		72	67
	Rio Itararé	ITAR02500		59		74		56		74		72		76	68
	Rio Paranapanema	PARP02100		72		64		68		76		68		75	70
	Rio São Miguel Arcanjo	SMIG02800		53		50		60		64		43		64	55
	Rio Taquari	TAQR02400		49		73		52		74		77		70	66
	Rio Verde	VERD02750		58		70		49		59		73		75	64
	Córrego da Piedade	IADE04500	52		39		57		66		53		45		52
15	Reservatório do Córrego Marinheirinho	RMAR02900	65		58		81		76		87		86		76
	Reservatório do Rio Preto	RPRE02200	65		63		72		73		80		76		71
	Ribeirão da Onça	ONCA02500	64		61		71		72		71		66		68
	Ribeirão do Marinheiro	MARI04250	57		40		51		49		43		40		47
	Ribeirão Santa Rita	RITA02700	61		68		74		68		76		71		70
	Ribeirão São Domingos	SDOM03900	58		50		48		37		48		54		49
		SDOM04300	46		42		47		53				47		47
		SDOM04500	29		33		22		27		21		22		26
	Rio da Cachoeirinha	CXEI04900	52		51		65		79		65		52		61
	Rio Grande - UGRHI 08 e 15	GRDE02800	79		87		89		87		87		91		86
	Rio Preto - UGRHI 15	PRET02800	66		63		74		75		61		62		67
		PRET04300	39		36		37		37		23		30		34
	Rio Turvo	TURV02300	68		64		68		71		66		66		67
		TURV02500	67		63		68		63		57		67		64
		TURV02800	60		64		72		71		68		70		68
16	Córrego do Esgotão	ESGT02050	62		63		78		87		92		79		77
	Reservatório de Promissão	TIPR02990	91		90		90		89		92		92		91
	Rio Batalha	BATA02050	65		67		73		78		77		83		74
		BATA02800		71		73		70		74		74		72	72
	Rio Tietê	TIET02600		76		83		79		86		89		88	83
17	Rio Novo	NOVO02450		70		71		73		73		71		64	71
	Rio Paranapanema	PARP02500		78		84		80		83		81		85	82
	Rio Pardo - UGRHI 17	PADO02500	59		61		73		75		76		78		70
		PADO02600		63		65		63		70		74		66	67

Tabela 3.3 – Resultados mensais e média anual do IQA – 2013. (conclusão)

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média IQA 2013
18	Braço do Rib. Ponte Pensa	BPEN02400		93		87		90		92		91		92	91
	Braço do Rio São José dos Dourados	BSJD02200		86		80		91		92		91		86	88
		BSJD02900		92		90		92		92		92		92	92
	Reserv. de Ilha Solteira	ISOL02995		93		91		92		92		92		91	92
	Rio São José dos Dourados	SJDO02150	59		42		53		58		50		55		53
		SJDO02500		67		74		75		78				64	72
19	Córrego do Baixote	XOTE02500	68		43		66		61		65		61		61
	Reservatório de Três Irmãos	TITR02100		92		74		91		91				78	85
		TITR02800		91		91		91		91				87	90
	Ribeirão Bagaçu	BAGU02700		57		60		57		73				57	61
	Ribeirão do Moinho	MOIN02600		70		72		75		69		69		52	68
	Ribeirão dos Patos	PATO02900	61		58		78		70		78		56		67
	Ribeirão Lageado	LAGE02500	74		41		65		72		75		53		63
	Rio Paraná	PARN02100		92		91		91		93				93	92
	Rio Tietê	TIET02700	90		89		90		91		92		92		91
20	Córrego Água do Norte	ANOR02300	72		48		76		36		48		80		60
	Reservatório Cascata	CASC02050		64		60		63		73		67		70	66
	Rio Aguapeí	AGUA02010	71		62		76		73		76		71		71
		AGUA02100		69		49		75		78				65	67
		AGUA02800		68		55		72		82				70	69
	Rio Tibiriçá	TBIRO3300	51		40		59		49		53		51		50
21	Reserv. do Arrependido	ARPE02800	86		66		90		76		86		87		82
	Rio do Peixe - UGRHI 21	PEIX02100		44		58		41		58		63		61	54
		PEIX02600		62		53		67		76				64	64
		PEIX02800		48		43		66		75				56	58
22	Rio Paraná	PARN02900		92		91		91		92		91		93	92
	Rio Paranapanema	PARP02750		83		84		82		87		91		91	86
		PARP02900		90		85		87		90		91		92	89
	Rio Santo Anastácio	STAN02700		44		49		66		72		62		60	59
		STAN04400		46		50		48		25				22	38

Legenda: ■ Ótima ■ Boa ■ Regular ■ Ruim ■ Péssima

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

Entre os 384 pontos de monitoramento da Rede Básica, 76 coincidem com a captação de água para abastecimento público. Os valores do IAP para esses pontos são apresentados na Tabela 3.4.

Tabela 3.4 – Resultados mensais e média anual do IAP – 2013. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	Jan	Fev	Mai	Jun	Jul	Ago	Nov	Dez	Média IAP 2013
2	Reservatório do Jaguari - UGRHI 02	JAGJ00200		79		82		83		9	63
	Rio Guaratingueta	GUAT02800		2		75		71		16	41
	Rio Paraíba do Sul	PARB02050		61		73		76		79	72
		PARB02200		55		68		72		71	67
		PARB02310		12		59		62		62	49
		PARB02490		13		64		67		32	44
		PARB02530		14		64		59		18	39
		PARB02600		8		51		52		22	33
3	Rio Una - UGRHI 02	UNNA02800		2		65		63		3	33
	Córrego das Tocas	TOCA02900	77		73		76		75		75
	Rio Claro - UGRHI 03	CARO02800	66		66		75		89		74
	Rio Grande - UGRHI 03	GRAN00400	81		80		66		71		75
	Rio São Francisco	SAFO00300	73		66		83		90		78
5	Córrego Santa Gertrudes	GERT02500	31		64		78		59		58
	Ribeirão do Caxambu	CXBU02900		29		61		69		22	45
	Ribeirão do Pinhal	PIAL02900	10		66		71		73		55

Tabela 3.4 – Resultados mensais e média anual do IAP – 2013. (conclusão)

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	Jan	Fev	Mai	Jun	Jul	Ago	Nov	Dez	Média IAP 2013
5	Ribeirão Jundiá-Mirim	JUMI00800		73		77		85		48	71
	Rio Atibaia	ATIB02010	35		58		54		50		49
		ATIB02030	57				53		47		52
		ATIB02035	60		57		42		33		48
		ATIB02065	54		54		47		42		49
		ATIB02800	21		24		15		37		24
	Rio Camanducaia	CMDC02300	21		52		49		53		44
	Rio Capivari	CPIV02130		16		55		44		12	32
	Rio Claro - UGRHI 05	LARO02500	67		52		69		53		60
	Rio Corumbataí	CRUM02080	0		62		59		21		36
		CRUM02500	0		55		50		1		26
	Rio Jaguari - UGRHI 05	JAGR02010	47		56		60		63		56
		JAGR02200	61		66		70		64		65
		JAGR02300	56		64		66		70		64
		JAGR02500	47		64		58		61		57
		JAGR02800	7		59		49		59		43
	Rio Jundiá - UGRHI 05	JUNA02010		2		22		39		34	24
	Rio Piracicaba	PCAB02100	9				57		47		37
		PCAB02220	1		22		3		19		11
	Rio Pirai	IRIS02100		56		19		77		71	56
		IRIS02900		48		51		65		63	57
6	Braço do Taquacetuba	BITQ00100	1		61		42		71		44
	Reservatório das Graças	COGR00900	6		28		82		72		47
	Reservatório de Tanque Grande	TGDE00900	65		76		76		64		70
	Reservatório do Cabuçu	RCAB00900	88		79		86		78		83
	Reservatório do Guarapiranga	GUAR00900	9				70		56		45
	Reservatório do Juqueri ou Paiva Castro	JQUU00900	78		87		79		69		78
	Reservatório do Rio Grande	RGDE02900	55		66		82		73		69
	Reservatório do Rio Jundiá - UGRHI 06	JNDI00500	13		69		88		82		63
	Reservatório Taiaçupeba	PEBA00900	7		89		61		37		48
	Ribeirão dos Cristais	CRIS03400	58		67		60		57		60
	Rio Cotia	COTI03900	0				12		33		15
	Rio Tietê	TIET02090	1		66		5		62		34
7	Canal de Fuga II da UHE Henry Borden	CFUG02900		49		49		49		58	51
	Reservatório Capivari-Monos	CAMO00900	0		69		70		63		51
	Rio Branco (Itanhaém)	BACO02950	9		70		9		73		40
	Rio Cubatão	CUBA02700		65		71		70		76	71
9	Córrego Rico - UGRHI 9	RICO02600		39		67		73		5	46
	Reservatório Cachoeira de Cima	MOCA02990		56		48		63		53	55
	Rio Mogi-Guaçu	MOGU02300		8				62		40	37
10	Reservatório Itupararanga	SOIT02900	59		64		55		62		60
	Rio Pirapora	PORA02700	42		56		52		45		49
	Rio Sarapuí	SAUI02900	0		74		41		71		47
	Rio Sorocaba	SORO02700	3		17		46		58		31
	Rio Sorocabuçu	SOBU02800	6		64		17		21		27
	Rio Sorocamirim	SOMI02850	8		60		66		40		44
	Rio Lençóis	LENS02500	5		59		57		64		46
15	Reservatório do Córrego Marinheirinho	RMAR02900	50		81		76		86		73
	Reservatório do Rio Preto	RPRE02200	28		71		73		60		58
16	Rio Batalha	BATA02050	7		35		76		82		50
17	Rio Pardo - UGRHI 17	PADO02500	3		71		72		77		56
		PADO02600		60		61		69		64	64
19	Córrego do Baixote	XOTE02500	40		65		59		58		55
	Ribeirão Bagaçu	BAGU02700		55		55		72		56	59
	Ribeirão Lageado	LAGE02500	68		62		69		51		63
20	Córrego Água do Norte	ANOR02300	30		71		1		79		45
	Reservatório Cascata	CASC02050		16		32		2		2	13
	Reservatório do Arrependido	ARPE02800	14		80		73		87		64
21	Rio do Peixe - UGRHI 21	PEIX02100		17		23		57		58	39
		PEIX02600		37		64		75		27	50

Legenda: ■ Ótima ■ Boa ■ Regular ■ Ruim ■ Péssima

3.1.2.3 IET – Índice de Estado Trófico

Na Tabela 3.5, está apresentado o resultado do IET de 2013 para os 300 pontos da Rede Básica em que foi determinado tanto o IET do Fósforo quanto o IET da Clorofila *a*.

Tabela 3.5 – Resultados mensais e média anual do IET – 2013. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	JAN	FEV	MAI	JUN	JUL	AGO	NOV	DEZ	Média IET 2013
1	Rio da Prata - UGRHI 01	PRAT02400		59		64		70		62	64
	Rio Sapucaí Guaçu	SAGU02100		39		43		43		44	42
2	Braço do Paraíba	IUNA00950		46		*50		46		46	47
	Braço do Paraitinga	INGA00850		52		*52				49	51
	Reservatório do Jaguarí - UGRHI 02	JAGJ00200		52		*51		*49		71	56
		JAGJ00900		46		*48		*48		*49	48
	Reservatório Santa Branca	SANT00100		51		*50		*48		*49	49
	Rio Guaratingueta	GUAT02800		38		47		*51		44	45
	Rio Jaguarí - UGRHI 02	JAGI00350		50		47		55		55	52
		JAGI02900		40		46		51		53	47
	Rio Paraíba do Sul	PARB02050		34		44		37		34	37
		PARB02100		34		44		44		44	42
		PARB02200		38		45		37		36	39
		PARB02300		53		40		38		48	45
		PARB02310		53		50		39		49	48
		PARB02400		51		47		50		51	50
		PARB02490		52		48		50		54	51
		PARB02530		49		52		51		40	48
		PARB02600		53		48		50		40	48
		PARB02700		51		50		51		51	51
		PARB02900		48		50		47		48	48
	Rio Paraíba	PUNA00800		48		44		47		49	47
	Rio Paraitinga	PTIN00850		39		47		47		56	47
	Rio Paratei	PTEI02900		39		*50		52		51	48
	Rio Una - UGRHI 02	UNNA02800		58		37		*51		75	55
3	Córrego das Tocas	TOCA02900	44		48		44		53		47
	Rio Acaraú	ARAU02950	57		56		55		62		58
	Rio Boicucanga	BOIC02950	48		37		44		50		45
	Rio Claro - UGRHI 03	CARO02800	38		37		44		34		38
		GRAN00400	41		44		47		42		44
	Rio Grande - UGRHI 03	GRAN02800	46		46				47		47
		GUAX02950	45		46		46		45		45
	Rio Lagoa ou Tavares	TAVE02950	52		44		46		55		49
	Rio Lagoinha	GOIN02900	50		41		37		50		45
	Rio Maresias	MARE02900	46		37		44		46		43
	Rio Perequê-Mirim	PEMI02900	46		41		44		52		46
	Rio São Francisco	SAFO00300	36		55		51		50		48
	Vala de Escoamento à direita na Praia da Baleia	BALD02700	39		44		37		35		39
4	Rio Pardo - UGRHIs 4 e 12	PARD02010		51		44		40		51	46
		PARD02100		50		44		44		39	44
		PARD02500		49		51		40		53	48
		PARD02600		48		49		51		52	50
5	Braço do Rio Piracicaba	PCBP02500	51		61		58		59		57
	Córrego Santa Gertrudes	GERT02200	48		52		54				51
		GERT02500	47		51		50		*52		50
	Reservatório Jaguarí - UGRHI 05	JARI00800	57		63		58		60		60
	Ribeirão do Caxambu	CXBU02900		42		*48		50			47
	Ribeirão do Pinhal	PIAL02900	53		56		49		57		54
	Ribeirão dos Toledo	TOLE03900	61		56		68		63		62
	Ribeirão Jundiá-Mirim	JUMI00100		*49		50		51			50
		JUMI00250		50		50		49			49
		JUMI00500		*50		52		50		*51	51
		JUMI00800		47		*48		50		57	51

Tabela 3.5 – Resultados mensais e média anual do IET – 2013. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	JAN	FEV	MAI	JUN	JUL	AGO	NOV	DEZ	Média IET 2013
5	Ribeirão Pinheiros	PINO02100	62		66		62		71		65
		PINO03900	58		63		58		62		60
	Ribeirão Piracicamirim	PIMO02900	63		55		57		*59		58
	Ribeirão Quilombo	QUIL03900	68		68		67		73		69
	Rio Atibaia	ATIB02010	39		45		51		*52		47
		ATIB02030	49		47		51		*50		49
		ATIB02035	48		49		52				50
		ATIB02065	48		51		52				50
		ATIB02300	49		48		54		54		51
		ATIB02605	53		58		55		*55		55
		ATIB02800	53		57		55		*56		55
		ATIB02900	64		57		71		71		66
	Rio Atibainha	BAIN02950	55		49		51		*52		52
	Rio Cachoeira - UGRHI 05	CAXO02800	46		47		52		*52		49
	Rio Camanducaia	CMDC02050	54		46		51		62		53
		CMDC02100	40		45		52		53		48
		CMDC02300	54		48		52		*52		51
		CMDC02400	56		52		52		62		55
		CMDC02900	41		52		54		62		52
	Rio Capivari	CPIV02030		59		49		57		59	56
		CPIV02060		*50		49		56		*60	54
		CPIV02100		*58		57		65		*60	60
		CPIV02130		*57		54		62		*58	57
		CPIV02160		67		58		69		72	67
		CPIV02200		65		58		70		72	66
		CPIV02700		61		55		69		*58	61
		CPIV02900		58		55		68		72	63
	Rio Claro - UGRHI 05	LARO02500	47		51		49				49
		LARO02900	61		55		62		67		61
	Rio Corumbataí	CRUM02050	35		45		49		*52		45
		CRUM02080	56		53		51		57		54
		CRUM02100	60		51		52		*58		55
		CRUM02200	63		55		54		*58		57
		CRUM02300	57		51		52		*59		55
		CRUM02500	59		53		57		*58		57
		CRUM02900	42		54		54		64		54
	Rio Jaguari - UGRHI 05	JAGR00002	38		45		49		*52		46
		JAGR00005	46		45		49		*49		47
		JAGR02010	48		45		50		52		49
		JAGR02100	49		51		54		60		53
		JAGR02200	39		45		49		*52		46
		JAGR02300	39		47		51				46
		JAGR02400	40		50		54		*57		50
		JAGR02500	51		51		54		*56		53
	Rio Jundiá - UGRHI 05	JAGR02800	56		45		54		59		53
		JUNA02010		39		52		55		*56	50
		JUNA02020		39		54		55		58	51
	Rio Jundiázinho	JUNA02100		58		55		54		*57	56
		JUZI02400	54		57		52		58		55
	Rio Piracicaba	PCAB02100	60		51		63		70		61
		PCAB02135	66		55		61		69		63
		PCAB02192	67		59		63		69		64
		PCAB02220	67		53		62		*57		60
		PCAB02300	68		60		62		60		63
		PCAB02800	66		61		56		62		61
	Rio Pirai	IRIS02100		50		52		48		*52	50
		IRIS02200		64		61		65		74	66
		IRIS02250		65		65		69		74	68
		IRIS02400		65		57		72		69	66
		IRIS02600		62		58		60		66	62
		IRIS02900		45		53		55		57	53

Tabela 3.5 – Resultados mensais e média anual do IET – 2013. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	JAN	FEV	MAI	JUN	JUL	AGO	NOV	DEZ	Média IET 2013
6	Braço do Taquacetuba	BITQ00100	64		61		67		65		64
	Reservatório Billings	BILL02030	66		67		67		77		69
		BILL02100	67		67		65		78		69
		BILL02500	66		66		64		65		65
		BILL02900	60		61		62		59		60
	Reservatório das Graças	COGR00900	53		56				56		55
	Reservatório de Tanque Grande	TGDE00900	50		*49		*51		53		51
	Reservatório do Cabuçu	RCAB00900	52						57		54
	Reservatório do Guarapiranga	GUAR00100	68		65		66		68		67
		GUAR00900	59		63		60		63		61
	Reserv. do Juqueri ou Paiva Castro	JQUU00900	47		*52		*52		52		51
	Reservatório do Rio Grande	RGDE02200	61		74		61		60		64
		RGDE02900	54		60		57		61		58
	Reservatório do Rio Jundiá - UGRHI 06	JNDI00500	56		55		56		60		57
	Reservatório Taiaçupeba	PEBA00900	52		55		56		58		55
	Ribeirão das Pedras	PEDA03900	61		62		63		46		58
	Ribeirão do Cipó	CIP000900	47		59		54		64		56
	Ribeirão dos Cristais	CRIS03400	48		48		37		50		46
	Ribeirão Moinho Velho	MOVE03500	55		61		45		66		57
	Ribeirão Perová	PEOV03900	46		47		44		48		46
	Ribeirão Pires	PIRE02900	43		63		62		59		56
	Rio Baquirivu-Guaçu	BQGU03150	71		79		74		74		75
		BQGU03850	65		49		47		69		57
	Rio Biritiba-Mirim	BMIRO2800	64		54		58		58		59
	Rio Cotia	COTI03800	58		61		59		63		60
		COTI03900	59		63		61		59		60
	Rio Embu-Guaçu	EMGU00800	52		48		38		49		47
	Rio Embu-Mirim	EMMI02900	62		64		57		62		61
	Rio Grande ou Jurubatuba - UGRHI 06	GADE02900	55		40		46		51		48
	Rio Jaguari - UGRHI 06	JGUA03950	66		50		63		71		62
	Rio Juqueri	JQRI03300	49		55		54		50		52
		JQRI03800	62		59		47		68		59
	Rio Taiaçupeba-Açu	TAIA02800	56		61		62		63		61
	Rio Taiaçupeba-Mirim	TAIM00800	56		57		56		68		59
	Rio Tietê	TIET02050	63		55		59		61		59
		TIET02090	56		50		53		53		53
		TIET03120	67		65		57		75		66
		TIET03130	64		59		61		72		64
7	Canal de Fuga II da UHE Henry Borden	CFUG02900		63		63		71		65	65
	Reservatório Capivari-Monos	CAMO00900	50		*52		*50		52		51
	Rio Branco (Itanhaém)	BACO02950	53		44		39		44		45
	Rio Cubatão	CUBA02700		49		44		50		44	47
		CUBA03900		62		61		72		60	64
	Rio Moji - UGRHI 07	MOJI02800		54		64		55		59	58
	Rio Perequê	PERE02900		43		43		39		45	43
	Rio Piaçaguera	PIAC02700		68		66		73		51	65
8	Rio Grande - UGRHI 08 e 15	GRDE02300	34		49		44		44		43
	Rio Sapucaí - UGRHI 08	SAPU02050	51		45		45		50		48
		SAPU02200	35		43		*49		37		41
		SAPU02250	48		46		47		55		49
		SAPU02270	37		44		37		38		39
		SAPU02300	48		44		44		53		47
		SAPU02400	47		44		47		44		46
		SAPU02900	38		34		44		48		41
9	Córrego Batistela	TELA02900		48		*48		49		58	51
	Córrego Rico - UGRHI 9	RICO02200		41		37		47		47	43
		RICO02600		57		38		48		63	51
		RICO03900		63		63		64			64
	Reservatório Cachoeira de Cima	MOCA02990		44		53		59		54	52
	Ribeirão das Onças - UGRHI 9	RONC02030		58		*66		*62		72	65
		RONC02400		39		37		37		42	39
		RONC02800		39		46		48			44
	Ribeirão do Meio	MEIO02900		41		52		55		71	55

Tabela 3.5 – Resultados mensais e média anual do IET – 2013. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	JAN	FEV	MAI	JUN	JUL	AGO	NOV	DEZ	Média IET 2013
9	Ribeirão do Roque	OQUE02900		47		51		49		*52,18	50
	Ribeirão dos Porcos	PORC03900		63		61		60		*57	60
	Ribeirão Ferraz	ERAZ02700		48		49		50			49
		ERAZ02990		50		50		52			51
	Rio da Itupeva	PEVA02900		38		49		49		*56	48
	Rio das Araras	ARAS02900				54		57		*57	56
	Rio do Peixe - UGRHI 09	PEXE02150		40		54		55		*59	52
		PEXE02950				51		62			56
	Rio Jaguari-Mirim	JAMI02500		43		52		52		*56	51
	Rio Mogi Mirim	MOMI03800		59		54		62		56	57
	Rio Mogi-Guaçu	MOGU02100		57		51		50			53
		MOGU02160		54		51		56		*56	54
		MOGU02180		53		51		55			53
		MOGU02200		40		51		52			48
		MOGU02210		53		50		54		*56	53
		MOGU02250		40		51		52		*56	50
		MOGU02260		50		51		52		*56	52
		MOGU02300		41		52		52		*56	50
		MOGU02350		56		52		54		*56	54
		MOGU02450		56		52		54		*52,18	53
		MOGU02490		57		52		52			53
		MOGU02800		53		47		52		50	51
		MOGU02900		53		49		51		55	52
	Rio Oriçanga	ORIZ02900		41		52		54		*57	51
10	Braço do Rio Tietê	TIBT02500	63		56		62		68		62
	Reservatório de Barra Bonita	TIBB02100	58		62		63		64		62
		TIBB02700	60		63		62		62		61
	Reservatório Itupararanga	SOIT02100	54		54		58		53		55
		SOIT02900	53		52		57		53		54
	Rio das Conchas	COCH02850	63		61		57		71		63
	Rio do Peixe - UGRHI 10	EIXE02225	42		47		55		56		50
	Rio Pirapora	PORA02700	60		56		41		56		53
	Rio Sarapuí	SAUI02900	47		38		40		49		44
	Rio Sorocaba	SORO02050	61		61		66		60		62
		SORO02100	66		63		66		65		65
		SORO02500	59		58		60		62		60
		SORO02700	42		51		55		57		51
		SORO02900	43		51		52		51		49
	Rio Sorocabuçu	SOBU02800	48		*50		51		51		50
	Rio Sorocamirim	SOMI02850	54		51		58		52		54
	Rio Tietê	TIET02350		63		54		62		74	63
		TIET02400	73		69		67		75		71
		TIET02450	68		71		67		71		69
	Rio Una - UGRHI 10	BUNA02900	55		56		54		50		54
11	Rio Betari	BETA02900	51		56		46		46		50
	Rio Guaraú	GUAU02950	43		56		50		45		48
	Rio Jacupiranga	JAPI02100	49		67		51		44		53
	Rio Jacupiranguinha	JAIN02500	36		53		50		52		48
	Rio Juquiá	JUQI00800	37		53		51		37		44
		JUQI02900	37		46		55		54		48
	Rio Ribeira	RIBE02500	52		51		39		55		49
		RIIG02500	39		52		48		48		47
	Rio Ribeira de Iguape	RIIG02900	54		55		43		50		50
		RIIG02995	48		57		49		51		51
12	Ribeirão das Palmeiras	PALM03800	55		57		52		62		57
	Rio Pardo - UGRHIs 4 e 12	PARD02750		54		46		51		55	51
		PARD02800		53		47		53		55	52
13	Ribeirão Grande - UGRHI 13	RGRA02990		44		44		62		61	53
	Rio Jacaré-Guaçu	JCGU03200				48	53		53		51
		JCGU03400		50		39		47		56	48
		JCGU03900		54		40		41		52	47
	Rio Jacaré-Pepira	JPEP03500		51		37		*49		55	48
		JPEP03600	54		34		37		51		44

Tabela 3.5 – Resultados mensais e média anual do IET – 2013. (conclusão)

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	JAN	FEV	MAI	JUN	JUL	AGO	NOV	DEZ	Média IET 2013
13	Rio Lençóis	LENS02500	54		51		41		54		50
		LENS03950		44		40		56		64	51
	Rio Tietê	TIET02500	61		64		66		68		65
14	Reservatório Jurumirim	JURU02500		47		*49,12		55		49	50
	Ribeirão Guareí	GREI02700		39		51		50		38	45
	Rio Itapetininga	ITAP02800		53		49		53		56	53
	Rio Itararé	ITAR02500		52		41		53		54	50
	Rio Paranapanema	PARP02100		51		39		50		47	47
	Rio São Miguel Arcanjo	SMIG02800		69		57		65		61	63
	Rio Taquari	TAQR02400		39		41		39		45	41
	Rio Verde	VERD02750		52		41		53		50	49
	Reservatório do Córrego Marinheirinho	RMAR02900	50		47		*52		50		49
15	Reservatório do Rio Preto	RPRE02200	60		*51				56		56
	Ribeirão da Onça	ONCA02500	46		38		44		38		41
	Ribeirão Santa Rita	RITA02700	52		34		39		46		43
	Ribeirão São Domingos	SDOM03900	54		61		64		63		60
	Rio Grande - UGRHI 08 e 15	GRDE02800	48		44		44		47		46
	Rio Preto - UGRHI 15	PRET02800	40		40		41		48		42
	Rio Turvo	TURV02300	51		49		45		52		49
		TURV02500	40		50		56		56		50
		TURV02800	41		38		55		55		47
16	Córrego do Esgotão	ESGT02050	54		56				50		53
	Reservatório de Promissão	TIPR02990	53		51				48		50
	Rio Batalha	BATA02050	52		50		47		52		50
		BATA02800		52		37		*49		56	48
	Rio Tietê	TIET02600		57		51		57		65	58
17	Rio Novo	NOVO02450		50		46		49		54	50
	Rio Paranapanema	PARP02500		47		37		44		50	45
	Rio Pardo - UGRHI 17	PADO02500	39		43		47		50		45
		PADO02600		49		37		*49		55	48
18	Braço do Rib. Ponte Pensa	BPEN02400		48		*51		*50		49	50
	Braço do Rio São José dos Dourados	BSJD02200		55				*51		50	52
		BSJD02900		47		42		*51		47	47
	Reservatório de Ilha Solteira	ISOL02995		45		42		46		46	45
	Rio São José dos Dourados	SJDO02150	69		66		58		70		66
		SJDO02500		40		39		50		52	46
19	Córrego do Baixote	XOTE02500	36		34		*50		48		42
	Reservatório de Três Irmãos	TITR02100		49						54	52
		TITR02800		49		*52		*51		53	51
	Ribeirão Bagaçu	BAGU02700		40		40		38		54	43
	Ribeirão do Moinho	MOIN02600		38		37		37		40	38
	Ribeirão dos Patos	PATO02900	52		40		51		54		49
	Ribeirão Lageado	LAGE02500	48		34		37		50		42
	Rio Paraná	PARN02100		45		*50		*48		46	47
	Rio Tietê	TIET02700	54		48				49		50
20	Córrego Água do Norte	ANOR02300	53		56		65		53		57
	Reservatório Cascata	CASC02050		59		58		61		66	61
	Rio Aguapeí	AGUA02010	39		43		47		47		44
		AGUA02100		49		50		52		60	53
		AGUA02800		56		38		53		65	53
	Rio Tibiriçá	TBIR03300	55		58		52		55		55
	Reservatório do Arrependido	ARPE02800	49		52		*52		47		50
21	Rio do Peixe - UGRHI 21	PEIX02100		59		40		54		64	54
		PEIX02600		59		37		51		64	53
		PEIX02800		55		38		53		70	54
22	Rio Paraná	PARN02900		47		*48		*50		*49	48
	Rio Paranapanema	PARP02750		36		37		*49		54	44
		PARP02900		51		37		*52		50	48
	Rio Santo Anastácio	STAN02700		60		40		61		67	57

Legenda: ■ Ultraoligotrófico ■ Oligotrófico ■ Mesotrófico ■ Eutrófico ■ Supereutrófico ■ Hipereutrófico

Os resultados com (*) podem estar superestimado devido ao limite de quantificação utilizado para uma das variáveis. Ressalta-se que em caso afirmativo a variação não é significativa.

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

Em 2013, foi possível calcular o IVA para 289 pontos, conforme apresentado na Tabela 3.6.

Tabela 3.6 – Resultados mensais e média anual do IVA – 2013. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	JAN	FEV	MAI	JUN	JUL	AGO	NOV	DEZ	Média IVA 2013
1	Rio da Prata - UGRHI 01	PRAT02400		3,2		5,2		6,2		4,2	4,7
	Rio Sapucaí Guacu	SAGU02100		1,7		1,7		1,7		1,7	1,7
	Braço do Paraibuna	IUNA00950		1,7		*2,2		1,7		1,7	1,8
2	Braço do Paraitinga	INGA00850		2,2		*2,2				2,2	2,2
	Reservatório do Jaguarí - UGRHI 02	JAGJ00200		2,2		*2,2		*2,2			2,2
		JAGJ00900		1,7		*2,2		*3,4		*3,4	2,7
	Reservatório Santa Branca	SANT00100		2,2		*2,2		*2,2		*3,4	2,5
	Rio Guaratingueta	GUAT02800		1,7		1,7		*2,2		1,7	1,8
	Rio Jaguarí - UGRHI 02	JAGI00350		2,2		1,7		3,2		3,2	2,6
		JAGI02900		2,9		2,9		2,2		4,4	3,1
	Rio Paraíba do Sul	PARB02050		2,9		1,7		1,7			2,1
		PARB02100		2,9		1,7		2,9			2,5
		PARB02200		1,7		1,7		1,7			1,7
		PARB02300		3,2		1,7		2,9			2,6
		PARB02310		4,4		3,4		1,7			3,2
		PARB02400		4,6		4,1		3,4			4,0
		PARB02490		3,4		2,2		2,2			2,6
		PARB02530		3,4		2,2		2,2			2,6
		PARB02600		4,4		2,2		2,2			2,9
		PARB02700		3,4		2,2		2,2			2,6
		PARB02900		2,2		2,2		1,7			2,0
	Rio Paraibuna	PUNA00800		2,2		1,7		2,9		2,2	2,3
	Rio Paraitinga	PTIN00850		1,7		1,7		1,7		3,2	2,1
	Rio Paratei	PTEI02900		1,7		*2,2		2,2		2,2	2,1
	Rio Una - UGRHI 02	UNNA02800		4,4		1,7		*2,2		7,4	3,9
3	Córrego das Tocas	TOCA02900	1,7		2,2		1,7		4,4		2,5
	Rio Acaraú	ARAU02950	5,6		5,6		5,6		6,6		5,9
	Rio Boiçucanga	BOIC02950	2,2		2,9		1,7		3,4		2,6
	Rio Claro - UGRHI 03	CARO02800	1,7		1,7		2,9		2,9		2,3
	Rio Grande - UGRHI 03	GRAN00400	1,7		1,7		1,7		2,9		2,0
		GRAN02800	1,7		2,9				2,9		2,5
	Rio Guaxinduba	GUAX02950	1,7		1,7		1,7		1,7		1,7
	Rio Lagoa ou Tavares	TAVE02950	2,2		2,9		2,9		4,4		3,1
	Rio Lagoinha	GOIN02900	2,2		1,7		1,7		2,2		2,0
	Rio Maresias	MARE02900	1,7		1,7		1,7		1,7		1,7
	Rio Perequê-Mirim	PEMI02900	1,7		4,1		1,7		2,2		2,4
	Rio São Francisco	SAFO00300	2,9		3,2		3,4		2,2		2,9
	Vala de Escoamento à direita na Praia da Baleia	BALD02700	7,7		4,1		2,9		2,9		4,4
	Vala de Escoamento à esquerda na Praia da Baleia	BALE02700	9,2		4,1		2,9		5,6		5,5
4	Rio Pardo - UGRHIs 4 e 12	PARD02010		3,4		2,9		2,9		2,2	2,9
		PARD02100		3,4		4,1		2,9		1,7	3,0
		PARD02500		2,2		2,2		1,7		3,2	2,3
		PARD02600		2,2		3,4		2,2		3,4	2,8
5	Braço do Rio Piracicaba	PCBP02500	2,2		4,2		3,2		3,2		3,2
	Córrego Santa Gertrudes	GERT02200	2,2		2,2		4,4				3,3
		GERT02500	2,9		2,2		2,2		2,2		2,4
	Reservatório Jaguarí - UGRHI 05	JARIO0800	4,4		4,2		4,4		4,2		4,3
	Ribeirão do Caxambu	CXBU02900		1,7		*2,2		2,2		1,7	2,0
	Ribeirão do Pinhal	PIAL02900	4,4		3,2		3,4		4,4		3,9
	Ribeirão dos Toledo	TOLE03900	4,2		3,2		6,2		4,2		4,5
	Ribeirão Jundiá-Mirim	JUMI00100		3,4		2,2		2,2			2,8
		JUMI00250		3,4		2,2		2,2			2,8
		JUMI00500		3,4		2,2		2,2		2,2	2,5
		JUMI00800		2,9		*2,2		2,2		3,2	2,6
	Ribeirão Pinheiros	PINO02100	4,2		7,6		4,2		6,2		5,6
		PINO03900	4,4		5,4		4,4		5,4		4,9

Tabela 3.6 – Resultados mensais e média anual do IVA – 2013. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	JAN	FEV	MAI	JUN	JUL	AGO	NOV	DEZ	Média IVA 2013
5	Ribeirão Piracicamirim	PIMI02900	4,2		3,2		3,2		3,2		3,5
	Ribeirão Quilombo	QUILO3900	6,2		7,4		6,4		6,2		6,6
	Rio Atibaia	ATIB02010	4,1		2,9		3,4		2,2		3,2
		ATIB02030	2,2		1,7		2,2		3,4		2,4
		ATIB02035	3,4		2,2		2,2				2,8
		ATIB02065	2,2		2,2		2,2				2,5
		ATIB02300	2,2		2,2		3,2		3,2		2,7
		ATIB02605	3,2		3,2		3,2		3,2		3,2
		ATIB02800	3,2		3,2		3,2		4,4		3,5
		ATIB02900	5,2		5,6		6,2		7,4		6,1
	Rio Atibainha	BAIN02950	5,6		4,6		4,6		4,6		4,9
	Rio Cachoeira - UGRHI 05	CAXO02800	1,7		1,7		2,2		2,2		2,0
	Rio Camanduça	CMDC02050	4,4		1,7		2,2		5,4		3,4
		CMDC02100	1,7		1,7		2,2		4,4		2,5
		CMDC02300	3,2		3,4		2,2		3,4		3,1
		CMDC02400	3,2		2,2		2,2		6,6		3,6
		CMDC02900	1,7		2,2		3,2		4,2		2,8
	Rio Capivari	CPIV02030		4,4		2,2		3,2		4,4	3,6
		CPIV02060		2,2		2,2		3,2		5,4	3,3
		CPIV02100		5,6		5,6		7,6		7,8	6,7
		CPIV02130		3,2		3,2		4,2		4,4	3,8
		CPIV02160		7,6		9,2		12,2		8,6	9,4
		CPIV02200		7,6		5,6		8,6		8,6	7,6
		CPIV02700		6,6		5,6		8,6		5,6	6,6
		CPIV02900		3,2		3,2		6,2		7,4	5,0
	Rio Claro - UGRHI 05	LARO02500	1,7		2,2		2,2				2,3
		LARO02900	4,2		3,2		4,2		6,4		4,5
	Rio Corumbataí	CRUM02050	1,7		1,7		2,2		3,4		2,3
		CRUM02080	4,4		3,4		2,2		4,4		3,6
		CRUM02100	4,2		2,2		2,2		4,4		3,3
		CRUM02200	4,2		4,4		3,2		3,2		3,8
		CRUM02300	3,2		3,4		2,2		3,2		3,0
		CRUM02500	3,2		3,2		3,2		5,6		3,8
		CRUM02900	1,7		3,2		3,2		6,4		3,6
	Rio Jaguari - UGRHI 05	JAGR00002	1,7		1,7		2,2		3,4		2,3
		JAGR00005	1,7		2,9		3,4		3,4		2,9
		JAGR02010	3,4		4,1		3,4		3,4		3,6
		JAGR02100	4,6		4,6		5,6		6,6		5,4
		JAGR02200	1,7		1,7		2,2		2,2		2,0
		JAGR02300	1,7		1,7		2,2				2,2
		JAGR02400	1,7		2,2		3,2		3,2		2,6
		JAGR02500	2,2		2,2		3,2		4,4		3,0
	Rio Jundiá - UGRHI 05	JAGR02800	3,2		1,7		4,4		4,4		3,4
		JUNA02010		1,7		2,2		3,2		4,4	2,9
		JUNA02020		1,7		3,2		3,2		3,2	2,8
	Rio Jundiázinho	JUNA02100		3,2		3,2		3,2		4,4	3,5
		JUZI02400	4,4		3,2		2,2		3,2		3,3
	Rio Piracicaba	PCAB02100	4,2		3,4		4,2		7,4		4,8
		PCAB02135	6,4		5,6		6,6		8,6		6,8
		PCAB02192	7,6		5,6		5,4		8,6		6,8
		PCAB02220	6,4		4,4		6,6		4,4		5,5
		PCAB02300	6,2		4,2		4,2		4,2		4,7
		PCAB02800	5,2		4,2		3,2		4,2		4,2
	Rio Pirai	IRIS02100		3,4		2,2		2,2		2,2	2,5
		IRIS02200		5,2		4,2		5,2		7,4	5,5
		IRIS02250		6,4		5,2		7,4		8,6	6,9
		IRIS02400		6,4		3,2		7,4		8,6	6,4
		IRIS02600		4,2		3,2		4,2		6,4	4,5
		IRIS02900		1,7		3,2		3,2		3,2	2,8

Tabela 3.6 – Resultados mensais e média anual do IVA – 2013. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	JAN	FEV	MAI	JUN	JUL	AGO	NOV	DEZ	Média IVA 2013
6	Braço do Taquacetuba	BITQ00100	6,4		5,4		5,2		6,4		5,9
	Reservatório Billings	BILL02030	7,6		6,4		7,6		6,2		7,0
		BILL02100	6,4		5,2		6,4		7,4		6,4
		BILL02500	6,4		5,2		6,4		6,4		6,1
		BILL02900	5,4		5,4		5,4		4,4		5,2
6	Reservatório das Graças	COGR00900	4,4		3,2				4,4		4,0
	Reservatório de Tanque Grande	TGDE00900	2,2		*2,2		*2,2		3,2		2,5
	Reservatório do Cabuçu	RCAB00900	2,2						3,2		2,7
	Reservatório do Guarapiranga	GUAR00100	6,2		7,6		7,6		8,6		7,5
		GUAR00900	3,2		4,2		4,2		4,2		4,0
	Reservatório do Juqueri ou Paiva Castro	JQUU00900	1,7		*2,2		*2,2		3,4		2,4
	Reservatório do Rio Grande	RGDE02200	4,2		7,4		4,2		4,2		5,0
		RGDE02900	3,2		5,4		3,2		5,4		4,3
	Reservatório do Rio Jundiá - UGRHI 06	JNDI00500	3,2		3,2		3,2		5,4		3,8
	Reservatório Taiaçupeba	PEBA00900	2,2		3,2		4,4		3,2		3,3
	Ribeirão das Pedras	PEDA03900	7,8		10,2				2,9		7,0
	Ribeirão do Cipó	CIP000900	5,3		3,2		3,2		7,6		4,8
	Ribeirão dos Cristais	CRIS03400	2,2		2,2		1,7		2,2		2,1
	Ribeirão Moinho Velho	MOVE03500	3,2		4,2		7,7		5,2		5,1
	Ribeirão Perová	PEOV03900	7,7		11,3		11,3		11,8		10,5
	Ribeirão Pires	PIRE02900	2,9		10,2		5,4		5,6		6,0
	Rio Baquirivu-Guaçu	BQGU03150	9,8		15,8		9,8		7,4		10,7
		BQGU03850	11,2		11,8		7,7				10,2
	Rio Biritiba-Mirim	BMIRO2800	5,2		3,2		3,2		3,2		3,7
	Rio Cotia	COTI03800	4,4		7,8		6,8		6,6		6,4
		COTI03900	4,4		5,4		5,4		3,2		4,6
	Rio Embu-Guaçu	EMGU00800	4,6		2,2		1,7		2,2		2,7
	Rio Embu-Mirim	EMMI02900	5,4		11,2		9,2		6,6		8,1
	Rio Grande ou Jurubatuba - UGRHI 06	GADE02900	4,4		2,9		1,7		3,4		3,1
	Rio Jaguari - UGRHI 06	JGUA03950	6,4		8,2		10,2				8,3
	Rio Juqueri	JQRI03800	10,2		9,2		7,7		12,2		9,8
	Rio Taiaçupeba-Açu	TAIA02800	3,2		4,2		4,2		4,2		4,0
	Rio Taiaçupeba-Mirim	TAIM00800	3,2		4,4		4,4		7,4		4,9
	Rio Tietê	TIET02050	4,2		4,4		3,2		5,4		4,3
		TIET02090	4,4		2,2		3,2		4,4		3,6
		TIET03120	7,6		11,2		5,6		12,2		9,2
		TIET03130	7,6		9,2		10,2		12,2		9,8
7	Canal de Fuga II da UHE Henry Borden	CFUG02900		5,4		6,6		7,4		5,2	6,2
	Reservatório Capivari-Monos	CAMO00900	3,4		*3,4		*2,2		2,2		2,8
	Rio Branco (Itanhaém)	BACO02950	4,4		1,7		2,9		1,7		2,7
	Rio Cubatão	CUBA02700		2,2		2,9		2,2		1,7	2,3
		CUBA03900		5,4		5,4		7,4		4,2	5,6
	Rio Moji - UGRHI 07	MOJI02800		5,6		7,6		5,6		5,6	6,1
	Rio Perequê	PERE02900		1,7		1,7		2,9		2,9	2,3
	Rio Piaçaguera	PIAC02700		6,2		8,8		9,8		3,4	7,1
8	Rio Grande - UGRHI 08 e 15	GRDE02300	2,9		3,4		1,7		1,7		2,4
	Rio Sapucaí - UGRHI 08	SAPU02050	3,4		2,9		1,7		2,2		2,6
		SAPU02200	1,7		2,9		*2,2		2,9		2,4
		SAPU02250	2,2		2,9		2,9		3,2		2,8
		SAPU02270	1,7		2,9		1,7		1,7		2,0
		SAPU02300	3,4		1,7		2,9		3,2		2,8
		SAPU02400	1,7		1,7		2,9		1,7		2,0
		SAPU02900	2,9		1,7		1,7		2,2		2,1

Tabela 3.6 – Resultados mensais e média anual do IVA – 2013. (continua)

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	JAN	FEV	MAI	JUN	JUL	AGO	NOV	DEZ	Média IVA 2013
9	Córrego Batistela	TELA02900		3,4		*2,2		2,2		5,6	3,4
	Córrego Rico - UGRHI 9	RICO02200		4,1		1,7		1,7		4,1	2,9
		RICO02600		3,2		1,7		2,2		5,4	3,1
		RICO03900		4,2		4,2		5,2			4,5
	Reservatório Cachoeira de Cima	MOCA02990		1,7		3,2		4,4		4,4	3,4
		RONC02030		4,4		*5,6		*4,2		6,2	5,1
	Ribeirão das Onças - UGRHI 9	RONC02400		1,7		1,7		1,7		1,7	1,7
		RONC02800		1,7		1,7		2,2			1,9
	Ribeirão do Meio	MEIO02900		4,1		3,4		5,6		7,4	5,1
	Ribeirão do Roque	OQUE02900		1,7		2,2		2,2		2,2	2,1
	Ribeirão dos Porcos	PORC03900		4,2		4,2		5,4		3,2	4,3
	Ribeirão Ferraz	ERAZ02700		2,2		2,2		2,2			2,5
		ERAZ02990		3,4		2,2		3,4			3,4
	Rio da Itupeva	PEVA02900		1,7		2,2		2,2		3,2	2,3
	Rio das Araras	ARAS02900				4,4		5,6		5,6	5,2
9	Rio do Peixe - UGRHI 09	PEXE02150		1,7		3,2		4,4		3,2	3,1
		PEXE02950				4,6		4,2			4,0
	Rio Jaguari-Mirim	JAMI02500		2,9		2,2		2,2		3,2	2,6
	Rio Mogi Mirim	MOMI03800				3,2		6,6		4,4	4,7
	Rio Mogi-Guaçu	MOGU02100		3,2		2,2		3,4			3,0
		MOGU02160				2,2		3,2		3,2	2,9
		MOGU02180				2,2		3,2			2,9
		MOGU02200				2,2		2,2			2,5
		MOGU02210		3,2		2,2		3,2		4,4	3,3
		MOGU02250		1,7		2,2		2,2		3,2	2,3
		MOGU02260		2,2		2,2		2,2		3,2	2,5
		MOGU02300		1,7		2,2		2,2		4,4	2,6
		MOGU02350		3,2		2,2		3,2		3,2	3,0
		MOGU02450		3,2		4,6		3,2		2,2	3,3
		MOGU02490		4,4		2,2		2,2			3,0
		MOGU02800		3,2		1,7		2,2		2,2	2,3
		MOGU02900		4,4		2,2		2,2		3,2	3,0
	Rio Orizanga	ORIZ02900				2,2		3,2		4,4	3,3
10	Braço do Rio Tietê	TIBT02500	6,6		3,2		5,4		8,6		6,0
	Reservatório de Barra Bonita	TIBB02100	4,4		4,2		6,6		7,6		5,7
		TIBB02700	4,2		4,2		6,6		5,4		5,1
	Reservatório Itupararanga	SOIT02100	4,4		4,4		3,2		3,2		3,8
		SOIT02900	3,2		3,4		3,2		4,4		3,6
	Rio das Conchas	COCH02850	5,4		5,4		4,4		7,4		5,7
	Rio do Peixe - UGRHI 10	EIXE02225	2,9		2,9		3,2		3,2		3,1
	Rio Pirapora	PORA02700	4,2		4,4		1,7		4,4		3,7
	Rio Sarapuí	SAUI02900	2,9		1,7		1,7		2,2		2,1
	Rio Sorocaba	SORO02050	4,2		4,2		5,2		5,4		4,8
		SORO02100	6,4		5,4		5,2		5,2		5,6
		SORO02500	3,2		3,2		4,2		5,4		4,0
		SORO02700	2,9		2,2		4,4		4,4		3,5
		SORO02900	1,7		2,2		3,4		2,2		2,4
	Rio Sorocabuçu	SOBU02800	3,4		*2,2		3,4		3,4		3,1
	Rio Sorocamirim	SOMI02850	4,4		2,2		4,4		2,2		3,3
	Rio Tietê	TIET02350		5,4		3,2		7,8		6,2	5,7
		TIET02400	8,6		8,6		7,6		12,2		9,3
		TIET02450	8,6		8,6		6,4				7,9
	Rio Una - UGRHI 10	BUNA02900	5,6		5,6		3,2		3,4		4,5
11	Rio Betari	BETA02900	2,2		3,2		2,9		2,9		2,8
	Rio Guaraú	GUAU02950	2,9		3,2		4,6		1,7		3,1
	Rio Jacupiranga	JAPI02100	2,2		5,2		2,2		1,7		2,8
	Rio Jacupiranguinha	JAIN02500	1,7		4,4		2,2		2,2		2,6
	Rio Juquiá	JUQI00800	2,9		4,4		3,4		2,9		3,4
		JUQI02900	1,7		1,7		3,2		3,2		2,5
	Rio Ribeira	RIBE02500	2,2		2,2		2,9		3,2		2,6
		RIIG02500	1,7		2,2		3,4		2,2		2,4
		RIIG02900	4,4		3,2		2,9		2,2		3,2
	Rio Ribeira de Iguape	RIIG02995	3,4		4,4		3,4		2,2		3,4

Tabela 3.6 – Resultados mensais e média anual do IVA – 2013. (conclusão)

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	JAN	FEV	MAI	JUN	JUL	AGO	NOV	DEZ	Média IVA 2013
12	Ribeirão das Palmeiras	PALM03800	3,2		3,2		2,2		4,2		3,2
	Rio Pardo - UGRHs 4 e 12	PARD02750		3,2		2,9		2,2		3,2	2,9
		PARD02800		3,2		2,9		4,4		3,2	3,4
13	Ribeirão Grande - UGRHI 13	RGRA02990		2,9		5,3		7,8		10,2	6,6
	Rio Jacaré-Guaçu	JCGU03200				2,2	4,4		3,2		3,3
		JCGU03400		3,4		1,7		1,7		3,2	2,5
		JCGU03900		4,4		1,7		1,7		2,2	2,5
	Rio Jacaré-Pepira	JPEP03500		3,4		1,7		*2,2		3,2	2,6
		JPEP03600	3,2		1,7		2,9		2,2		2,5
	Rio Lençóis	LENS02500	3,2		2,2		1,7		3,2		2,6
		LENS03950		1,7		1,7		3,2		5,2	3,0
	Rio Tietê	TIET02500	4,2		5,2		6,4		6,2		5,5
14	Reservatório Jurumirim	JURU02500		1,7		*2,2		3,2		2,2	2,3
	Ribeirão Guareí	GREI02700				2,2		2,2		1,7	2,0
	Rio Itapetininga	ITAP02800		3,2		2,2		3,2		3,2	3,0
	Rio Itararé	ITAR02500		2,2		1,7		3,2		3,2	2,6
	Rio Paranapanema	PARP02100		2,2		1,7		2,2		1,7	2,0
	Rio São Miguel Arcanjo	SMIG02800		7,4		4,4		5,2		5,4	5,6
	Rio Taquari	TAQR02400		1,7		1,7		1,7		1,7	1,7
15	Reservatório do Córrego Marinheirinho	RMAR02900	3,4		1,7		*2,2		2,2		2,4
	Reservatório do Rio Preto	RPRE02200	4,2		*2,2				3,2		3,2
	Ribeirão da Onça	ONCA02500	1,7		1,7		1,7		2,9		2,0
	Ribeirão São Domingos	SDOM03900	4,4		5,4		6,4		5,4		5,4
	Rio Preto - UGRHI 15	PRET02800	1,7		1,7		1,7		3,4		2,1
	Rio Turvo	TURV02500	2,9		2,2		3,2		3,2		2,9
		TURV02800	2,9		1,7		3,2		3,2		2,8
16	Córrego do Esgotão	ESGT02050	5,6		3,2				2,2		3,7
	Reservatório de Promissão	TIPR02990	4,4		2,2				2,2		2,9
	Rio Batalha	BATA02050	3,4		2,2		2,9		2,2		2,7
		BATA02800		2,2		1,7		*2,2		4,4	2,6
	Rio Tietê	TIET02600		4,4		2,2		3,2		6,4	4,1
	Rio Novo	NOVO02450		2,2		1,7		2,2		3,2	2,3
17	Rio Paranapanema	PARP02500		2,9		1,7		1,7		2,2	2,1
	Rio Pardo - UGRHI 17	PADO02500	1,7		1,7		2,9		2,2		2,1
		PADO02600		2,2		1,7		*2,2		3,2	2,3
18	Rio São José dos Dourados	SJDO02500		1,7		1,7		2,2		2,2	2,0
19	Córrego do Baixote	XOTE02500	2,9		2,9		*3,4		4,6		3,5
	Reservatório de Três Irmãos	TITR02100		2,2						3,2	2,7
		TITR02800		2,2		*2,2		*2,2		3,2	2,5
	Ribeirão Bagaçu	BAGU02700		2,9		1,7		1,7		4,4	2,7
	Ribeirão dos Patos	PATO02900	3,4		1,7		2,2		4,4		2,9
	Ribeirão Lageado	LAGE02500	2,2		2,9		1,7		2,2		2,3
	Rio Paraná	PARN02100		1,7		*2,2		*2,2		1,7	2,0
20	Rio Tietê	TIET02700	3,2		3,4				2,2		2,9
	Córrego Água do Norte	ANOR02300	3,2		3,2		6,4		3,2		4,0
	Reservatório Cascata	CASC02050		4,4		4,4		4,2		5,2	4,6
	Rio Aguapeí	AGUA02010	1,7		2,9		1,7		1,7		2,0
		AGUA02100		2,2		2,2		2,2		4,2	2,7
		AGUA02800		3,2		1,7		3,2		5,2	3,3
21	Rio Tibiriçá	TBIR03300	4,4		3,2		2,2		3,2		3,3
	Reservatório do Arrependido	ARPE02800	2,2		2,2		*2,2		1,7		2,1
	Rio do Peixe - UGRHI 21	PEIX02100		3,2		1,7		3,2		5,2	3,3
		PEIX02600		3,2		1,7		2,2		5,2	3,1
		PEIX02800		3,2		1,7		3,2		6,2	3,6
22	Rio Paraná	PARN02900		1,7		*2,2		*2,2		*2,2	2,1
	Rio Paranapanema	PARP02750		2,9		1,7		*2,2		3,2	2,5
		PARP02900		2,2		1,7		*2,2		2,2	2,1
	Rio Santo Anastácio	STAN02700		4,2		1,7		4,2		5,2	3,8

Legenda: ■ Ótima ■ Boa ■ Regular ■ Ruim ■ Péssima

Os resultados com (*) podem estar superestimado devido a possibilidade do resultado do IET estar superestimado. Ressalta-se que em caso afirmativo a variação não é significativa.

3.1.3 Índices de Comunidades

3.1.3.1 ICF - Índice de Comunidade Fitoplanctônica

O cálculo do ICF priorizou os corpos d'água lênticos (reservatórios), principalmente os utilizados para o abastecimento público. Em 2013, este índice foi calculado para 44 pontos da Rede Básica, distribuídos em 11 UGRHs, conforme apresentado na Tabela 3.7.

Tabela 3.7 – Resultados mensais e média anual do ICF – 2013.

UGHRI	Ponto	Corpo Hídrico	Jan	Fev	Mai	Jun	Jul	Ago	Nov	Dez	Média
2	JAGJ 00200	Res. Jaguari		1		2		2		3	2
	SANT 00100	Res. Santa Branca		2		2		1		1	2
5	ATIB 02065	Rio Atibaia	2		2		2		3		2
	ATIB 02800	Rio Atibaia -Capta	2		2		2		2		2
	CRUM 02080	Rio Corumbataí	2		2		2		2		2
	CRUM 02500	Rio Corumbataí	2		2		2		3		2
	CPIV 02130	Rio Capivari		2		2		3		2	2
	IRIS 02900	Rio Pirai		2		2		2		2	2
	JAGR 02500	Rio Jaguari	2		2		2		2		2
	JARI 00800	Res. Jaguari	2		2		1		2		2
	JUMI 00800	Rib. Jundiá-Mirim		2		2		1		2	2
	LARO 02500	Rib. Claro	2		2		2		2		2
	PCAB 02100	Rio Piracicaba	2		2		2		3		2
	PCAB 02220	Rio Piracicaba	3		3		2		3		3
6	BILL 02030	Res. Billings	3		3		3		3		3
	BILL 02100	Res. Billings	4		3		3		3		3
	BILL 02900	Res. Billings	4		4		4		3		4
	BITQ 00100	Res. Billings	4		3		3		2		3
	COTI 03900	Rio Cotia	2		2		2		2		2
	RCAB 00900	Res. Cabuçu	3		3		4		2		3
	COGR 00900	Res. Graças	2		3		3		2		3
	GUAR 00100	Res. Guarapiranga	3		4		3		3		3
	GUAR 00900	Res. Guarapiranga	3		3		2		3		3
	JNDI 00500	Res. Jundiá	2		2		2		3		2
	JQUJ 00900	Res. Juqueri	1		1		1		1		1
	PEBA 00900	Res. Taiaçupeba	2		3		2		2		2
	RGDE 02900	Res. Rio Grande	2		2		2		2		2
	TDGE 00900	Res. Tanque Grande	2		2		2		2		2
	CAMO 00900	Res. Capivari Monos	2		2		2		2		2
7	CFUG 02900	Canal de Fuga		4		4		4		4	4
9	RICO 02600	Corrego Rico		2		2		2		2	2
	MOCA 02990	Res. Cachoeira de cima		1		2		2		2	2
10	SOIT 02100	Res. Itupararanga	3		3		3		3		3
	SOIT 02900	Res. Itupararanga	3		3		3		3		3
	SOMI 02850	Rio Sorocamirim	1		2		2		2		2
	TIBB 02700	Res. Barra Bonita	2		2		2		2		2
14	SMIG 02800	R. S. Miguel Arcanjo		3		2		3		3	3
15	RMAR 02900	Res. Cor. Marinheiro	2		2		2		2		2
	RPRE 02220	Res. Rio Preto	3		2		3		3		3
16	ESGT 02050	Corrego Esgotão	2		1		3		1		2
	TIPR 02990	Res. Promissão	3		2		2		2		2
20	ANOR 02300	Corrego Agua Norte	2		2		2		3		2
	CASC 02050	Res. Cascata		2		3		3		4	3
21	ARPE 02800	Res. Arrependido	2		2		2		1		2

Legenda:

1 Ótimo 2 Bom 3 Regular 4 Ruim

3.1.3.2 ICZ - Índice de Comunidade Zooplanctônica

Em 2013 o ICZ_{RES} foi determinado em três UGRHs, em 7 pontos de amostragem em 5 reservatórios. Na Tabela 3.8 são apresentadas as classificações resultantes.

Tabela 3.8 – Resultados mensais e média anual do ICZ – 2013.

UGRHI	Corpo Hídrico	PONTO	JAN	MAIO	JUL	NOV	Média
5	Res. Jaguari	JARI 00800					
6	Braço do Taquacetuba	BITQ 00100					
	Reservatório Billings	BILL 02100					
	Reservatório Guarapiranga	GUAR 00100					
		GUAR 00900					
	Reservatório do Juqueri ou Paiva Castro	JQUJ 00900					
10	Reservatório de Barra Bonita	TIBB 02700					

Legenda Qualidade: ■ Boa ■ Regular ■ Ruim ■ Péssima

3.1.3.3 ICB - Índice de Comunidade Bentônica

O cálculo do ICB foi realizado em 2013 para 13 pontos de amostragem da Rede Básica, sendo 7 localizados em reservatórios e 6 em rios. Na Tabela 3.9, são apresentadas as classificações do ICB para esses pontos.

Tabela 3.9 – Resultados mensais e média anual do ICB – 2013.

UGRHI	2	3	5	6			9		11	14	15	18	22
	Reservatório do Jaguari - UGRHI 02	Rio Claro - UGRHI 03	Rio Claro - UGRHI 05	Reservatório Billings	Reservatório do Guarapiranga	Reservatório do Cabuçu	Rio do Peixe - UGRHI 09	Rio Mogi-Guaçu	Rio Juquiá	Reservatório de Chavantes	Córrego Tomazinho	Reservatório de Ilha Solteira	Rio Santo Anastácio
LOCAL	JAGJ 00250	CARO 02900	LARO 02530	BILL 02100	GUAR 00900	RCAB 00500	PEXE 02950	MOGU 02180	JUQI 00805	PAXA 02900	TOMZ 02990	ISOL 02900	STAN 02930
ICB _{RES-SL}	1			3	3	3				1	3	2	
ICB _{RES-P}	2			5	2	4				2	2	2	
ICB _{RIO}		2	2				4	3	2				3

Legenda: ■ Ótima ■ Boa ■ Regular ■ Ruim ■ Péssima

3.1.4 IB – Índice de Balneabilidade

Em 2013, foram monitoradas 28 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 2013, das 28 praias agrupadas por UGRHI, encontram-se na Tabela 3.10. Salienta-se, entretanto, que o indicador de contaminação fecal para praia do píer da Marina Confiança, diferentemente das demais, utilizou-se dos Enterococos.

Tabela 3.10 – Resultados do IB – 2013.

UGRHI	Corpo Hídrico	Ponto	Praias Interiores - Local de Amostragem	2013
2	Braço do Rio Palmital	BPAL 00011	Prainha de Redenção da Serra	
	Ribeirão Grande	RIGB 02352	À montante do Bar do Edmundo	
	Rio Piracuama	UAMA 00601	Balneário Piracuama - Reino Águas Claras	
5	Represa do Rio Atibainha	RAIN 00402	Praia do Utinga	
		RAIN 00802	Rodovia Dom Pedro II	
		RAIN 00901	Praia do Lava-Pés	
	Reservatório do Rio Cachoeira	CACH 00902	Praia da Tulipa	
	Reservatório do Rio Jacarei	JCRE 00521	Praia do Condomínio Novo-Horizonte	
		JCRE 00701	Praia da Serrinha	
6	Reservatório Billings	BILL 02801	Prainha em frente à ETE	
	Reservatório do Rio Grande	RGDE 02301	Club Prainha Thaiti	
		RGDE 02701	Clube de Campo Sind. Metal. ABC	
		RGDE 02851	Próximo ao Zoo do Parque Municipal do Estoril	
		RGDE 02901	Prainha do Parque Municipal do Estoril	
	Reservatório Guarapiranga	GUAR 0051	Prainha do Bairro do Crispim	
		GUAR 0301	Aracati (ex-Miami Paulista)	
		GUAR 0401	Marina Guaraci	
		GUAR 0452	Hidroavião (ex-Prainha do Jardim Represa)	
		GUAR 0602	Restaurante Interlagos - Guarapiranga	
		GUAR 0702	Praia do Sol (ex- Marina Guarapiranga)	
7	Rio Perequê	PERE 02601	Prainha do Parque Ecológico de Cubatão	
9	Ribeirão do Moquém	QUEM 02700	Lago Euclides Morelli, em Sta. Cruz da Conceição	
	Rio Mogi Guaçu	MOGU 02351	Prainha de Cachoeira das Emas	
10	Reservatório de Itapararanga	SOIT 02601	Prainha do Piratuba	
		SOIT 02801	Clube ACM de Sorocaba	
13	Reservatório de Ibitinga	TIBI 02451	Prainha Municipal de Arealva	
	Rio Tietê	TIET 02491	Prainha de Igarapu do Tietê	
16	Córrego do Esgotão	ESGT 02252	Em frente à praia Munic. De Sabino	

Legenda:

Ótima	Praias classificadas como EXCELENTES em 100% do tempo
Boa	Praias classificadas como PRÓPRIAS em 100% do tempo, exceto quando 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

3.1.5 Qualidade dos Sedimentos

Em 2013, foram monitorados 27 pontos para avaliação da qualidade do sedimento em rios e reservatórios do Estado. A qualidade do sedimento é apresentada na Tabela 3.11 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. A presença de Fósforo no sedimento é avaliada por meio de três classificações com base na sua concentração total. 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 3.11 – CRITÉRIO DE QUALIDADE do Sedimento

UGRHI	Corpo Hídrico	PONTOS	Pontos Consolidados	Q(s)PEL	ICB	Ecotoxicidade <i>H. azteca</i>	Ames	Microtox	Microbio-lógicos¹	PT	Frequência deformidade
UGRHI 3	Rio Claro	CARO 02900							+		nr
UGRHI 11	Rio Juquiá	JUQI 00805									nr
	Rio Ribeira	RIBE 02650	X		nr	nr	nr				nr
UGRHI 14	Res. Chavantes	PAXA 02900							+		nr
UGRHI 2	Res. do Jaguari	JAGJ 00250							++		nr
	Rio Atibaia	ATIB 02800	X		nr	nr	nr		++		nr
UGRHI 5	Rio Claro	LARO 02530							++		nr
	Rio Piracicaba	PCAB 02195	X		nr				++		nr
	Rio Baquirivu-Guaçu	BQGU 03800			nr	nr	nr		++		nr
	Res. Billings	BILL02100	X						+++		nr
	Res. Gurapiranga	GUAR 00900	X						+		nr
	Rio Pinheiros	PINH 04500			nr	nr	nr		++		nr
	Res. do Cabuçu	RCAB 00500							+		nr
	Res. do Rio Grande	RGDE 02030			nr				+		nr
	Res. do Rio Grande	RGDE 02900	X		nr	nr	nr				nr
	Cór. S. João do Barueri	SJBA 04990			nr	nr	nr		+		nr
	Rio Tamanduateí	TAMT 04250			nr	nr	nr		+		nr
	Res. de Pirapora	TIPI 04850	X		nr	nr	nr				nr
UGRHI 7	Rio Moji	MOJI 02810			nr	nr	nr		++		nr
	Rio Mogi	MOJI 07900	X		nr	nr	nr				nr
	Res. de Barra Bonita	TIBB 02900	X		nr	nr	nr		++		nr
UGRHI 10	Res. Itupararanga	SOIT 02850	X		nr	nr	nr				nr
	Rio Mogi-Guaçu	MOGU 02180							++		nr
UGRHI 9	Rio do Peixe	PEXE 02950							++		nr
UGRHI 15	Cór. Tomazinho	TOMZ 02990							+		nr
UGRHI 18	Res. Ilha Solteira	ISOL 02900									nr
UGRHI 20	Rio Santo Anastácio	STAN 02930							++		nr

n.r = análises não realizadas

¹ *Clostridium* e Coliformes

QUALIDADE	ótima	boa	regular	ruim	péssima
QUÍMICA					
ICB					
ECOTOXICIDADE		N.A.			
AMES (rev/g)	ND	<50	>50 até 500	>500 até 5.000	>5.000
DEFORMIDADE		N.A.			N.A.
Microtox	N.T.	N.A.	Moderada	Tóxica	Muito tóxica
Coliformes	até 1.000	>1.000 até 10.000	>10.000 até 100.000	>100.000 até 1.000.000	>1.000.000
<i>Clostridium</i>	N.A.		+	++	+++
<i>Clostridium</i> (NMP/100g)	(<10 ⁵)		(≥10 ⁵ <10 ⁶)	(≥10 ⁶ <10 ⁷)	(≥10 ⁷)
PT (mg/kg)	N.A.	<750	N.A.	>750 até 1.500	>1.500

VOCAÇÃO DAS UGRHI

conservação

industrial

N.A. = não aplicável

em industrialização

N.T. = Não tóxica

agropecuária

3.1.6 Perfis de Temperatura e Oxigênio Dissolvido

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; Reservatório Jaguari – JARI 00800; e Reservatório do Juqueri – JQUJ 00900. No Apêndice J encontram-se os Perfis de Temperatura e de Oxigênio, determinados ao longo de 2013, para todos esses pontos.

3.2 Rede Automática

Na Tabela 3.12, 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 3.1 são apresentadas as porcentagens de tempo em que as estações se mantiveram em operação, ao longo de 2013, para as variáveis analisadas.

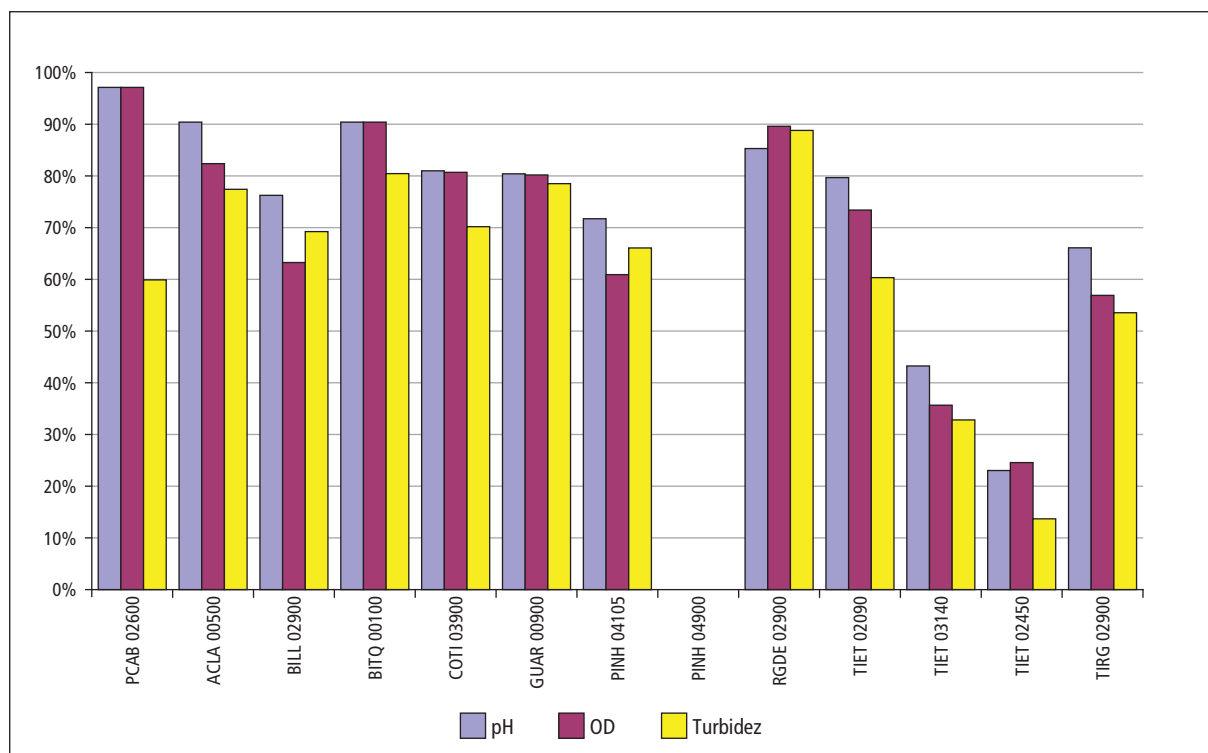
Tabela 3.12 – Porcentagem de atendimento das médias horárias do pH, Oxigênio Dissolvido e Turbidez aos padrões de qualidade da CONAMA 357/05 para as estações de monitoramento automático – 2013. (continua)

UGRHI	Ponto	Nº de dados	pH		OD		Turbidez	
			absoluto	%	absoluto	%	absoluto	%
5	PCAB 02600	Conformes	51.114	100,00%	42.139	82,38%	24.548	77,99%
		Não Conformes	0	0,00%	9.016	17,62%	6.927	22,01%
		Total	51.114	100%	51.155	100%	31.475	100%
6	ACLA 00500	Conformes	476.506	100,00%	416.556	96,34%	404.563	99,22%
		Não Conformes	0	0,00%	15.836	3,66%	3.165	0,78%
		Total	476.506	100%	432.392	100%	407.728	100%
	BILL 02900	Conformes	349.658	87,10%	271.190	81,26%	364.700	100,00%
		Não Conformes	51.767	12,90%	62.534	18,74%	0	0,00%
		Total	401.425	100%	333.724	100%	364.700	100%
	BITQ 00100	Conformes	35.439	74,44%	40.589	85,36%	41.423	97,88%
		Não Conformes	12.167	25,56%	6.961	14,64%	896	2,12%
		Total	47.606	100%	47.550	100%	42.319	100%
	COTI 03900	Conformes	426.476	100,00%	221.915	52,25%	337.985	91,78%
		Não Conformes	0	0,00%	202.789	47,75%	30.257	8,22%
		Total	426.476	100%	424.704	100%	368.242	100%
	GUAR 00900	Conformes	398.310	94,29%	297.688	70,61%	412.569	99,95%
		Não Conformes	24.136	5,71%	123.926	29,39%	224	0,05%
		Total	422.446	100%	421.614	100%	412.793	100%
	PINH 04105	Conformes	291.735	100,00%	106.577	42,99%	Não existe padrão de qualidade para Classe 4	
		Não Conformes	3	0,00%	141.317	57,01%		
		Total	291.738	100%	247.894	100%		
	PINH 04900	Conformes	-	-	-	-	Não existe padrão de qualidade para Classe 4	
		Não Conformes	-	-	-	-		
		Total	0	-	0	-		
	RGDE 02900	Conformes	374.299	83,28%	455.045	96,48%	467.410	100,00%
		Não Conformes	75.156	16,72%	16.606	3,52%	0	0,00%
		Total	449.455	100%	471.651	100%	467.410	100%

Tabela 3.12 – Porcentagem de atendimento das médias horárias do pH, Oxigênio Dissolvido e Turbidez aos padrões de qualidade da CONAMA 357/05 para as estações de monitoramento automático – 2013. (conclusão)

UGRHI	Ponto	N° de dados	pH		OD		Turbidez	
			absoluto	%	absoluto	%	absoluto	%
6	TIET 02090	Conformes	353.460	84,50%	122.860	31,82%	317.277	100,00%
		Não Conformes	64.857	15,50%	263.198	68,18%	9	0,00%
		Total	418.317	100%	386.058	100%	317.286	100%
	TIET 03140	Conformes	227.629	100,00%	0	0,00%	Não existe padrão de qualidade para Classe 4	
		Não Conformes	0	0,00%	188.108	100,00%		
		Total	227.629	100%	188.108	100%		
10	TIET 02450	Conformes	115.281	96,15%	51.584	40,00%	34.672	47,91%
		Não Conformes	4.616	3,85%	77.376	60,00%	37.698	52,09%
		Total	119.897	100%	128.960	100%	72.370	100%
	TIRG 02900	Conformes	34.764	100,00%	2.342	7,83%	27.885	98,86%
		Não Conformes	0	0,00%	27.567	92,17%	321	1,14%
		Total	34.764	100,00%	29.909	100,00%	28.206	100,00%

Gráfico 3.1 – Porcentagem do tempo de operação das estações (pH, OD e Turbidez) – 2013.



3.3 Mortandade de peixes

Em 2013, a CETESB (Sede e Agências Ambientais) registrou 174 reclamações feitas pela população, relativas a ocorrências de mortandade de peixes e/ou outros organismos aquáticos.

Na Tabela 3.13, são apresentados os registros de reclamações por mês e por UGRHI. Observa-se que os números apresentados não correspondem exatamente ao de ocorrências de mortandades de peixes atendidas pela CETESB, uma vez que algumas ocorrências geram mais de um registro de reclamações.

Tabela 3.13 – Número de Registros de Reclamações de Mortandade de Peixes por UGRHI e por Mês durante o ano de 2013 no Estado de São Paulo.

UGRHI	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
2	0	1	3	1	1	0	0	3	0	0	0	1	10
3	2	1	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	9
4	1	2	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	6
5	1	2	1	1	2	3	0	1	6	5	3	22	47
6	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	2	2	7
7	2	2	0	0	0	2	0	0	1	3	0	0	11
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
9	0	1	0	0	0	0	1	4	0	5	2	0	13
10	0	2	1	0	0	1	0	0	1	3	0	0	8
11	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2
12	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
13	1	1	1	1	2	0	1	0	0	2	1	3	12
14	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	2	1	7
15	1	2	1	0	1	0	1	1	3	1	0	0	11
16	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	7
17	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	6
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2	0	3	0	0	0	1	0	0	0	1	0	7
20	0	0	1	2	0	0	0	1	0	1	0	1	6
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
TOTAL	13	17	15	8	11	7	6	13	15	21	14	34	174

4 • Síntese da Qualidade das Águas no Estado de São Paulo

Neste capítulo, apresenta-se uma síntese da qualidade das águas no Estado de São Paulo investigando-se, através da porcentagem de resultados desconformes, as principais variáveis que contribuem para a degradação dos corpos hídricos. Os resultados das variáveis toxicológicas, que medem indiretamente a presença de contaminantes, também serão detalhados neste capítulo.

Para os índices de qualidade de água e sedimento, apresentam-se os mapas da distribuição espacial da qualidade, os resultados agrupados por UGRHI e por Vocação das UGRHIs e a comparação com a média histórica, de forma a estabelecer as áreas prioritárias e verificar possíveis tendências de melhora ou piora ocorridas nos últimos cinco anos.

Os dados das estações automáticas, demonstrados por meio de gráficos, apresentam o comportamento sazonal das variáveis ao longo do ano.

Para identificação dos trechos mais críticos dos principais corpos d'água mostram-se os perfis longitudinais em relação ao IQA e ao IVA. A análise integrada de qualidade e quantidade permite estabelecer as variações de cargas, nos corpos hídricos ao longo do ano.

Finalmente, os eventos de mortandade de peixes ocorridos em 2013 são descritos de forma a identificar as áreas críticas e as principais causas dessas ocorrências.

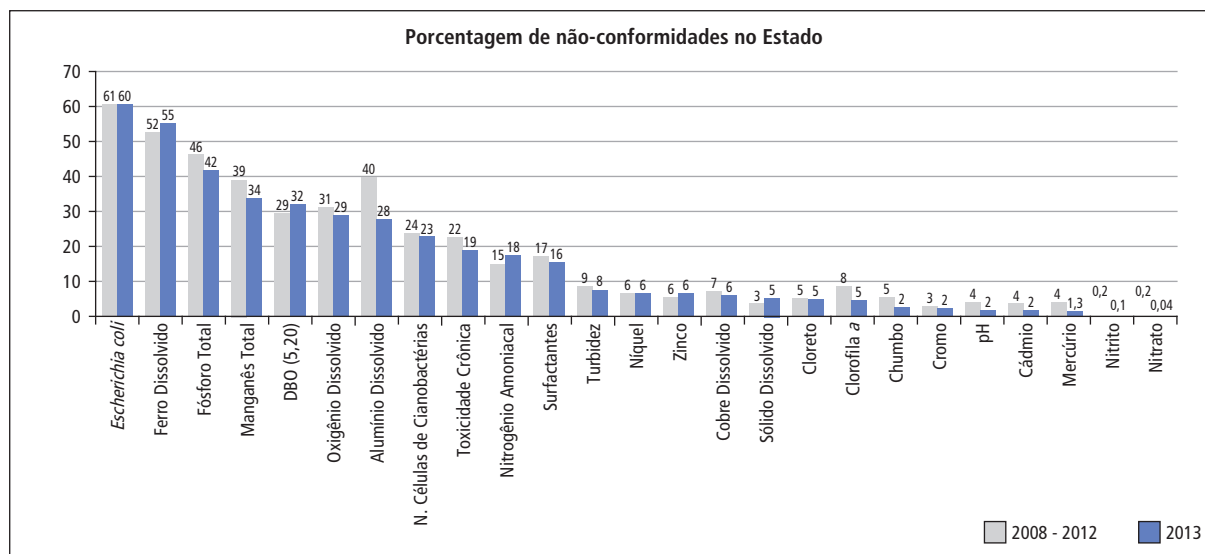
4.1 Atendimento aos Padrões da Legislação

O Gráfico 4.1 mostra as porcentagens de resultados desconformes com os padrões de qualidade, estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05, em relação a 2013 e ao período de 2008 a 2012. De forma a se obter uma visão geral da sua qualidade, adotaram-se os padrões da Classe 2, uma vez que cerca de 70% dos corpos d'água, monitorados pela CETESB no Estado de São Paulo, estão assim classificados.

Constam no Gráfico 4.1 as variáveis que foram determinadas em todos os pontos da Rede Básica, exceto o número de Células de Cianobactérias, Toxicidade Crônica (ensaio Ecotoxicológico com *Ceriodaphnia dubia*) e Clorofila *a*, que possuem resultados em 11, 75 e 78% dos pontos, respectivamente. Ressalta-se que o número de pontos e a frequência anual de cada variável não são semelhantes.

Em 2012, adotou-se a variável *Escherichia coli* em substituição aos Coliformes Termotolerantes, para comparação com os padrões da Classe 2 estabelecidos na Decisão de Diretoria nº 027/2013/E de 09/04/2013, publicada no Diário Oficial Estado de São Paulo, em 12/04/2013.

Gráfico 4.1 – Porcentagens de resultados não-conformes na Rede Básica com relação aos padrões estabelecidos para a Classe 2, em 2013 e no período de 2008 a 2012.



De um modo geral, as maiores desconformidades referem-se a variáveis sanitárias e metais presentes no solo (Gráfico 4.1).

Em relação às variáveis sanitárias, a porcentagem de desconformidades para o Fósforo Total decresceu de 46% na média histórica para 42% em 2013. Esse aumento foi observado principalmente em UGRHs industriais, sendo, contudo inferior à média histórica. Em relação ao Oxigênio Dissolvido, ocorreu novamente melhora em relação à média histórica, ao passo que para a DBO e Nitrogênio Amoniacal observou-se incremento de inconformidades. A variável *Escherichia coli*, um dos principais indicadores de contaminação por esgotos domésticos, não mostrou variação.

Os solos tropicais do Estado de São Paulo possuem concentrações naturalmente elevadas dos metais Alumínio, Ferro e Manganês. Dessa forma, os solos constituem-se em uma fonte significativa desses metais para os corpos hídricos, através da lixiviação de partículas devido a processos erosivos, causados entre diversos fatores por chuvas intensas e carência/ausência de mata ciliar. Em função disso, os resultados continuam apresentando elevada porcentagem de não conformidades para estes metais, nos corpos hídricos do Estado, embora tenha sido observado uma expressiva redução dos resultados desconformes para o Alumínio Dissolvido.

Constatou-se a diminuição das desconformidades para a Clorofila *a*, enquanto que as inconformidades para o número de Células de Cianobactérias permaneceram na média.

Os metais Zinco, Cádmio, Mercúrio, Cromo, Níquel, Cobre e Chumbo, associados aos lançamentos de efluentes industriais, mostraram baixa porcentagem de resultados-desconformes, indicando a ocorrência do controle das fontes industriais no Estado. A maior porcentagem de resultados não conformes ocorreu em pontos localizados nas UGRHs 5 e 6.

Dentre as variáveis que interferem diretamente na manutenção da vida aquática, a maior porcentagem de inconformidades foi constatada para o Oxigênio Dissolvido, seguida pela Toxicidade Crônica. Quanto ao pH, a maioria dos resultados desconformes encontram-se próximo ao padrão de qualidade ou acima de 9, neste último, indicando intensa proliferação de algas.

4.1.1 Outras variáveis

Para os Compostos Orgânicos Voláteis, determinados em amostras coletadas na UGRHI 07 e em corpos hídricos de Classe 4, foi detectada nas águas superficiais das UGRHIs 5 e 6 presença de compostos da classe dos BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xileno), em especial o Tolueno.

As análises de amostras coletadas em cinco pontos de monitoramento representativos de áreas agrícolas não detectaram a presença de pesticidas Organofosforados e Herbicidas. Salienta-se que a não detecção das substâncias investigadas não é um indicativo de que o aporte desses agroquímicos nos pontos selecionados não estejam ocorrendo. Pelo contrário, denota a necessidade de aprimoramento da estratégia de monitoramento, cuja amostragem deve levar em consideração: o padrão sazonal (época seca e chuvosa) e práticas de manejo agrícola das culturas específicas que influenciam na concentração e no transporte dessas substâncias para os cursos d'água superficiais. Esses aspectos são objeto de estudo de projetos específicos que visam aperfeiçoar o monitoramento desse grupo de substâncias pela rede de monitoramento da CETESB.

Os Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HPAs) foram determinados em pontos localizados na UGRHI 07 e no Rio Pinheiros (PINH 04100). Dentre os HPAs investigados, detectou-se predominantemente Fluoranteno, Fenantreno e Benzo(a)pireno em seis pontos, destacando-se: PIAC 02700, REIS 02900 e MOJI 02800, onde foram detectados com maior frequência.

Dentre as variáveis correlacionadas à tipologia industrial, o Boro foi determinado em pontos da UGRHIs 2 e 5; porém, não apresentou resultados não conformes com a legislação. O Fluoreto foi determinado em pontos da UGRHI 10 e apresentou 7% de resultados desconformes, referentes aos pontos QUIL 03900 e JIBU02900. Finalmente, os Fenóis Totais foram determinados no Rio Atibaia e apenas em julho e mostraram resultados não conformes com a legislação.

4.2 Qualidade das águas

4.2.1 IQA – Índice de Qualidade das Águas

No Mapa 4.1 do Estado de São Paulo, apresentam-se os corpos d'água e as médias anuais do IQA, dos 384 pontos de amostragem.

4.2.1.1 Distribuição porcentual do IQA por UGRHI

A Tabela 4.1 mostra a distribuição porcentual das categorias do IQA dos corpos d'água do Estado de São Paulo, monitorados pela Rede Básica da CETESB, calculados a partir da distribuição das médias anuais do IQA, relativas a 2013, de cada ponto de amostragem considerando as 22 UGRHIs.

Tabela 4.1 – Distribuição percentual das categorias do IQA por UGRHI em 2013.

UGRHI	Descrição da UGRHI	Número de pontos de amostragem 2013	% de pontos em cada categoria do IQA				
			ÓTIMA	BOA	REGULAR	RUIM	PÉSSIMA
1	MANTIQUEIRA	2		50	50		
2	PARAIBA DO SUL	23	17	78	4		
3	LITORAL NORTE	31		90	6	3	
4	PARDO	6		67	17	17	
5	PIRACICABA / CAPIVARI / JUNDIAI	84	4	46	32	15	2
6	ALTO TIÊTE	62	10	23	13	21	34
7	BAIXADA SANTISTA	16	6	69	19	6	
8	SAPUCAI / GRANDE	13	8	77	15		
9	MOGI GUAÇU	34		82	15	3	
10	SOROCABA / MEDIO TIETE	24	8	46	25	21	
11	RIBEIRA DE IGUAPE / LITORAL SUL	11		91	9		
12	BAIXO PARDO / GRANDE	4		75	25		
13	TIETE / JACARÉ	10		80		20	
14	ALTO PARANAPANEMA	9	11	78	11		
15	TURVO / GRANDE	16	6	63	19	13	
16	TIETE / BATALHA	5	40	60			
17	MEDIO PARANAPANEMA	4	25	75			
18	SAO JOSE DOS DOURADOS	6	67	33			
19	BAIXO TIÊTE	9	44	56			
20	AGUAPEI	6		83	17		
21	PEIXE	4	25	75			
22	PONTAL DO PARANAPANEMA	5	60	20	20		
ESTADO DE SÃO PAULO		384	9	58	17	10	6

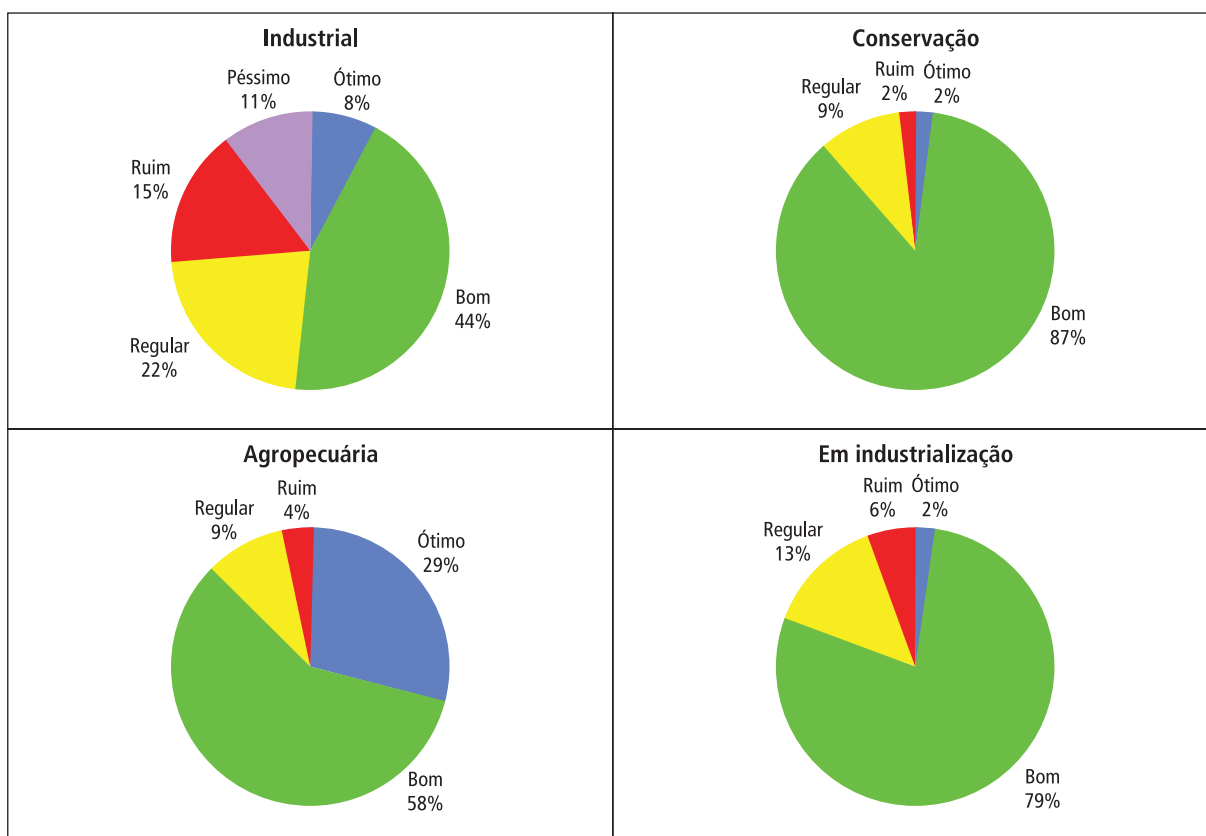
Em 2013, foi calculado o IQA para os 384 pontos de amostragem no Estado de São Paulo.

Considerando um universo de 369 pontos amostrados entre 2012 e 2013, 55 sofreram alteração de categoria do IQA. Desse total, apenas 20 pontos (36%) obtiveram melhora do IQA. Em termos de magnitude de variação do IQA, merecem destaque 9 pontos que mostraram diferença maior a oito, no resultado do IQA. Os pontos no Rio Lagoa (RGOA02900) e na Vala de escoamento à direita na Praia da Baleia (BALD 02700) na UGRHI 3, Rio Pinheiros (PINH04100) na UGRHI 6 e Ribeirão do Meio (MEIO02900) na UGRHI 9, apontaram uma melhora de categoria, com alteração de Ruim para Regular, exceto o ponto BALD 02700, onde a alteração foi de Regular para Bom. Os outros 5 pontos que obtiveram piora do índice são: Rio Pirai (IRIS02400 e IRIS02600) na UGRHI 5, Reservatório do Guarapiranga (GUAR00100) e Rio Embu-Mirim (EMMI02900) na UGRHI 6 e Ribeirão dos Bagres (BAGR04950) na UGRHI 8. Estes pontos mostraram alterações da categoria Bom para Regular, com exceção do Rio Embu-Mirim, onde a alteração foi de Regular para Ruim.

4.2.1.2 Distribuição percentual das categorias do IQA por vocação das UGRHs.

Pressupõe-se que as UGRHs que apresentam a mesma vocação possuem usos do solo e pressões ambientais semelhantes 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 na Figura 4.1.

Figura 4.1 – Distribuição percentual das categorias do IQA por vocação das UGRHs em 2013.



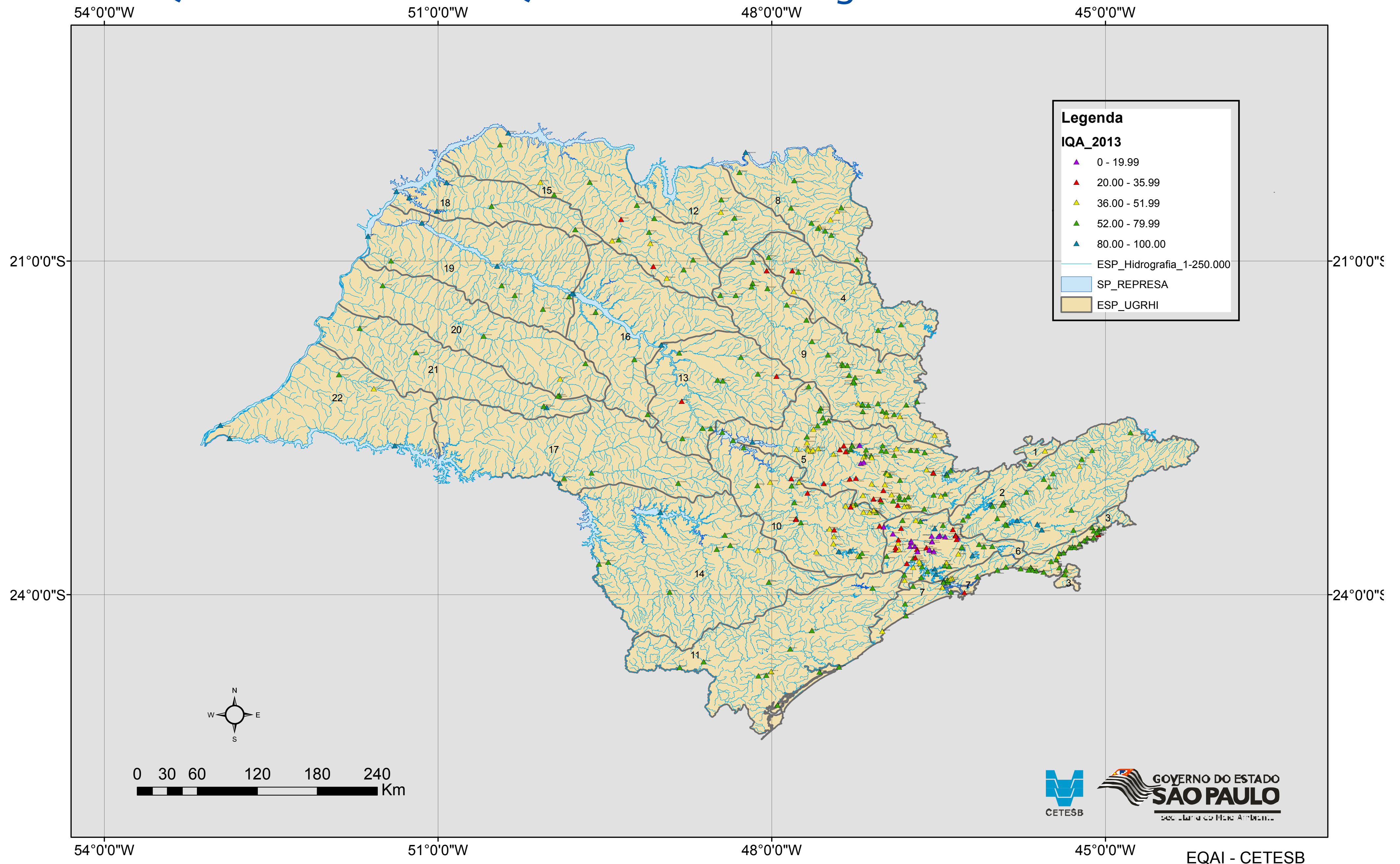
De acordo com a Tabela 4.1 e a Figura 4.1, O IQA Bom predominou entre os pontos de monitoramento no Estado de São Paulo, assim como ocorreu em 2012. No total, as categorias Ótima, Boa e Regular somaram 84%, em 2013.

A categoria Ótima (29%) localiza-se, predominantemente, nas UGRHs de vocação agropecuária.

As categorias Ruim e Péssima totalizam 16% dos pontos monitorados e predominam nas UGRHs de vocação industrial (UGRHs 5, 6, 7 e 10), sendo que apenas as UGRHs 5 e 6 indicaram corpos d'água na categoria Péssimo. Os trechos do Rio Tietê localizados na UGRHI 6, e os rios Pinheiros, Tamanduateí e alguns de seus tributários pertencem a essa categoria. As vocações Agropecuária, Conservação e em Industrialização não apresentam pontos classificados na categoria Péssimo.

Mapa 4.1 – IQA – 2013 nos pontos de amostragem da Rede Básica da CETESB.

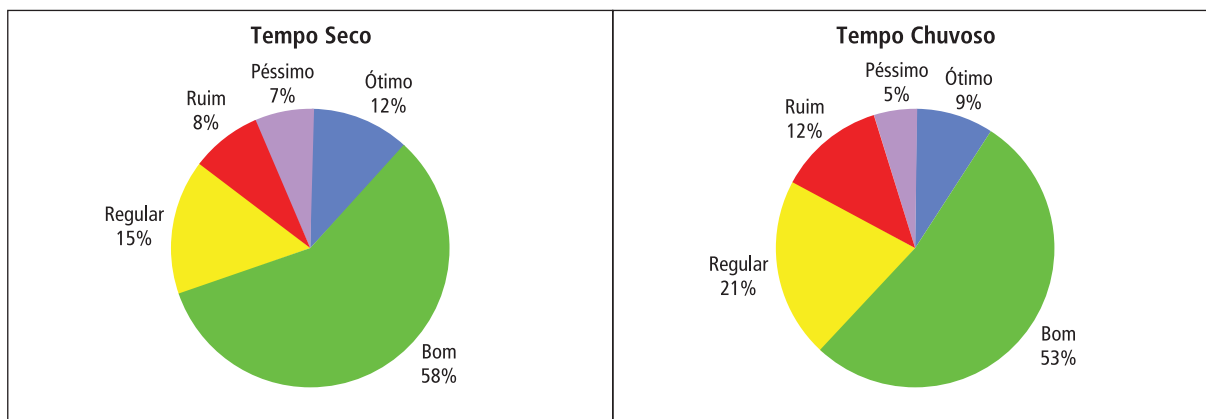
IQA – Índice de Qualidade de Água – Médias em 2013



4.2.1.3 Influência da sazonalidade na distribuição percentual das categorias do IQA

A influência da ocorrência de chuvas na qualidade das águas é mostrada na Figura 4.2, por meio de comparações da distribuição das faixas de qualidade do IQA nos períodos de maior e de menor precipitação (outubro a março e abril a setembro, respectivamente)

Figura 4.2 – Distribuição percentual das categorias do IQA em 2013 em função da época do ano.



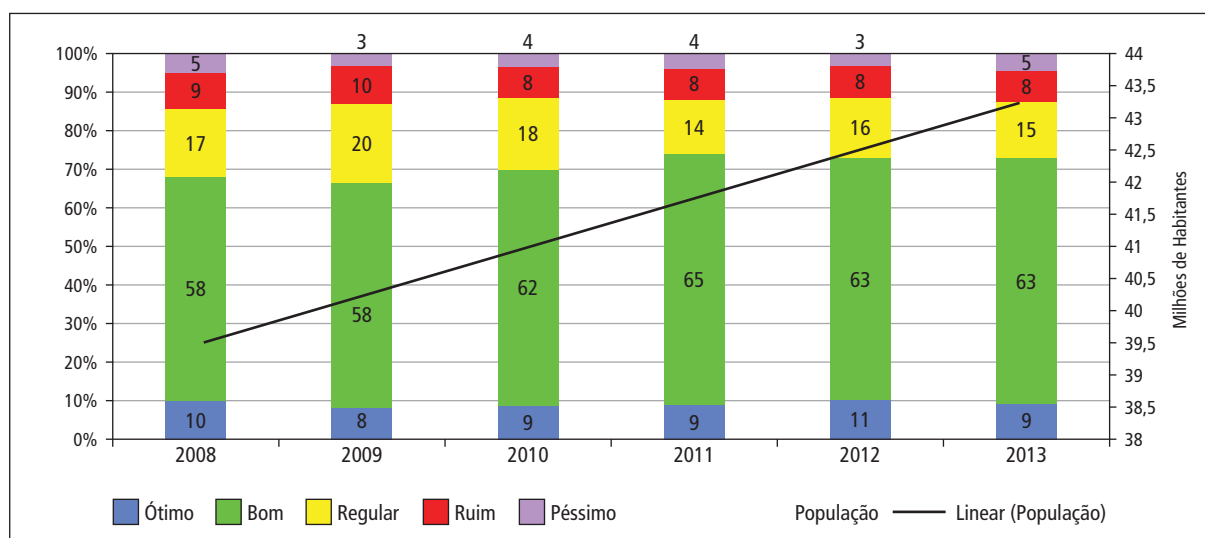
Observa-se uma melhora na qualidade das águas no período seco, como constatado pelo aumento da porcentagem das categorias Ótimo (3% maior em relação ao período chuvoso) e Bom (5% maior no período seco), acrescido da redução das categorias Ruim e Regular (diminuição de 4% e 6%, respectivamente). Estas alterações entre as duas épocas, demonstra a influência das cargas difusas no período chuvoso, cujo impacto negativo na qualidade das águas se sobrepõe ao aumento das vazões para a diluição dos poluentes.

4.2.1.4 IQA entre 2008 e 2013

O Gráfico 4.2 mostra a evolução anual dos resultados do IQA por categoria no período de 2008 a 2013 e uma relação entre o IQA e o crescimento populacional observado. Para o cálculo da média anual do IQA por categoria, foram considerados apenas os pontos que possibilitaram o cálculo do índice no período de 2008 a 2013, totalizando 260 pontos.

O crescimento populacional é verificado através da Reta de Tendência dos dados de população dos dois últimos censos demográficos, segundo o IBGE. Nota-se uma tendência de melhora do IQA entre 2008 e 2013, em função do aumento de 58% para 63% dos pontos na categoria Boa, e da redução dos pontos nas categorias Regular e Ruim de 26% para 23%.

O aumento no tratamento de esgoto doméstico no Estado de São Paulo, passando de 45 para 60% de 2008 a 2013, contribuiu para a manutenção da qualidade da água. Contudo, o incremento de cerca de 4 milhões de habitantes nesse período, pode ter afetado de forma negativa a qualidade dos corpos d'água, devido ao aumento da vazão de água captada e da geração de efluentes.

Gráfico 4.2 – Evolução da Distribuição do IQA, no período de 2008 a 2013.

Do universo de 260 pontos onde foi possível calcular o índice no período entre 2008 e 2013, 32 apresentaram mudança de categoria sem alternância nos anos intermediários. Destes 32 pontos, 23 (9%) melhoraram de categoria em uma comparação entre 2008 e 2013, distribuídos entre 9 UGRHIs (5 de vocação industrial, 3 agropecuárias e 1 em industrialização), como: UGRHI 2 (Rio Paraíba), UGRHI 5 (Rio Atibaia, Rio Camanducaia, Ribeirão Jundiá-Mirim, Rio Jundiá, Rio Piracicaba, Braço do Rio Piracicaba e Ribeirão Tatu), 6 (Ribeirão Moinho Velho), UGRHI7 (Canal de Fuga II da UHE Henry Borden e Rio Preto), UGRHI 9 (Rio das Araras, Ribeirão Ferraz, Rio Mogi-Guaçu e Ribeirão dos Porcos), UGRHI10 (Rio Tietê), UGRHI15 (Ribeirão da Onça), UGRHI17 (Rio Paranapanema) e UGRHI22 (Rio Santo Anastácio). Os pontos ARAS02900, ATIB02605, CFUG02900, ERAZ02990, MOGU02180, MOGU02210, MOVE03500, ONCA02500, PCAB02192, PCBP02500, PETO02900 e STAN04400 já constavam no Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo de 2012, por indicarem melhora nas condições anteriormente citadas.

Em relação aos pontos que mostraram piora, foram listados 9 (3%) pontos localizados nas UGRHIs 1 (Rio Sapucaí Guaçu), 3 (Rio Acaraú e Rio Grande), 6 (Reservatório Billings, Braço do Taquacetuba e Reservatório do Guarapiranga), 10 (Rio Pirajibú e Reservatório de Barra Bonita) e 13 (Ribeirão Grande). Desse total, 3 pontos estão localizados em UGRHIs de conservação, 5 em UGRHIs de vocação industrial e 1 ponto em uma UGRHI em industrialização. Verifica-se um aumento de 2% para 3% dos pontos que apresentaram piora no período de 2012 a 2013. Os pontos ARAU02950 e GRAN00400 já constavam no Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo de 2012 por indicarem piora nas condições anteriormente citadas.

As variáveis que influenciaram negativamente o IQA entre 2008 e 2013 dos 9 pontos citados foram: Demanda Bioquímica de Oxigênio nos nove pontos, *Escherichia coli* nos pontos SAGU02100, GUAR00100, JIBU02900 e RGRA 02990 e Oxigênio Dissolvido nos pontos ARAU02950, GUAR00100, JIBU02900, TIBB02700.

A tabela completa, apresentando o IQA anual de todos os pontos da Rede Básica, no período de 2008 a 2013, quando calculada, consta do Apêndice K.

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, para todos os pontos da Rede Básica que possuem resultados no período de 2008 a 2013.

Tabela 4.2 Mostra 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.

Tabela 4.2 – Pontos de Amostragem com tendência de melhora ou piora do IQA, para o período de 2008 a 2013

UGRHI	Corpo Hidrico	Ponto	IQA 2008	IQA 2013	Tendência	Motivo Provável 2013	
2	Rio Paraíba	PARB02400	51	55	Melhora	Ampliação da coleta para ETE de Lavapés	
3	Rio Grande - UGRHI 03	GRAN02800	74	70	Piora	Não identificado	
5	Rio Atibaia	ATIB02605	49	58	Melhora	Influência das chuvas, que foram mais constantes nos últimos anos e controle das vazões através da outorga do sistema Cantareira. As recentes implantações de ETEs estão destacadas ao lado	ETE Campinas
	Rio Camanducaia	CMDC02050	48	62	Melhora		
		CMDC02300	45	55	Melhora		
		CMDC02900	49	58	Melhora		
	Rio Jaguari - UGRHI 05	JAGR02200	58	65	Melhora		ETE Bragança Paulista
		JAGR02300	52	64	Melhora		ETE Pedreira
	Rio Capivari	CPIV02130	41	51	Melhora	Aumento da % de tratamento e maior eficiência das ETEs do município de Campinas	
		CPIV02900	44	50	Melhora		
	Rio Jundiá - UGRHI 05	JUNA04900	24	34	Melhora	Funcionamento das ETEs de Indaiatuba, Itupeva e Várzea Paulista e melhoria no tratamento de efluentes industriais	
	6	Ribeirão Moinho Velho	MOVE03500	27	41	Melhora	Motivo não identificado
7	Canal de Fuga II da UHE Henry Borden	CFUG02900	73	83	Melhora	Neste ponto há proliferação de algas, o que ocasiona o aumento dos níveis de oxigênio dissolvido, gerando aparente melhora.	
	Rio Cubatão	CUBA03900	56	61	Melhora	Impantação da ETE de Cubatão em 2009	
	Rio Itapanhaú	IPAU02900	55	64	Melhora	Ampliação da coleta e tratamento de esgoto do município de Bertioga	
	Rio Guaratuba	TUBA02900	59	68	Melhora		
8	Rio Sapucaí - UGHRI 8	SAPU02250	56	67	Melhora	Início de operação das ETEs de Batatais e Patrocinio Paulista	
9	Rio das Araras	ARAS02900	20	43	Melhora	Melhoria na eficiência da ETE de Araras	
	Ribeirão Ferraz	ERAZ02700	59	70	Melhora	Início de operação da ETE de Mogi Guaçu	
	Rio Mogi-Guaçu	MOGU02210	48	58	Melhora	Reflexo da melhora da qualidade de seu afluente, Ribeirão Ferraz	
	Rio Mogi Mirim	MOMI03800	19	45	Melhora	Início da operação da ETE de Mogi Mirim em Mai/2012.	
	Rio Pirajibú	JIBU02900	46	36	Piora	Diminuição da vazão do rio, concentrando esgoto dos municípios sem tratamento a montante	
	10	Rio Sarapuí	SAUI02900	65	74	Melhora	Motivo não identificado
	Rio Tietê	TIET02350	32	37	Melhora	Reflexo da melhora da qualidade do seu afluente, Rio Jundiá - UGRHI 5	
11	Rio Ribeira de Iguaepe	RIIG02900	61	69	Melhora	Houve ampliação das redes de coleta do município de Registro	
		RIIG02995	60	65	Melhora		
12	Rio Pardo - UGRHIs 4 e 12	PARD02800	66	71	Melhora	Motivo não identificado	
15	Ribeirão da Onça	ONCA02500	45	68	Melhora	Início da operação da ETE de Palmares Paulista com tratamento de 100% do esgoto gerado na área urbana desse município.	
	Rio Preto	PRET02800	55	67	Melhora	Início da operação da ETE de SJRP	
	Reservatório do Rio Preto	RPRE02200	56	71	Melhora		
16	Rio Batalha	BATA02800	70	72	Melhora	Redução da carga de efluentes de empreendimento a montante	
17	Rio Pardo - UGRHI 17	PADO02600	63	67	Melhora	Motivo não identificado	
19	Ribeirão dos Patos	PATO02900	54	67	Melhora	Ampliação da ETE de Promissão.	
	Rio Tietê	TIET02700	86	91	Melhora		

Salienta-se que, dos 260 pontos analisados, 32 pontos apresentaram tendência de melhora relacionada principalmente a melhorias no sistema de saneamento básico. Ressaltando, dessa forma, a importância da manutenção do controle industrial e gestão integrada da qualidade e quantidade para conservação da qualidade dos corpos hídricos do Estado.

4.2.2 IAP – Índice de qualidade de água para fins de abastecimento público

Este índice foi calculado em 76 pontos de monitoramento da Rede Básica que coincidem com pontos de captação para abastecimento público, que estão descritos na Tabela 4.3. Esta tabela mostra o código do ponto, o nome do manancial, a entidade responsável pela captação, a respectiva vazão média captada em 2013 e o IAP médio calculado. O Mapa 4.2 indica a localização das captações e a classificação anual do IAP em 2013. A conceituação do IAP, sua composição e metodologia de cálculo resumida constam no Capítulo 1 e a metodologia de cálculo está detalhada no Apêndice C.

Tabela 4.3 – Vazões captadas e médias anuais do IAP em 2013. (continua)

UGRHI	Ponto	Manancial de Captação	Município	Entidade	Vazão (L.s ⁻¹)	IAP 2013	Obs
2	JAGJ00200	Reservatório do Jaguari - UGRHI 02	SANTA ISABEL	Diretoria de Águas da P.M. de Santa Isabel (Prefeitura)	63,00	63	
2	GUAT02800	Rio Guaratingueta	GUARATINGUETA	SAEG-Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Guaratinguetá	409,00	41	
2	PARB02050	Rio Paraíba do Sul	APARECIDA	SAAE-Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Aparecida	180,61	72	
2	PARB02200	Rio Paraíba do Sul	JACAREI	SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto	693,72	67	**
2	PARB02310	Rio Paraíba do Sul	PINDAMONHANGABA	SABESP - Cia de Saneamento Básico	484,47	49	
2	PARB02490	Rio Paraíba do Sul	SANTA BRANCA	SAAE-Serviço Autônomo de Água e Esgoto	42,00	44	**
2	PARB02530	Rio Paraíba do Sul	SÃO JOSÉ DOS CAMPOS	SABESP-Cia de Saneamento Básico	2.042,00	39	
2	PARB02600	Rio Paraíba do Sul	TREMEMBÉ	SABESP-Cia de Saneamento Básico	114,00	33	
2	UNNA02800	Rio Una - UGRHI 02	TAUBATE	SABESP - ETA II	999,00	33	
3	TOCA02900	Córrego das Tocas	ILHABELA	SABESP-Cia de Saneamento Básico	78,00	75	
3	CARO02800	Rio Claro - UGRHI 03	CARAGUATATUBA	SABESP-Cia de Saneamento Básico	450,42	74	
3	GRAN00400	Rio Grande - UGRHI 03	UBATUBA	SABESP-Cia de Saneamento Básico	179,00	75	
3	SAFO00300	Rio São Francisco	SÃO SEBASTIAO	SABESP-Cia de Saneamento Básico	47,81	78	
5	GERT02500	Córrego Santa Gertrudes	SANTA GERTRUDES	Prefeitura de Santa Gertrudes	48,00	58	
5	CXBU02900	Ribeirão do Caxambu	ITUPEVA	SABESP - Cia de Saneamento Básico	60,22	45	
5	PIAL02900	Ribeirão do Pinhal	LIMEIRA	ÁGUAS DE LIMEIRA	479,70	55	*
5	JUMI00800	Ribeirão Jundiá-Mirim	JUNDIAÍ	Departamento de Água e Esgoto	1.362,63	71	*
5	ATIB02010	Rio Atibaia	ATIBAIA	SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Atibaia	457,65	49	
5	ATIB02065	Rio Atibaia	CAMPINAS	SANASA	2.760,28	49	
5	ATIB02030	Rio Atibaia	ITATIBA	SAAE-Serviço Autônomo de Água e Esgoto	323,83	52	
5	ATIB02800	Rio Atibaia	PAULINIA	Departamento de Água e Esgoto	203,95	24	*
5	ATIB02035	Rio Atibaia	VALINHOS	DAEV	196,07	48	
5	CMDC02300	Rio Camanducaia	AMPARO	SAAE-Serviço Autônomo de Água e Esgoto	199,55	44	
5	CPIV02130	Rio Capivari	CAMPINAS	SANASA	276,40	32	
5	LARO02500	Rio Claro - UGRHI 05	RIO CLARO	DAAE	400,00	60	
5	CRUM02080	Rio Corumbataí	PIRACICABA	SEMAE - Serviço Municipal de Água e Esgoto	1.470,70	36	
5	CRUM02500	Rio Corumbataí	RIO CLARO	DAAE	534,00	26	
5	JAGR02010	Rio Jaguari - UGRHI 05	BRAGANCA PAULISTA	SABESP-Cia de Saneamento Básico	359,17	56	
5	JAGR02300	Rio Jaguari - UGRHI 05	JAGUARIUNA	Prefeitura do Município de Jaguariuna	876,34	64	**
5	JAGR02800	Rio Jaguari - UGRHI 05	LIMEIRA	Águas de Limeira	304,60	43	*

Tabela 4.3 – Vazões captadas e médias anuais do IAP em 2013. (continua)

UGRHI	Ponto	Manacial de Captação	Município	Entidade	Vazão (L.s ⁻¹)	IAP 2013	Obs
5	JAGR02500	Rio Jaguari - UGRHI 05	PAULÍNIA	SABESP-Cia de Saneamento Básico	295,24	57	
5	JAGR02200	Rio Jaguari - UGRHI 05	PEDREIRA	SAAE	0,16	65	
5	JUNA02010	Rio Jundiá - UGRHI 05	CAMPO LIMPO PAULISTA	SAAE-Serviço Autônomo de Água e Esgoto	232,12	24	
5	PCAB02100	Rio Piracicaba	AMERICANA	DAE	350,00	37	**
5	PCAB02220	Rio Piracicaba	PIRACICABA	SEMAE - Serviço Municipal de Água e Esgoto	466,30	11	
5	IRIS02100	Rio Pirai	CABREÚVA	SABESP-Cia de Saneamento Básico	90,75	56	
5	IRIS02900	Rio Pirai	INDAIATUBA	SAAE - INDAIATUBA / Prefeitura da Est.Tur.de Salto	729,30	57	
6	BITQ00100	Braço do Taquacetuba	SÃO PAULO	SABESP-Cia de Saneamento Básico	900,00	44	
6	ACLA 00500	Reservatório Águas Claras	CAIEIRAS	SABESP-Cia de Saneamento Básico	32.550,00		
6	COGR00900	Reservatório das Graças	COTIA	SABESP-Cia de Saneamento Básico	1.200,00	47	
6	TGDE00900	Reservatório de Tanque Grande	GUARULHOS	SAAE-Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Guarulhos	81,00	70	
6	RCAB00900	Reservatório do Cabuçu	GUARULHOS	SAAE-Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Guarulhos	270,00	83	
6	GUAR00900	Reservatório do Guarapiranga	SÃO PAULO	SABESP	13.630,00	45	
6	JQUJ00900	Reservatório do Juqueri ou Paiva Castro	MAIRIPORA	SABESP	32.550,00	78	
6	RGDE02900	Reservatório do Rio Grande	SÃO BERNARDO DO CAMPO	SABESP	4.840,00	69	
6	JNDI00500	Reservatório do Rio Jundiá - UGRHI 06	MOGI DAS CRUZES	SABESP	7.800,00	63	
6	PEBA00900	Reservatório Taiapuê	SUZANO	SABESP	12.060,00	48	
6	CRIS03400	Ribeirão dos Cristais	CAJAMAR	SABESP	107.288,64	60	
6	COTI03900	Rio Cotia	CARAPICUIBA	SABESP	860,00	15	
6	TIET02090	Rio Tietê	MOGI DAS CRUZES	SEMAE - Serviço Municipal de Água e Esgoto	984,76	34	
7	CFUG02900	Canal de Fuga II da UHE Henry Borden	CUBATAO	SABESP	3.429,25	51	
7	CAMO00900	Reservatório Capivari-Monos	EMBU-GUAÇU	SABESP	201,39	51	**
7	BACO02950	Rio Branco (Itanhaém)	ITANHAÉM	SABESP	905,00	40	**
7	CUBA02700	Rio Cubatão	CUBATAO	SABESP	770,75	71	
9	RICO02600	Córrego Rico - UGRHI 9	JABOTICABAL	SAAEJ	217,00	46	
9	MOCA02990	Reservatório Cachoeira de Cima	MOGI-GUAÇU	SAMAE	575,16	55	
9	MOGU02300	Rio Mogi-Guaçu	PIRASSUNUNGA	SAEP-Serviço de Água e Esgoto de Pirassununga	495,00	37	**
10	SOIT02900	Reservatório Itupararanga	VOTORANTIM	Águas de Votorantim	300,00	60	
10	PORA02700	Rio Pirapora	SALTO DE PIRAPORA	SABESP	168,98	49	**
10	SAUI02900	Rio Sarapuí	IPERO	SABESP	14,52	47	
10	SORO02700	Rio Sorocaba	CERQUILHO	SAAE-Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Sorocaba	150,00	31	*
10	SOBU02800	Rio Sorocabuçu	IBIUNA	SABESP	116,81	27	
10	SOMI02850	Rio Sorocamirim	SAO ROQUE	SABESP	236,30	44	
13	LENS02500	Rio Lençóis	LENÇÓIS PAULISTA	SAAE	148,40	46	
15	RMAR02900	Reservatório do Córrego Marinheirinho	VOTUPORANGA	SAEV	9.166,66	73	
15	RPRE02200	Reservatório do Rio Preto	SÃO JOSÉ DO RIO PRETO	DAE	449,00	58	*
16	BATA02050	Rio Batalha	BAURU	DAE	501,00	50	
17	PADO02600	Rio Pardo - UGRHI 17	OURINHOS	SAE-Superintendência de Água e Esgoto de Ourinhos	400,00	64	

Tabela 4.3 – Vazões captadas e médias anuais do IAP em 2013. (conclusão)

UGRHI	Ponto	Manacial de Captação	Município	Entidade	Vazão (L.s ⁻¹)	IAP 2013	Obs
17	PADO02500	Rio Pardo - UGRHI 17	SANTA CRUZ DO RIO PARDO	SABESP	350,00	56	**
19	XOTE02500	Córrego do Baixote	BIRIGUI	SAEB	193,00	55	
19	BAGU02700	Ribeirão Bagaçu	ARAÇATUBA	DAEA	578,70	59	**
19	LAGE02500	Ribeirão Lageado	PENAPOLIS	DAEP	223,00	63	
20	ANOR02300	Córrego Água do Norte	MARILIA	DAEM-Departamento de Água e Esgoto de Marília	100,00	45	
20	CASC02050	Reservatório Cascata	MARILIA	DAEM-Departamento de Água e Esgoto de Marília	93,20	13	
21	ARPE02800	Reservatório do Arrepido	MARILIA	DAEM-Departamento de Água e Esgoto de Marília	500,00	64	
21	PEIX02600	Rio do Peixe - UGRHI 21	CAIABU	DAEM-Departamento de Água e Esgoto de Marília	640,00	50	*
21	PEIX02100	Rio do Peixe - UGRHI 21	MARILIA	DAEM-Departamento de Água e Esgoto de Marília	470,04	39	

Nota: * dados de 2012; ** dados de 2011

Em relação aos dois grupos de variáveis que compõem o ISTO, verificou-se em 2013 que o grupo das substâncias tóxicas teve uma maior influência no resultado do IAP do que o grupo das substâncias organolépticas.

Dentre as substâncias organolépticas, o Ferro, o Alumínio e o Manganês foram as que mais influenciaram no resultado do IAP, sendo que a influência geralmente ocorreu no período chuvoso, sendo que a influência para os metais Cobre e Zinco foi nula. Os pontos no Rio Corumbataí (CRUM 02080 e CRUM 02500) e no Rio Jundiaí (JUNA 02010), todos na UGRHI 05, indicaram influência significativa desses metais em 50% das amostras.

Quanto às substâncias tóxicas, o PFTHM exibiu influência relevante em 41 dos 51 pontos onde apresentaram alguma influência. Houve um acréscimo desses resultados comparado a 2012, quando ocorreu influência relevante em 15 de apenas 31 pontos. O Reservatório Arrepido (ARPE 02800), Rio Atibaia (ATIB 02800), Rio Sorocabuçu (SOBU 02800), Reservatório Cascata (CASC 02050) e Rio Piracicaba (PCAB 02220) indicaram influência do potencial de formação de THM em mais de 50% das amostras.

O Número de Células de Cianobactérias, necessário no cálculo do IAP para ambientes lênticos foi determinado em um total 33 pontos. Destes, 15 pontos estão localizados em ambientes lóticos, priorizando aqueles que apresentam grau Mesotrófico. Dos 33 pontos, em um terço deles os resultados do Número de Células de Cianobactérias influenciaram negativamente o IAP em ao menos uma campanha.

O número de Células de Cianobactérias ultrapassou o valor de 20,000 cel.mL⁻¹ em todas as amostragens nos reservatórios Canal de Fuga (CFUG 02900), Itupararanga (SOIT 02900) e Guarapiranga (GUAR 00900). Nos reservatórios Billings (BITQ 00100), Rio Grande (RGDE 02900), Jundiaí (JNDI 00500), Taiaçupeba (PEBA 00900) e Rio Preto (RPRE 02200) e nos rios Corumbataí (CRUM 02500) e Piracicaba (PCAB 02100) esse valor foi superado pelo menos uma vez ao longo do ano. Os principais gêneros de cianobactérias encontrados nesses locais foram *Cylindrospermopsis*, *Sphaerocavum*, *Microcystis*, *Planktothrix* e *Aphanocapsa*, que, com exceção do *Sphaerocavum*, foram descritos na literatura como potencialmente produtores de cianotoxinas.

No reservatório Cascata, localizado no município de Marília, em agosto e dezembro de 2013, o número de Células de Cianobactérias registrado foi 583.635 cels.mL⁻¹ e 627.855 cels.mL⁻¹, respectivamente, e no reservatório Billings – braço do Taquacetuba, onde ocorre a transposição de águas para o reservatório Guarapiranga que abastece a RMSP, o número de Células de Cianobactérias chegou a 322.730 cels.mL⁻¹ em janeiro.

As microcistinas, que são toxinas produzidas por cianobactérias, são monitoradas em 11 pontos de captação, sendo que em 04 foram detectadas, embora na maioria das vezes (70%) não superando na água bruta o padrão preconizado para água tratada de $1,0 \mu\text{g.L}^{-1}$. No Braço do Taquacetuba (BITQ 00100) e no Reservatório Cascata (CASC 02050), as microcistinas foram quantificadas em todas as campanhas de 2013, sendo, neste último detectado um valor de $10,9 \mu\text{g.L}^{-1}$ em dezembro. Além desses locais, também foram detectadas microcistinas no rio Piracicaba – captação (PCAB 02220) e no Reservatório Jundiá (JNDI 00500).

Os metais Cádmio, Cromo, Mercúrio e Níquel não influenciaram o cálculo do IAP. Porém, o Chumbo influenciou o IAP em uma campanha no Rio Una (UNNA 02800).

Quanto ao IQA, 14% das amostras correspondentes a 18 pontos já indicavam qualidade Regular, denotando poluição por efluentes domésticos nesses locais.

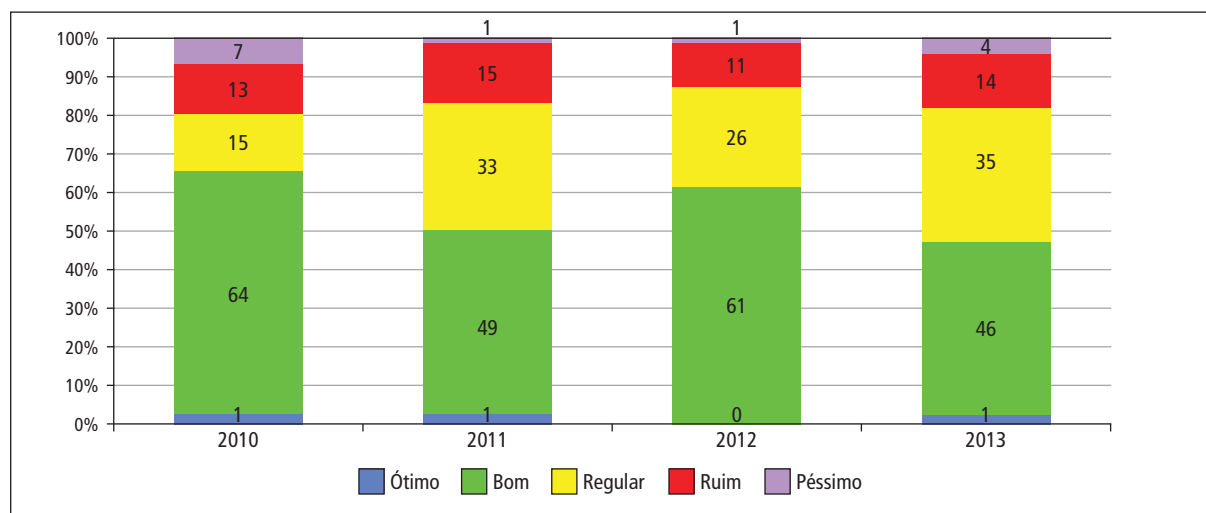
Embora não integrando o grupo das variáveis das substâncias tóxicas que compõem o IAP, o Arsênio e os fenóis totais foram determinados nos pontos de captação. Em relação aos fenóis totais, 12 pontos ultrapassaram o valor de $0,003 \text{ mg.L}^{-1}$ (limite inferior). O padrão de $0,01 \text{ mg.L}^{-1}$ estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005 para esta substância (limite superior) foi ultrapassado apenas em uma campanha no Rio Corumbataí (CRUM 02500). Quanto ao Arsênio, o padrão de $0,01 \text{ mg.L}^{-1}$ da Portaria 2914/11 (limite inferior) foi ultrapassado no Rio Batalha (BATA 02050) em apenas uma campanha.

A análise de mutagenicidade será discutida no item 4.2.6.

4.2.2.1 IAP entre 2010 e 2013

No Gráfico 4.3, mostra-se a distribuição do IAP para 72 pontos de captação, onde foi possível o cálculo do índice para todo o período de 2010 a 2013.

Gráfico 4.3 – Evolução da Distribuição do IAP, no período de 2010 a 2013



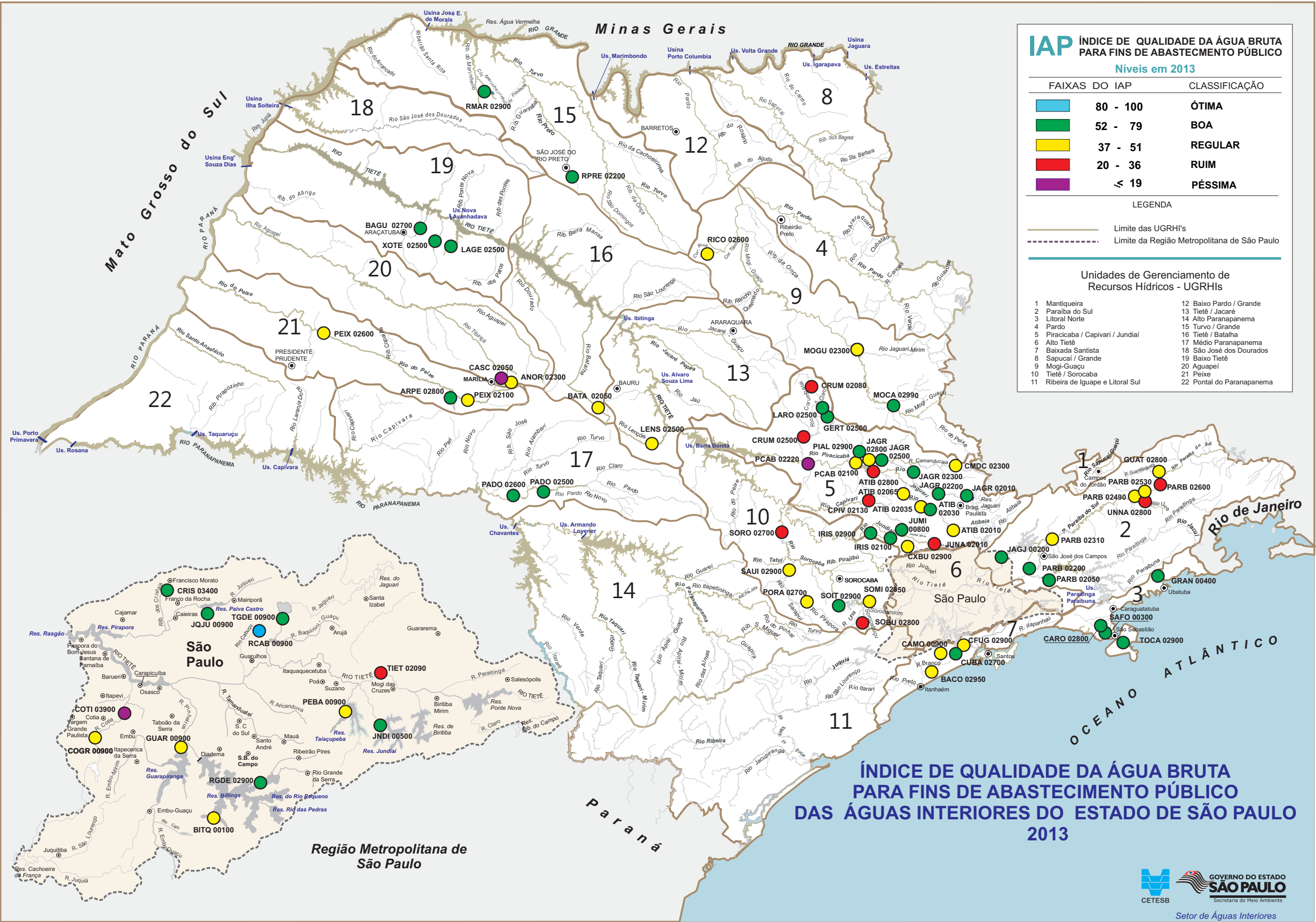
Observa-se uma piora nos resultados do IAP em 2013 em relação aos 3 anos anteriores. A principal influência negativa está relacionada à variável PFTHM, seguida do número de Células de Cianobactérias.

Como exemplo, citam-se os pontos no Córrego Rico (RICO 02600) e no Rio Paraíba do Sul (PARB 02600) que tiveram influência no PFTHM em duas campanhas em 2013, sendo que em anos anteriores, a influência dessa variável nesses corpos d'água havia sido nula. Em função disso, a classificação do Córrego Rico (RICO 02600) e do Rio Paraíba do Sul (PARB 02600) passou das categorias Boa e Regular para Regular e Ruim, respectivamente.

Destaca-se a recuperação do Rio Jundiaí (JUNA 02010), que reflete a melhora no IQA e a diminuição da frequência de amostras influenciadas pelo número de Células de Cianobactérias e do Reservatório Itupararanga (SOIT 02900), em que ocorreu a diminuição do número de Células de Cianobactérias. Ambos os pontos foram classificados em 2013 na categoria Boa indicando, portanto, melhora na classificação em relação a 2012.

A tabela completa, com os IAPs anuais de todos os pontos de captação monitorados pela CETESB, no período de 2008 a 2013, consta no Apêndice K.

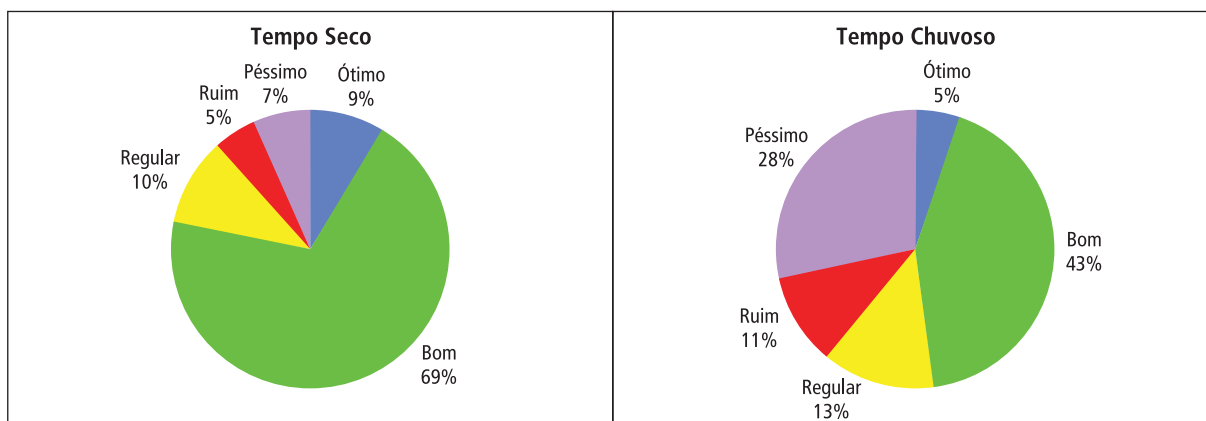
Mapa 4.2 – IAP – 2013 nas captações superficiais monitoradas pela CETESB.



4.2.2.2 Influência da sazonalidade na distribuição porcentual das categorias do IAP

Conforme anteriormente relatado, a distribuição das chuvas no Estado de São Paulo caracteriza-se por dois períodos distintos: a época de seca, estendendo-se de abril a setembro, e a época chuvosa, com início em outubro e final em março. Como a qualidade das águas nos pontos de captação pode ser influenciada pela sazonalidade, foram calculados os percentuais dos IAPs mensais dos pontos monitorados em 2013 para essa sazonalidade, conforme mostrado na Figura 4.3.

Figura 4.3 – Distribuição porcentual das categorias do IAP em função da época do ano em 2013.



Evidenciou-se melhor qualidade da água destinada ao abastecimento público no período seco. A piora no período chuvoso, como mencionado para o IQA, é devida ao aumento da carga difusa. O aumento significativo das categorias Péssimo e Ruim ocorre, principalmente, devido ao aumento do Potencial de Formação de Trihalometanos (PFTHM), que tem um peso significativo no cálculo do IAP e está correlacionado com a ocorrência de chuvas. Com o aumento da pluviosidade, há o transporte do húmus do solo para as águas superficiais, sendo que a parte orgânica dissolvida responsável pela formação dos Trihalometanos. Além do PFTHM, o Alumínio, Ferro e Manganês, naturalmente presentes no solo, tem uma maior influência no cálculo do IAP no período chuvoso.

4.2.3 IVA – Índice de qualidade das águas para a proteção da vida aquática

O IVA foi calculado em 289 pontos da rede básica, principalmente os que preveem a proteção à vida aquática. No Mapa 4.3 são apresentados os corpos d'água e as médias anuais do IVA calculados em 2013. A conceituação do IVA e as variáveis que entram na sua composição estão descritos no Capítulo 1; a metodologia de cálculo está detalhada no Apêndice C.

4.2.3.1 Distribuição percentual das categorias do IVA por UGRHI

A Tabela 4.4 mostra a distribuição percentual das categorias do IVA, calculados a partir das médias anuais dos pontos de amostragem, agrupados por UGRHIs.

Tabela 4.4 – Distribuição percentual das categorias do IVA por UGRHI em 2013

UGRHI	Descrição da UGRHI	Número de pontos de amostragem 2013	% de pontos em cada categoria do IVA				
			ÓTIMA	BOA	REGULAR	RUIM	PÉSSIMA
1	MANTIQUEIRA	2	50			50	
2	PARAIBA DO SUL	23	52	39	9		
3	LITORAL NORTE	14	57	21	7	14	
4	PARDO	4	25	75			
5	PIRACICABA / CAPIVARI / JUNDIAI	72	18	29	26	19	7
6	ALTO TIÊTE	37	8	11	22	30	30
7	BAIXADA SANTISTA	8	25	25		38	13
8	SAPUCAI / GRANDE	8	63	38			
9	MOGI GUAÇU	33	27	42	18	12	
10	SOROCABA / MEDIO TIETE	20	10	15	30	35	10
11	RIBEIRA DE IGUAPE / LITORAL SUL	10	20	60	20		
12	BAIXO PARDO / GRANDE	3		67	33		
13	TIETE / JACARÉ	9	33	44		22	
14	ALTO PARANAPANEMA	7	57	29		14	
15	TURVO / GRANDE	7	43	43		14	
16	TIETE / BATALHA	5		60	40		
17	MEDIO PARANAPANEMA	4	100				
18	SAO JOSE DOS DOURADOS	1	100				
19	BAIXO TIÊTE	8	38	50	13		
20	AGUAPEI	6	17	50	17	17	
21	PEIXE	4	25	50	25		
22	PONTAL DO PARANAPANEMA	4	75		25		
ESTADO DE SÃO PAULO		289	28	31	18	16	7

Os resultados do IVA podem ser influenciados negativamente, conforme detalhado no capítulo 1, pelo grau de trofia, pela presença de substâncias tóxicas e pela alteração de parâmetros essenciais à vida aquática (pH, Oxigênio Dissolvido e Toxicidade).

De acordo com a Tabela 4.4, dos 289 pontos da rede básica utilizados para o cálculo do IVA, 59% estão classificados nas categorias Ótima e Boa. Desses, 51% foram classificados nestas categorias em todas as amostras mensais.

O IVA apresentou 40% dos resultados mensais distribuídos entre as categorias Regular, Ruim e Péssimo, sendo que 70% dos pontos tiveram resultados nessas categorias em pelo menos uma campanha. Destes, a Toxicidade influenciou o maior número de pontos (55%), porém, em menor número de campanhas, seguida do estado de trofia e do Oxigênio Dissolvido, que influenciaram cerca de 50%.

Em pontos que indicaram média anual Boa ou Ótima, 10 pontos apresentaram classificação Ruim em uma campanha durante o ano, sendo a maioria em dezembro, decorrente do grau de trofia. Já os pontos no Córrego Rico (RICO 02600), Rio Guarau (GUAU 02950) e o Rio Embu Guaçu (EMGU 00800) apresentaram Toxicidade, o Rio Capivari (CPIV 02060) alguns metais e o Rio Mogi-Guaçu (MOGU 02450) pH elevado.

O grau de trofia entre Supereutrófico e Hipereutrófico influenciou cerca de 20% dos pontos em pelo menos uma campanha, principalmente nas UGRHs industriais. Desse total, destacam-se, os pontos BILL 02100, BILL 02030, BILL 02500 no Reservatório Billings, GUAR 00100 no Reservatório Guarapiranga, BQGU 03150 no Rio Baquirivu, IRIS 02250 no Ribeirão Pirai, QUIL 03900 no Ribeirão Quilombo e TIET 02400 no Rio Tietê que mostraram esses graus em todas as campanhas.

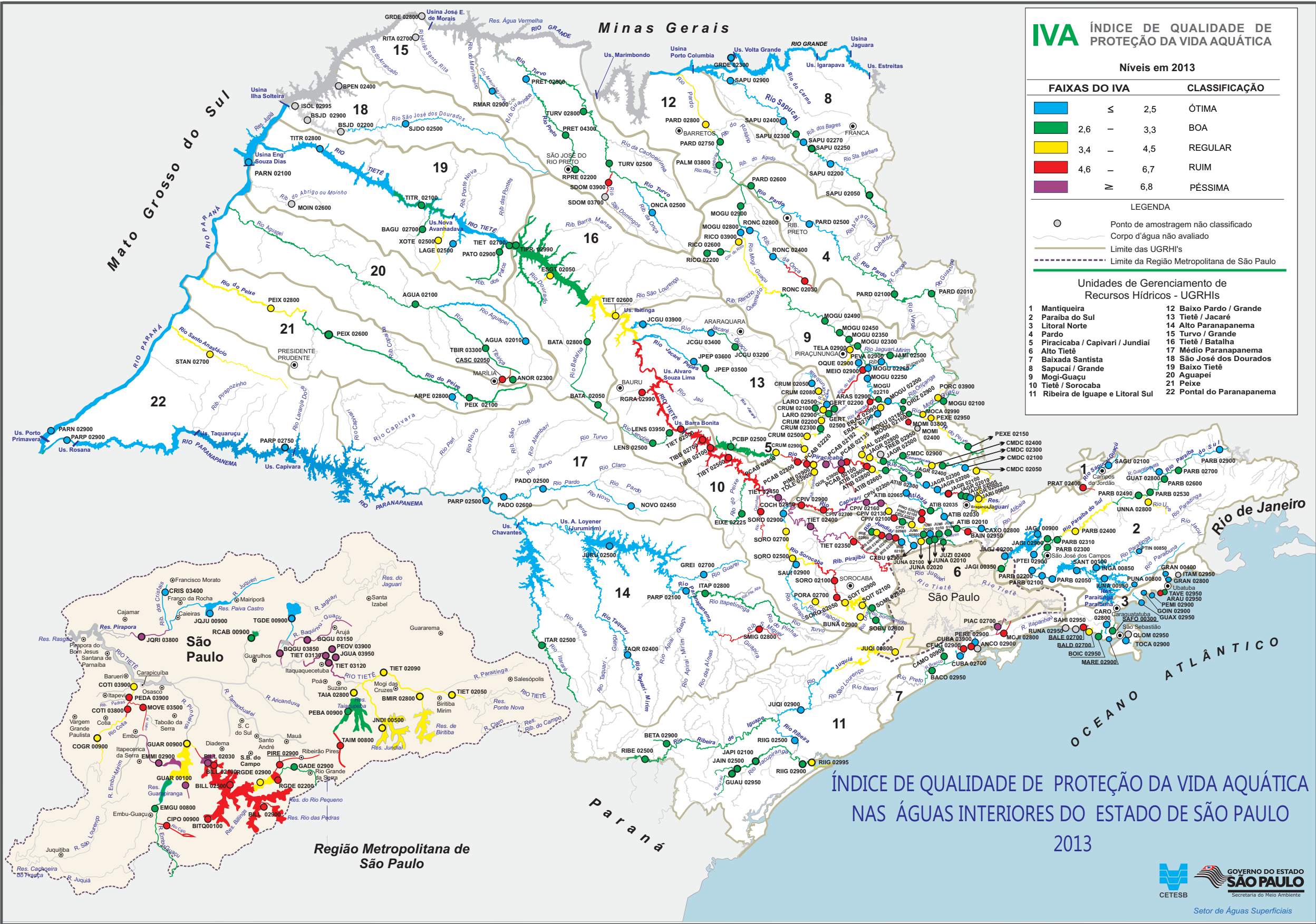
Em relação à Toxicidade, 20 pontos indicaram efeito tóxico agudo, destacando-se o MOJI 02800 no Rio Moji e PEOV 03900 no Ribeirão Perová que mostraram esse resultado em todas as campanhas. Já o Rio Baquirivu-Guaçu (BQGU 03850) e o Rio Capivari (CPIV 02100) apresentaram efeito tóxico agudo em 50% das campanhas.

O Oxigênio Dissolvido influenciou o IVA em cerca de 34% dos pontos que apresentaram resultado abaixo de 3 mg.L⁻¹. Três pontos do Rio Capivari (CPIV 02160, CPIV 02200 e CPIV 02700) mostraram esses níveis de Oxigênio Dissolvido em todas campanhas.

As substâncias tóxicas influenciaram o IVA em aproximadamente 10% dos pontos localizados principalmente nas UGRHs de vocação industrial, sendo a maioria nas UGRHs 5 e 6. Assim, metais e surfactantes foram detectados em mais de 50% das amostras de seis pontos, como: BQGU 03150 e BQGU 03850 no Rio Baquirivu-Guaçu, PEDA 03900 no Rio das Pedras, PEOV 03900 no Ribeirão Perová e TIET 03130 no Rio Tietê () e RGRA 02990 no Ribeirão Grande.

O pH abaixo de 6 ou acima de 9 influenciou o IVA em cerca de 1,5% das amostras. Os Rios Mogi-Guaçu (MOGU 02450) e Rio do Peixe (PEXE 02950) mostraram valores de pH superiores a 9,5 na campanha de junho. Ressalta-se que o pH medido no Rio Piaçaguera (PIAC 02700) na campanha de abril e no Rio Moji (MOJI 02800) na de outubro foi abaixo de 3,5, o que pode ter impactado a biota local.

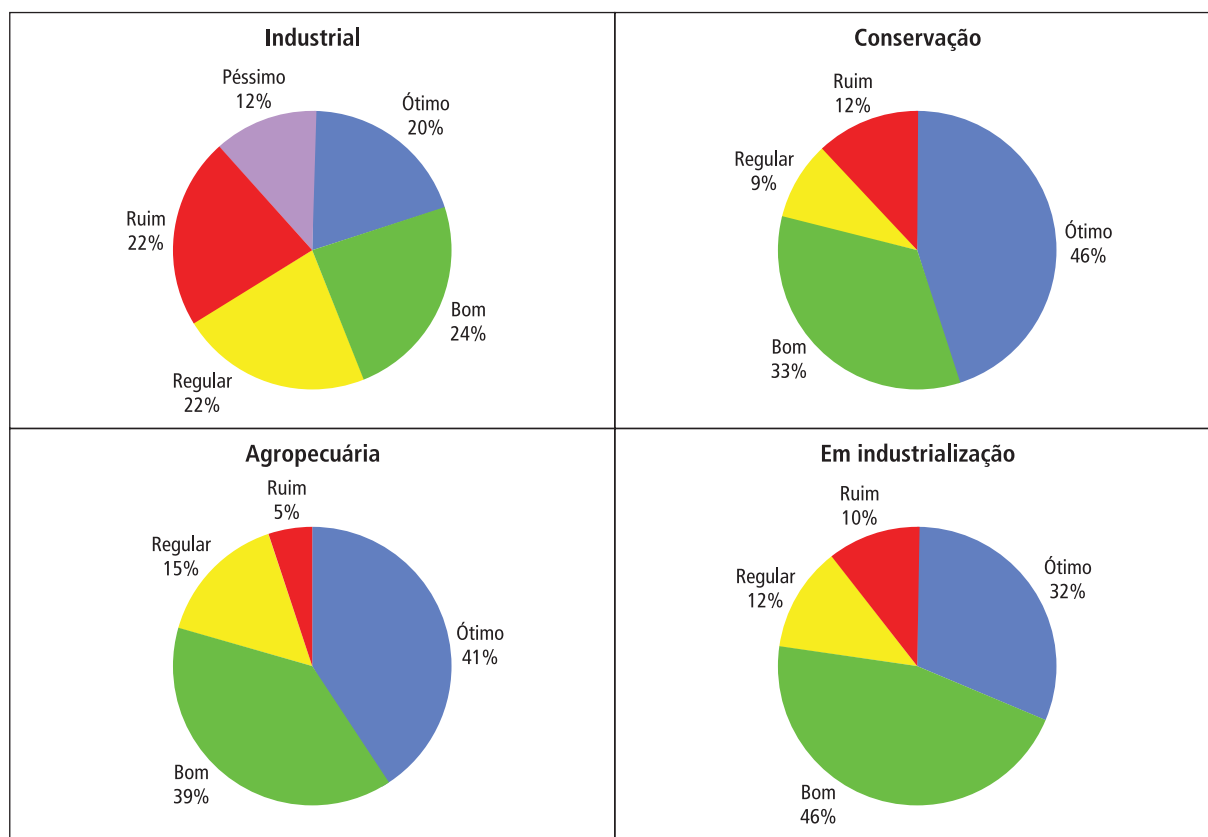
Mapa 4.3 – Médias anuais do IVA para o ano de 2013.



4.2.3.2 Distribuição percentual das categorias do IVA por vocação das UGRHIs

A Figura 4.4, apresenta a distribuição percentual do IVA dos corpos d'água agrupados de acordo com a vocação das UGRHIs.

Figura 4.4 – Distribuição percentual das categorias do IVA por vocação das UGRHIs em 2013



A distribuição das categorias do IVA é semelhante entre as vocações, com exceção da Industrial, onde se constata aumento das categorias Regular, Ruim e Péssimo.

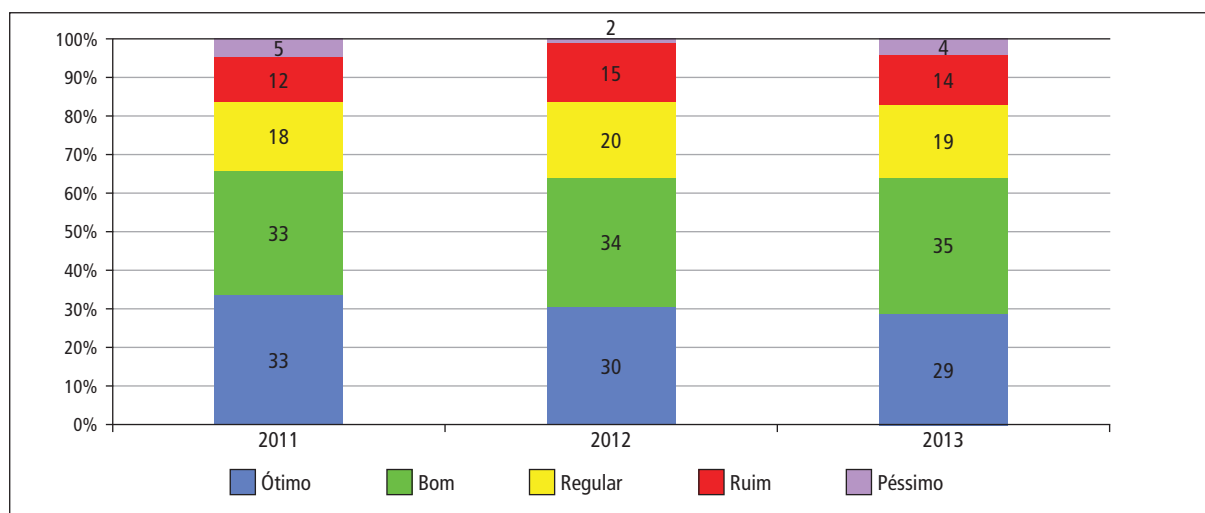
As UGRHI de vocação Agropecuária apresentaram uma porcentagem menor do IVA na categoria Ruim. As principais influências nessas UGRHIs foram o grau de trofia, o Oxigênio Dissolvido e a Toxicidade. Em 2012, não ocorreu nenhum ponto nas UGRHIs de vocação Agropecuária dentro da categoria Ruim. Entretanto, o aumento do grau de trofia no Reservatório Cascata (CASC 02050) e no Ribeirão São Domingos acompanhado de reduções nos níveis de Oxigênio Dissolvido explicam a inclusão da categoria Ruim nessas UGRHIs.

Em 2013, as UGRHIs de vocação de conservação apresentaram 12% dos resultados anuais do IVA na categoria Ruim. A Toxicidade, Oxigênio Dissolvido e grau de trofia também influenciaram os pontos localizados nas UGRHIs destinadas à conservação, aonde espera-se uma melhor qualidade da água. A principal influência nesses pontos foi o grau de trofia, sendo que no ponto no Rio Acarau (UGRHI 03), o IVA foi influenciado pelos baixos níveis de Oxigênio Dissolvido. Este ponto também indicou um IQA Ruim, denotando a presença de efluentes domésticos.

4.2.3.3 IVA entre 2011 e 2013

O Gráfico 4.4 mostra a evolução da distribuição do IVA de 2011 a 2013, em 199 pontos que possuíam resultados em todo período.

Gráfico 4.4 – Evolução da Distribuição do IVA, no período de 2011 a 2013.



Em termos anuais, a distribuição das categorias do IVA não indicou diferenças significativas. Nos últimos três anos, porém, 77% dos pontos alteraram sua classificação anual, conforme Apêndice K, em geral para uma classe acima ou abaixo. Seis pontos, por exemplo, mudaram da classe Regular para Ótima ou vice versa associado ao grau de trofia, Toxicidade ou Oxigênio Dissolvido. Computou-se um total de 14 pontos, que foram classificados cada ano em uma classe. Citam-se como exemplos o Rio Jaguari (JAGR 02800) que tem piorado devido ao aumento da frequência de grau eutrofizado e diminuição do Oxigênio Dissolvido e o Rio Pirai (IRIS 02100), aonde observou-se o inverso, com melhora no grau de trofia e dos níveis de OD.

Além dos corpos d'água enquadrados na Classe 4, o IVA também não foi calculado em ambientes salobros, devido ao Teste de Toxicidade não ser apropriado para esta matriz, e em seis pontos localizados nas UGRHs 5 e 10 com resultados de Oxigênio Dissolvido abaixo de 3 mg.L⁻¹ em praticamente 100% do tempo nos últimos anos, pois já indicam qualidade comprometida para vida aquática.

4.2.4 IET – Índice de Estado Trófico

O IET - Índice de Estado Trófico tem por finalidade classificar os corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avaliar a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito, relacionado ao crescimento excessivo de Algas e Cianobactérias. Em 2013 o IET foi calculado com os valores de Fósforo Total e de Clorofila *a* em 300 pontos, o que significa uma ampliação de 29% dos 213 pontos monitorados em 2012. Do conjunto avaliado em 2013, nas 22 UGRHI do Estado de São Paulo, 30 pontos de amostragem são pertencentes à classe Especial, 241 à classe 2 e 29 à classe 3, segundo a Resolução CONAMA 357/05.

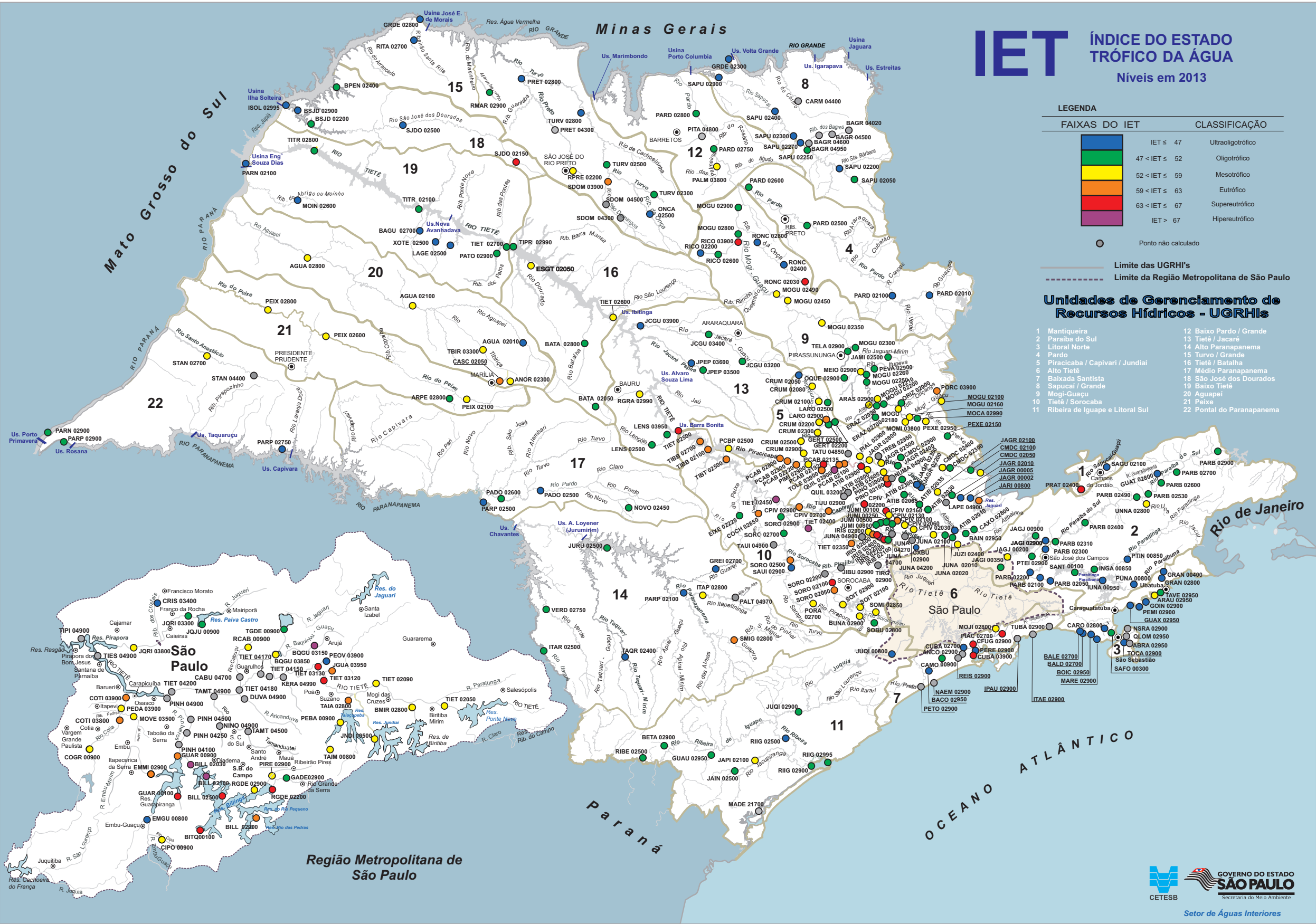
No Mapa do Estado de São Paulo (Mapa 4.4), são apresentados os corpos d'água e as médias anuais do IET calculadas em 2013 para esses 300 pontos de amostragem.

A Tabela 4.5 a distribuição percentual do Índice de Estado Trófico (IET) por UGRHI no Estado de São Paulo, considerando-se os 300 pontos amostrais. Comparado ao ano anterior, apesar do aumento no número de corpos d'água considerados eutrofizados em 2013, os que apresentaram condição média anual entre Ultraoligotrófica e Oligotrófica, consideradas de baixa trofia, ainda foram a maioria (56,5%). Assim, de um modo geral, os corpos d'água monitorados no Estado de São Paulo apresentam uma boa condição da qualidade das águas no que tange à eutrofização.

Tabela 4.5 – Distribuição Percentual do Índice de Estado Trófico por UGRHI no Estado de São Paulo em 2013.

Nº da UGRHI	DESCRIÇÃO DA UGRHI	Número de Pontos de Amostragem	ÍNDICE DE ESTADO TRÓFICO %					
			ULTRAOLIGOTRÓFICO	OLIGOTRÓFICO	MESOTRÓFICO	EUTRÓFICO	SUPEREUTRÓFICO	HIPEREUTRÓFICO
1	MANTIQUEIRA	2	50				50	
2	PARAÍBA DO SUL	23	39	52	9			
3	LITORAL NORTE	14	79	14	7			
4	PARDO	4	50	50				
5	PIRACICABA/CAPIVARI/JUNDIAÍ	72	10	29	30	18	10	3
6	ALTO TIETÊ	38	8	11	39	18	16	8
7	BAIXADA SANTISTA	8	37,5	12,5	12,5		37,5	
8	SAPUCAÍ/GRANDE	8	75	25				
9	MOGI GUAÇU	33	9	48,5	33,5	3	6	
10	SOROCABA/MÉDIO TIETÊ	20	5	20	25	35	5	10
11	RIBEIRA DO IGUAPE/LITORAL SUL	10	20	70	10			
12	BAIXO PARDO	3		67	33			
13	TIETÊ/JACARÉ	9	22	56	11		11	
14	ALTO PARANAPANEMA	8	37,5	37,5	12,5	12,5		
15	TURVO/GRANDE	10	50	30	10	10		
16	TIETÊ/BATALHA	5		60	40			
17	MÉDIO PARANAPANEMA	4	50	50				
18	SÃO JOSÉ DOS DOURADOS	6	50	33		17		
19	BAIXO TIETÊ	9	56	44				
20	AGUAPEÍ	6	16,5		67	16,5		
21	PEIXE	4		25	75			
22	PONTAL DO PARANAPANEMA	4	25	50	25			
ESTADO DE SÃO PAULO		300	23,5	33	24	10,5	7	2

Mapa 4.4 – Médias anuais do IET para o ano de 2013.



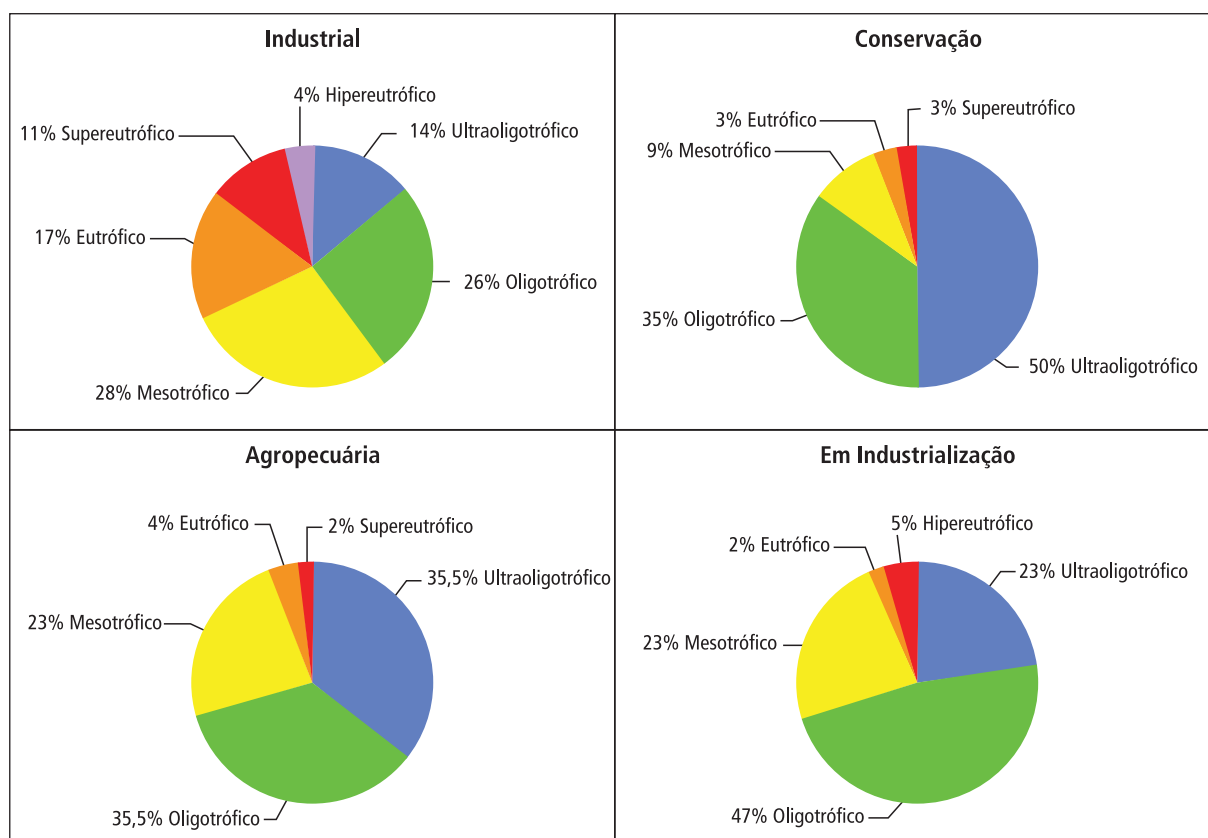
Comparando aos resultados de 2012 quanto à eutrofização, dos 213 pontos coincidentes, 47% mantiveram as mesmas condições tróficas, houve uma redução de pontos que exibiram melhora (30% para 7,5% em 2013) e um aumento de pontos que apresentaram piora (16% para 45,5% em 2013). Apesar desse aumento na porcentagem de pontos que apresentaram uma piora na qualidade da água, 46% ainda se mantêm na classe Oligotrófica, ou seja, de baixa trofia e, portanto de qualidade satisfatória.

Avaliados os resultados do Índice de Estado Trófico mensal, bem como as precipitações mensais por UGRHI, foi possível observar que neste ano como também em 2012, o grau de trofia dos corpos d'água foi bastante influenciado pela baixa intensidade das chuvas, visto que nos meses em que a média mensal das chuvas esteve abaixo da respectiva média histórica, os pontos exibiram piora significativa.

Em comparação ao ano anterior a UGRHI 5, com 38 pontos avaliados exibiu a maior porcentagem de melhora com exceção dos pontos localizados no Rio Piracicaba que pioraram atingindo a condição de eutrofizados. As UGRHIs 6, 9 e 10 com 26, 30 e 19 pontos, respectivamente, exibiram uma piora significativa. Na UGRHI 6 os reservatórios Billings, Rio Grande e Guarapiranga foram os que exibiram as piores condições tróficas. Na UGRHI 9, apesar da piora na qualidade das águas, a maioria dos corpos d'água ainda se encontram em processo de eutrofização (Mesotrófico). Já na UGRHI 10, uma piora expressiva foi observada no Reservatório de Barra Bonita e no Rio Tietê. A piora da qualidade das águas do Reservatório de Barra Bonita se deve principalmente a piora observada nos rios formadores Tietê e Piracicaba. Esta piora está relacionada principalmente com a escassez de chuvas.

Foi realizada ainda uma análise da condição trófica levando em consideração a classificação vocacional das UGRHIs. Nessa análise, para calcular a distribuição do Índice de Estado Trófico segundo as vocações, foram considerados 34 pontos inseridos em UGRHIs para Conservação, 48 pontos para Agropecuária, 57 pontos para vocacional Em Industrialização e 161 pontos para a Industrial.

A Figura 4.5 apresenta a distribuição percentual do Estado Trófico por UGRHIs vocacionais em 2013.

Figura 4.5 – Distribuição do Índice de Estado Trófico por vocação das UGRHI em 2013.

Considerando todos os pontos avaliados em 2013, com exceção das UGRHIs com vocação Industrial, de uma forma geral a maioria dos corpos d'água do Estado exibe qualidade das águas satisfatória, entre as categorias Ultraoligotrófica e Oligotrófica.

Para realizar uma comparação com os resultados de 2012 foram considerados apenas os pontos coincidentes. Nesse caso, as UGRHIs com vocações Agropecuária e Conservação mantiveram suas porcentagens de pontos considerados eutrofizados, já as em Industrialização exibiram queda na porcentagem de pontos considerados eutrofizados (11% para 8,5% em 2013). Porém as UGRHIs com vocação Industrial exibiram uma piora, com um aumento no número de pontos considerados eutrofizados (de 13% para 26% em 2013). Em relação aos corpos d'água considerados de baixa trofia houve uma queda na porcentagem em todas as vocacionais.

As UGRHIs de vocacional Conservação mantiveram o diagnóstico de 2012, com a maioria de seus pontos amostrados (86%) com baixo grau de trofia. Cabe salientar a melhora significativa observada no ponto do Rio São Miguel Arcanjo (SMIG 02800 - UGRHI 14), impactado em decorrência do lançamento do efluente da ETE do município de São Miguel Arcanjo. Este ponto classificado, tanto em 2011 quanto em 2012, como Hipereutrófico, foi classificado em 2013 como Eutrófico. Esta melhora significativa se deve a ação de fiscalização que vem sendo realizada pela Agência Ambiental responsável.

As UGRHIs de vocação Agropecuária mantiveram distribuição similar ao ano anterior com a maioria de seus pontos amostrados (68%) com baixo grau de trofia. Houve uma ligeira queda na porcentagem de pontos de baixa trofia e um aumento em corpos d'água em processo de eutrofização. Apesar da manutenção da porcentagem de eutrofizados (3%), cabe ressaltar que o único ponto classificado como Eutrófico em 2013 situa-se no reservatório Cascata, ponto de captação do município de Marília que exibiu, na maioria dos meses avaliados, valores de Fósforo Total, Clorofila *a* e número de células de cianobactérias acima do estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para corpos d'água classe 2. Foi verificada toxicidade crônica para *Ceriodaphnia dubia* na campanha de fevereiro, bem como a presença de toxinas (microcistinas) em todos os meses avaliados.

As UGRHIs Em Industrialização exibiram baixo grau de trofia na maioria de seus pontos (67,5%). Apesar da qualidade da água satisfatória, na UGRHI 9, dois pontos se mantiveram em 2012 e 2013 classificação Supereutrófica, sendo um ponto no Ribeirão das Onças e um no Córrego Rico. O ponto RONC 02030 no Ribeirão das Onças, próximo a Fazenda Canaã, no município de Luís Antônio, desde 2011 vem exibindo baixo grau de limitação ao estabelecimento da comunidade fitoplanctônica. Esta constatação está, provavelmente, relacionada à presença de um represamento a montante, tendo sido classificado pelos resultados das concentrações de Clorofila *a* como Hipereutrófico. Assim como em 2012, foi verificada toxicidade para *Ceriodaphnia dubia*, nesse ponto, sendo constatada toxicidade crônica e aguda em fevereiro e junho, respectivamente. O Córrego Rico (RICO 03900) também exibe baixo grau de limitação ao estabelecimento da comunidade fitoplanctônica, com concentrações de Clorofila *a* variando de Supereutrófico a Hipereutrófico e as concentrações de Fósforo Total superando critérios estabelecidos pela legislação, na maioria das campanhas.

As UGRHIs com vocação Industrial foram as que apresentaram a maior porcentagem de aumento de locais eutrofizados. Alguns corpos d'água merecem atenção por terem exibido uma piora na qualidade das águas com relação a 2012, como por exemplo, o Reservatório do Jaguari (JARI 00800) e nos pontos monitorados no Rio Piracicaba na UGRHI 5, Reservatório Billings, Rio Grande e Guarapiranga na UGRHI 6, Canal de Fuga II e Rio Piaçaguera na UGRHI 7 e Rio Piracicaba e Tietê na UGRHI 10.

No Reservatório do Jaguari, localizado no município Bragança Paulista, o IET calculado pelos valores de Fósforo Total indicaram condição Mesotrófica tendo na maioria das campanhas ultrapassado os critérios estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 para corpos d'água classe Especial, já o IET calculado pelos valores de Clorofila *a* a condição variou de Eutrófica a Hipereutrófica, com concentrações ultrapassando os critérios da referida legislação em todas as campanhas. Já o Rio Piracicaba, pela média anual, variou de Eutrófico a Supereutrófico, tendo os valores de Fósforo Total, na maioria das campanhas, ultrapassado o estabelecido na Resolução CONAMA 357/05 para corpos d'água classe 2. Esses resultados provavelmente estão relacionados, ao lançamento de esgotos domésticos indicados pelos valores elevados de *E. coli*, além da escassez de chuvas observadas em 2013.

Na UGRHI 6, o Reservatório Billings foi o que exibiu a pior condição trófica variando pela média anual dos diferentes pontos monitorados de Eutrófica a Hipereutrófica. Para todos os pontos avaliados os resultados de Fósforo Total, Clorofila *a*, número de células de cianobactérias superaram os critérios estabelecidos em legislação em praticamente todas as campanhas, bem como foram verificadas toxicidade crônica para *Ceriodaphnia dubia* em pelo menos uma das campanhas.

O Reservatório do Rio Grande pela média anual exibiu condição Supereutrófica com os valores de Fósforo Total ultrapassando os critérios estabelecidos em legislação em todas as campanhas, já a Clorofila *a* superou esses limites em duas das quatro campanhas.

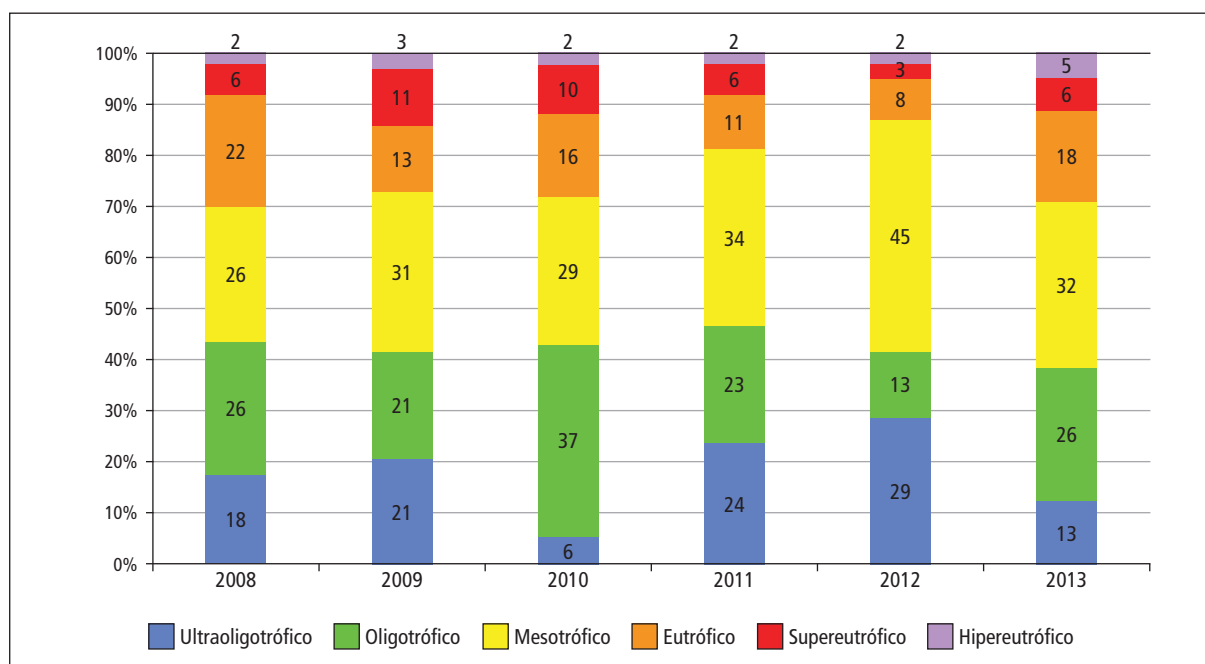
O Reservatório Guarapiranga, exibiu piora nos dois pontos avaliados sendo classificados pela média anual em Eutrófico e Supereutrófico. Os resultados de Fósforo Total, Clorofila *a* e número de células de cianobactérias, superaram os critérios estabelecidos pela CONAMA 357/05 para corpos d'água classe 2 e Especial. O ponto GUAR 00100, localizado no braço do Rio Parelheiros exibiu a pior condição, o que pode ser explicado pela transposição das águas do Reservatório Billings bem como pelas cargas geradas nos formadores Itaim e Parelheiros. Já no ponto GUAR 00900, localizado junto à captação da Sabesp, além da condição Eutrófica, foram observadas elevadas concentrações de feoftina relacionadas ao uso de algicidas nas regiões de montante da represa onde foram detectadas altas concentrações de fitoplâncton.

Cabe ressaltar, que o Rio Tietê, nos pontos TIET 03120 e TIET 03130 (UGRHI 6) avaliados em 2013, pela primeira vez pelo IET, foram classificados com condição Supereutrófica, indicativa de local muito eutrofizado.

Na Baixada Santista (UGRHI 7), a piora do Canal de Fuga II (CFUG 02900) se deve à qualidade das águas do Reservatório Billings que são enviadas para a usina Henry Borden por meio desse canal. No rio Piaçaguera (PIAC 02700), a piora está relacionada aos elevados valores de fósforo total (de 5,49 a 26 mg.L⁻¹mg.L⁻¹). Esses valores de fósforo são extremamente elevados, superado em mais de 250 vezes o padrão de qualidade desse corpo d'água, indicando que estão relacionados aos efluentes e outras fontes de empreendimentos de fertilizantes localizadas na região, a montante do ponto de coleta. Neste ponto também foi verificada toxicidade crônica para *Ceriodaphnia dubia* na maioria dos meses avaliados e pH com valores de 3,26 e 9,27, em desacordo com a legislação.

Para se calcular o histórico da distribuição percentual do Estado Trófico médio anual no período de 2008 a 2013 (Gráfico 4.5) foram selecionados os 62 pontos, para os quais estavam disponíveis os resultados das concentrações de Fósforo Total e Clorofila *a*, para todos os anos. Ressalta-se que neste histórico foram considerados apenas os pontos enquadrados nas classes especial, 2 e 3, que, segundo a legislação, dentre outras destinações prevê a proteção da vida aquática.

Gráfico 4.5 – Evolução da Distribuição do Índice de Estado Trófico – 2008 a 2013.



Considerando-se os mesmos pontos monitorados ao longo dos últimos seis anos, observa-se no Gráfico 4.5, que a tendência à diminuição da eutrofização verificada até 2012 não ocorreu em 2013. Neste último ano foi registrado um aumento significativo no número de pontos classificados entre Eutróficos a Hipereutróficos (de 13% para 29%) e uma diminuição de pontos classificados como Mesotróficos ou em processo de eutrofização.

Na Tabela 4.6 é possível observar que dos 62 pontos em que há histórico do IET desde 2008, apenas 11 apresentaram uma tendência temporal definida, sendo que 10% apresentaram tendência de melhora nesses seis anos, 8% apresentaram tendência de piora.

Tabela 4.6 – Tendências do IET em pontos com piora e melhora significativas, entre 2008 e 2013.

UGRHI	Código do Ponto	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Tendência
2	PARB02050	44	42	46	40	42	37	M
2	UNNA02800	44	42	50	46	50	55	P
4	PARD02100	48	49	49	48	46	44	M
5	JARI00800	53	56	53	54	56	60	P
6	BILL02030	64	65	68	66	65	69	P
6	BILL02500	60	62	61	62	61	65	P
6	BITQ00100	56	57	61	59	58	64	P
6	CRIS03400	51	47	49	44	45	46	M
16	TIET02600	63	63	59	55	55	58	M
16	TIPR02990	58	58	60	52	48	50	M
22	PARP02750	49	51	48	46	47	44	M

P = tendência de piora

M = tendência de melhora

Na UGRHI 2, destaca-se o ponto PARB 02050 no Rio Paraíba, na captação de Santa Branca, que apresentou uma tendência de melhora, mantendo uma condição de baixa trofia. Já o Rio Una (UNNA 02800), ponto localizado na captação da Sabesp no município de Taubaté, exibiu uma tendência de piora significativa, com a mudança em 2013, para classe Mesotrófica (Tabela 4.6). Esta mudança foi bastante influenciada pelos resultados do mês de dezembro quando foi classificado com Hipereutrófico. Nessa campanha os resultados desse ponto de Fósforo Total, Clorofila *a* e toxicidade para *Ceriodaphnia dubia* não atenderam o estabelecido na Resolução CONAMA 357/05. Os resultados microbiológicos para *Escherichia coli*, ao longo de todo o ano, indicam impacto deste local por esgotos domésticos.

Na UGRHI 5, apenas o Reservatório Jaguari (JARI 00800) exibiu tendência de piora. Esse reservatório vinha se mantendo ainda em condição Mesotrófica, porém em 2013 atingiu condição Eutrófica. Pelos resultados do IET (PT) e IET (CL) pode-se observar um baixo grau de limitação para o estabelecimento da comunidade fitoplanctônica nesse reservatório.

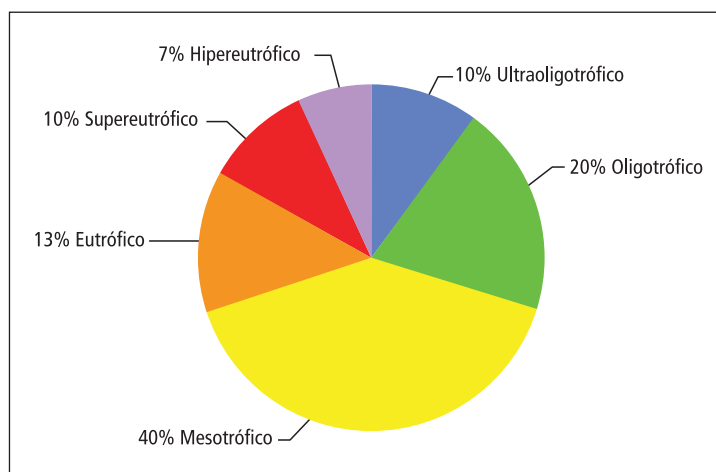
Na UGRHI 6, o Reservatório Billings exibiu uma tendência de piora em três dos cinco pontos avaliados, esse corpo d'água já se encontra extremamente eutrofizado e em 2013 esses pontos atingiram, pela média anual, a pior classificação dos últimos seis anos, com exceção do BILL 02030 que em 2010 também obteve igual classificação (Tabela 4.6). O Ribeirão dos Cristais (CRIS 03400), embora de classe 3, exibiu melhora significativa. Essa tendência de melhora é importante visto que este ponto se localiza na captação da ETA de Cajamar.

Na UGRHI 16, dois pontos exibiram tendência de melhora, um no Rio Tietê (TIET 02600) e um no Reservatório de Promissão (TIPR 02990). A tendência de melhora exibida no ponto TIET 02600, localizado em Ibitinga, se destaca, pois o Rio Tietê, com exceção do seu trecho inicial, no Alto Tietê, antes da captação do município de Mogi das Cruzes na UGRHI 6, encontra-se extremamente eutrofizado. Essa tendência de melhora se reflete ainda à jusante, no Reservatório de Promissão, outro ponto com tendência significativa de melhora.

Na UGRHI 22, no Rio Paranapanema, o ponto PARP 02750 exibiu tendência de melhora significativa sendo classificado desde 2011 como Ultraoligotrófico, ou seja, de baixa trofia.

O Gráfico 4.6 representa a distribuição das classificações mensais pelo Índice de Estado Trófico calculado apenas com os valores de Fósforo Total encontrados em quatro campanhas, ao longo do ano de 2013, em 300 pontos da rede de monitoramento das 22 UGRHIs do Estado de São Paulo, enquadrados nas classes Especial, 2 e 3, perfazendo um total de 1167 amostras.

Gráfico 4.6 – Distribuição do Índice de Estado Trófico - Fósforo Total em 2013.



Esses dados consideraram a variação das classificações incluindo os aspectos sazonais nos diferentes pontos amostrais. Foram avaliados os 300 pontos e apenas 4 campanhas nas quais também foram realizadas as análises de Clorofila *a*. Os resultados de algumas campanhas foram retirados devido à possibilidade de estar superestimado devido ao limite de quantificação.

A maior porcentagem de amostras exibiu concentrações de Fósforo Total que resultaram em classificação Mesotrófica, indicadora de locais em processo de eutrofização (40%). Tanto a somatória das categorias Ultraoligotrófica e Oligotrófica indicativa de locais com baixo grau de trofia e, portanto de qualidade satisfatória, quanto das categorias Eutrófica, Supereutrófica e Hipereutrófica indicativas de locais já considerados eutrofizados resultaram em 30% cada.

Foram avaliadas as concentrações de Fósforo Total diferenciando os rios de reservatórios, bem como as classes que possuem padrões diferenciados para o Fósforo Total pela Resolução CONAMA 357/05. Foi observado ao longo de 2013 que em reservatórios, das 174 amostras analisadas, sendo 64 em reservatórios de Classe Especial e 110 de Classe 2, 40% não atenderam o limite estabelecido para Fósforo Total, pela referida Resolução CONAMA, para as respectivas classes. Para os rios, das 993 amostras analisadas, 883 foram em rios de Classe Especial e 2 e 110 em rios de Classe 3 sendo que do total de amostras 33% estiveram em não

conformidade com a Resolução CONAMA 357/05. Essa avaliação permite concluir que, em 2013, a qualidade das águas dos reservatórios monitorados no Estado de São Paulo, encontra-se mais comprometida do que a de rios, com destaque para os Reservatórios Billings, Guarapiranga e Barra Bonita. Porém cabe ressaltar que alguns rios de classe 2 e 3, principalmente das UGRHs 5, 6 e 10, também encontram-se comprometidos.

4.2.5 Análise da toxicidade

4.2.5.1 Ensaios ecotoxicológicos com o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia*

A verificação da ocorrência de efeitos tóxicos é utilizada, 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 2013, foram realizados ensaios ecotoxicológicos com o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia* em 289 pontos de monitoramento no Estado de São Paulo. Uma síntese dos resultados obtidos é apresentada na Tabela 4.7, 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 2012.

Tabela 4.7 – Distribuição percentual de efeito tóxico observado em 2013 e comparação com 2012.

Nº da UGRHI	Descrição da UGRHI	Efeitos observados (em % das amostras)			Comparação da ocorrência de efeitos tóxicos em relação a 2012
		Ausente	Crônico	Agudo	
1	Mantiqueira	100	n.c.	n.c.	Semelhante
2	Paraíba do Sul	84	16	n.c.	Aumento
3	Litoral Norte	69	27	4	Aumento
4	Pardo	63	31	6	Semelhante
5	Piracicaba/Capivari/Jundiaí	86	12	2	Aumento
6	Alto Tietê	76	16	8	Aumento
7	Baixada Santista	37	47	16	Aumento
8	Sapucaí/Grande	59	41	n.c.	Aumento
9	Mogi Guaçu	91	8	1	Redução
10	Sorocaba/Médio Tietê	77	20	3	Redução
11	Ribeira de Iguape/Litoral Sul	65	32	3	Aumento
12	Baixo Pardo/Grande	75	25	n.c.	Semelhante
13	Tietê/Jacaré	88	9	3	Aumento
14	Alto Paranapanema	96	4	n.c.	Redução
15	Turvo/Grande	96	4	n.c.	Redução
16	Tietê/Batalha	70	30	n.c.	Semelhante
17	Médio Paranapanema	87	13	n.c.	Redução
18	São José dos Dourados	100	n.c.	n.c.	Redução
19	Baixo Tietê	97	3	n.c.	Redução
20	Aguapeí	87	13	n.c.	Aumento
21	Peixe	100	n.c.	n.c.	Redução
22	Pontal do Paranapanema	94	6	n.c.	Redução
Estado de São Paulo (média)		81	16	3	Redução

Nota: n.c.= não constatado

Pela tabela observa-se que apenas nas UGRHIs 1, 18 e 21 não foi constatado qualquer efeito tóxico durante 2013, o que indica a adequação de suas águas em termos ecotoxicológicos, embora nestas UGRHIs tenham sido monitorados somente dois, um e cinco pontos, respectivamente. Nas UGRHIs 2, 12, 14, 15, 17, 19, 20 e 22 os resultados indicaram toxicidade crônica em até 25% das amostras testadas, sem registro de toxicidade aguda.

As piores condições de qualidade de água foram registradas nas UGRHIs 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13 e 16, as quais apresentaram percentuais de ocorrência de toxicidade crônica acima de 25% e/ou toxicidade aguda em suas águas.

Na UGRHI 6 cabe mencionar a ocorrência de toxicidade aguda no Ribeirão Perová (em todas as amostras analisadas no ano) e no Rio Baquirivu-Guaçu. No Ribeirão Perová (ponto PEOV03900) a toxicidade verificada pode estar relacionada às concentrações de metais (cobre dissolvido, cromo, níquel e zinco) e de amônia detectadas na água. No Rio Baquirivu-Guaçu detectou-se cobre dissolvido, níquel, zinco e amônia em concentrações capazes de causar os efeitos tóxicos observados. Este corpo d'água vem apresentando toxicidade aguda desde 2000, sendo que já foi realizado um estudo de AIT (Avaliação e Identificação da Toxicidade) nas águas do ponto BQGU 03200 (CETESB, 2005). Tal estudo evidenciou que o efeito tóxico verificado resultava, de elevadas concentrações de zinco, e também da presença de compostos orgânicos não polares.

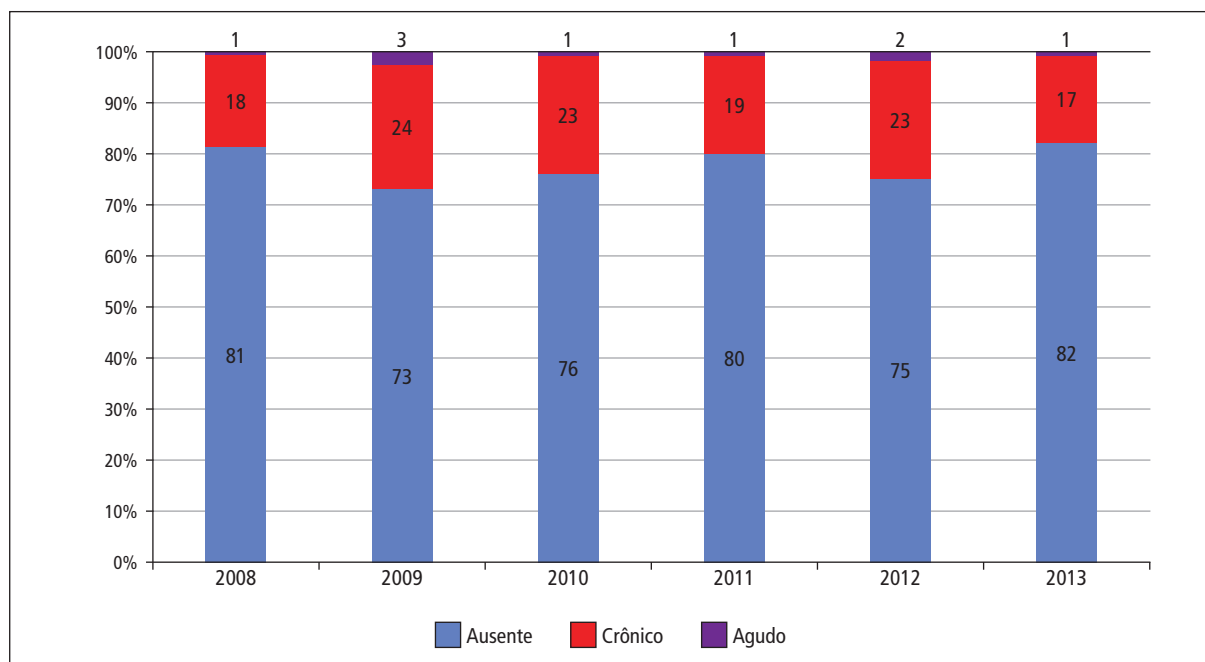
Na UGRHI 7 destaca-se a ocorrência de toxicidade aguda nas águas do Rio Moji (em todas as amostras analisadas no ano) e no Canal de Fuga que leva as águas do Complexo Billings para o rio Cubatão. As águas do Canal de Fuga continuam apresentando toxicidade crônica e/ou aguda desde 1999, exceto no ano de 2002. Já foi realizado também um estudo de AIT neste ponto (CETESB, 2007), que atribuiu os efeitos tóxicos verificados à presença de altas densidades de cianobactérias.

Durante o ano de 2013 foi realizado um estudo de AIT nas águas do Rio Moji (ponto MOJI02800). Os resultados preliminares indicaram compostos orgânicos, amônia e metais como prováveis agentes tóxicos. Isto foi corroborado pelos resultados das análises químicas efetuadas neste ponto, que detectaram a presença de HPAs (hidrocarbonetos aromáticos policíclicos), amônia e zinco na água.

Na UGRHI 11 cabe destacar a ocorrência de toxicidade crônica nas águas do Rio Juquiá (ponto JUQI 00800) em todas as amostras analisadas no ano, conforme registrado também em 2012. Este ponto vem apresentando toxicidade crônica desde 2005. Durante o ano de 2013 foi realizado um estudo de AIT nas águas deste ponto. Os resultados preliminares obtidos apontaram que substâncias voláteis ou oxidáveis podem ser responsáveis pela toxicidade verificada.

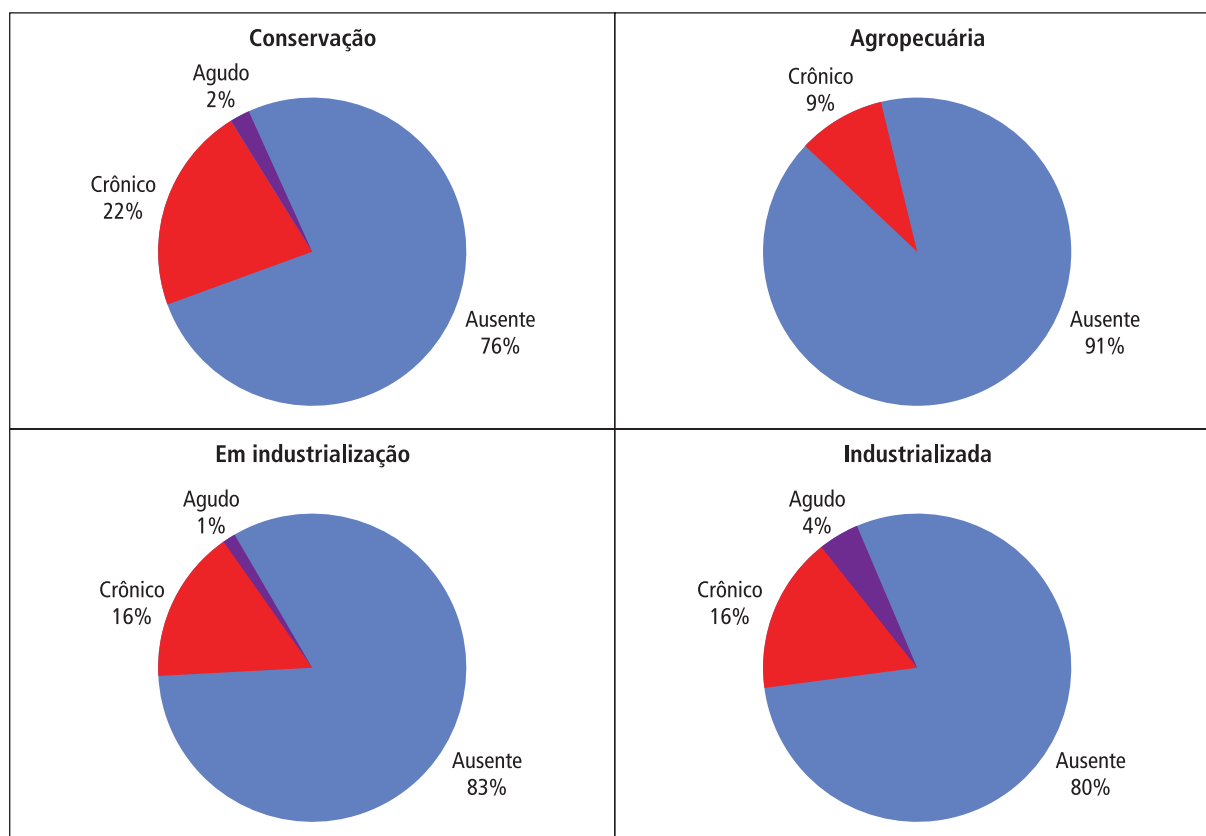
Em relação ao ano anterior cabe mencionar que houve uma pequena melhora, em termos ecotoxicológicos, nas águas do Res. Itupararanga (UGRHI 10).

No Gráfico 4.7 verifica-se a distribuição percentual dos efeitos tóxicos observados nos ensaios ecotoxicológicos com *Ceriodaphnia dubia*, considerando-se os 133 pontos nos quais foram realizados ensaios para todo o período de 2008 a 2013.

Gráfico 4.7 – Porcentagem de ocorrência de efeitos tóxicos entre 2007 e 2013, no Estado de São Paulo.

Os resultados permitem verificar que em 2013 houve uma diminuição na porcentagem de ocorrência de toxicidade (aguda e crônica) nas amostras de água analisadas em relação a 2012 (de 25% para 18%). Com relação aos últimos 5 anos, verifica-se que 2013 apresentou o menor percentual de efeito tóxico observado neste período.

Analisando-se os resultados de toxicidade das UGRHs quando agrupadas por vocação (Figura 4.6), observa-se que os maiores percentuais de toxicidade foram detectados nas UGRHs de Conservação e nas UGRHs Industrializadas. Os elevados percentuais de toxicidade verificados nas UGRHs de Conservação se devem aos efeitos tóxicos observados nas UGRHs 3 (Litoral Norte) e 11 (Ribeira de Iguape). Apenas nas UGRHs Agropecuárias não foi registrada a ocorrência de toxicidade aguda. Cabe destacar que houve uma redução nos percentuais de toxicidade nas amostras analisadas das UGRHs Agropecuárias e Em Industrialização, em relação a 2012.

Figura 4.6 – Distribuição dos efeitos tóxicos nas UGRHs por vocação em 2013.

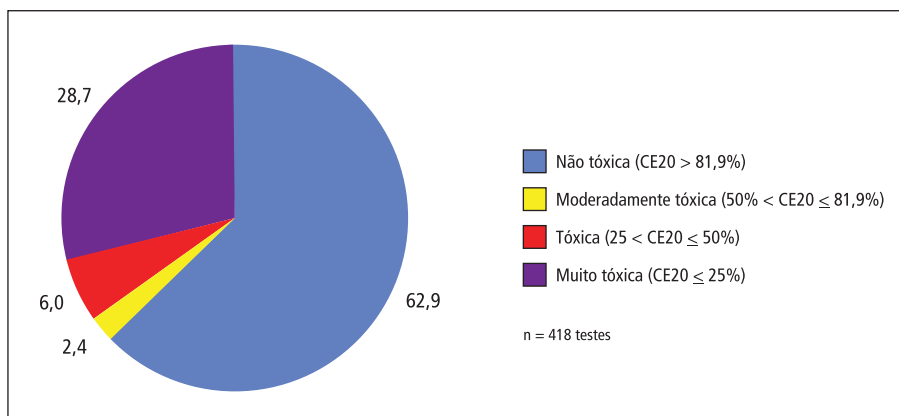
Portanto, durante 2013, verifica-se que das 22 UGRHs analisadas, 19 apresentaram alguns recursos hídricos que estão em desconformidade com os critérios estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005, ou seja, os corpos d'água enquadrados nas classes 1, 2 e 3, que não deveriam apresentar toxicidade crônica 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, observa-se que em 2013 houve uma melhora, em termos ecotoxicológicos, na qualidade das águas do Estado com relação ao ano anterior com uma diminuição na porcentagem de ocorrência de toxicidade (aguda e crônica) nas amostras de água analisadas.

4.2.5.2 Toxicidade aguda com *Vibrio fischeri*

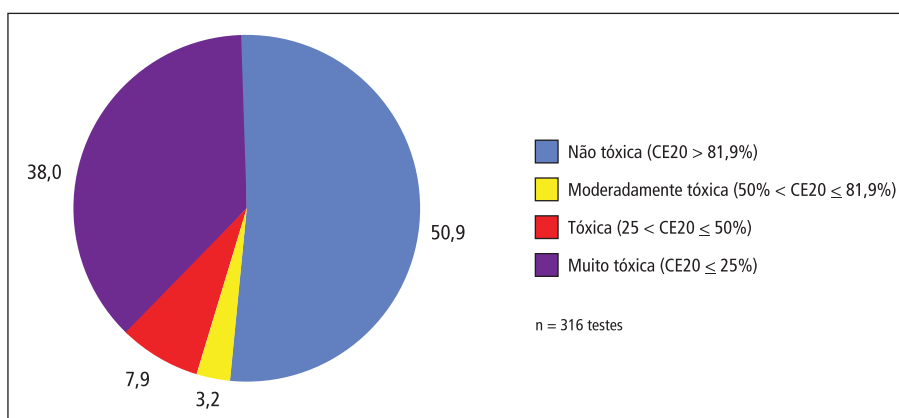
Em 2013 foram coletadas amostras de água em 87 pontos, distribuídos em 14 UGRHs do Estado de São Paulo, para a avaliação da qualidade das águas pela realização do ensaio de toxicidade aguda com bactéria luminescente *Vibrio fischeri* (Sistema Microtox®). O ensaio foi realizado em rios e reservatórios enquadrados nas Classes 2 e 4, segundo Resolução CONAMA 357/2005. Nos corpos hídricos de Classe 2 foram realizadas 4 amostragens durante o ano, nos meses de janeiro, maio, julho e novembro. Já nos de Classe 4 foram realizadas amostragens bimestrais. Os resultados obtidos foram classificados em quatro categorias adotadas para esta avaliação, adaptadas de Coleman & Qureshi (1985). O Gráfico 4.8 apresenta a porcentagem de resultados distribuídos em cada categoria referente à Toxicidade Aguda dessas amostras.

Gráfico 4.8 – Porcentagem dos resultados de Toxicidade Aguda com *Vibrio fischeri* nas amostras de água, distribuídos em cada categoria.



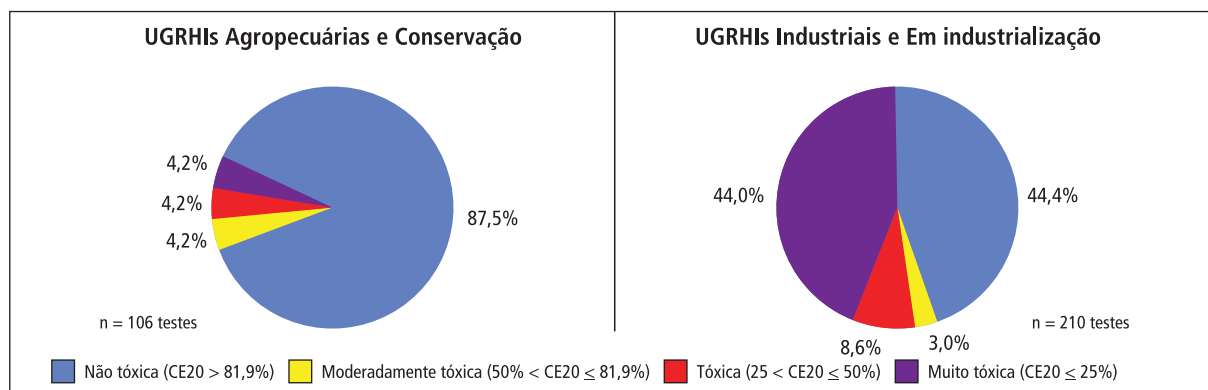
Não é esperado que corpos hídricos de Classe 2 apresentem Toxicidade Aguda a organismos aquáticos, o que foi confirmado pelos resultados obtidos para o *Vibrio fischeri*. Nenhum dos 26 pontos avaliados apresentou toxicidade para a bactéria. Em relação aos corpos hídricos de Classe 4, o Gráfico 4.9 apresenta a porcentagem de resultados distribuídos em cada categoria.

Gráfico 4.9 – Porcentagem dos resultados de Toxicidade Aguda com *Vibrio fischeri* nas amostras de água Classe 4, distribuídos em cada categoria.



Observa-se que houve uma distribuição homogênea entre os resultados obtidos para as 61 amostras de corpos hídricos de Classe 4 avaliados, não sendo observado efeito tóxico agudo para a bactéria em aproximadamente 51% dos resultados. Nos resultados que apresentaram toxicidade, a maior parte comportou-se como Muito Tóxica para o organismo. Para um estudo mais específico do comportamento da Toxicidade Aguda das amostras de corpos hídricos de Classe 4 analisadas, separou-se os resultados em dois grupos, em relação à vocação das UGRHs avaliadas. O primeiro, contemplando as amostras das UGRHs Industriais e a segunda, das UGRHs Agropecuárias, Conservação e Em Industrialização. A Figura 4.7 apresenta como a toxicidade aguda com *Vibrio fischeri* comporta-se conforme a vocação inerente de cada UGRHI.

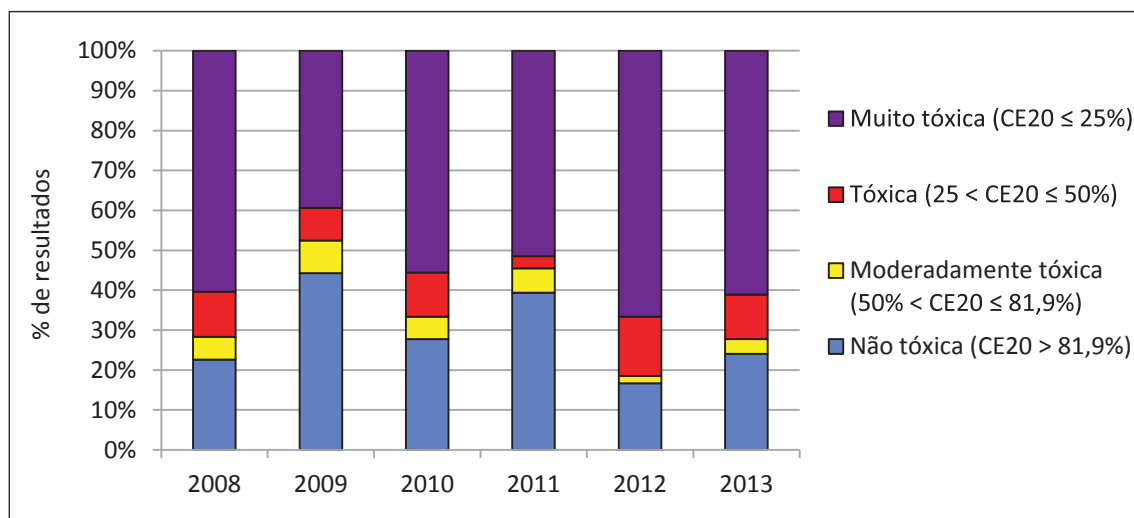
Figura 4.7 – Distribuição da toxicidade aguda com *Vibrio fischeri* nas amostras de água Classe 4, conforme vocação das UGRHs do Estado de São Paulo.



Com base nesta distribuição, observa-se que nas UGRHs Industriais e Em Industrialização há leve predominância de amostras classificadas como Moderadamente Tóxicas, Tóxicas e Muito Tóxicas. Dentre os corpos hídricos que apresentam tal característica, o que apresentou maior toxicidade foi o Ribeirão dos Couros (CORU 04950), com valores de CE20 entre 0,64% no mês de maio e 4,58% no mês de novembro. Já nas UGRHs Agropecuárias e Conservação, há predominância de amostras classificadas como Não Tóxicas. Destaca-se entre estas UGRHs o Ribeirão Ponte Alta (PALT 04970), pertencente à UGRHI 14, de vocação Conservação, que apresentou classificação Muito Tóxica (CE20 = 21,7%) no mês de agosto e Moderadamente Tóxica (CE20 = 59,7%) no mês de outubro e o Ribeirão São Domingos (SDOM 04500), pertencente à UGRHI 15, de vocação Agropecuária, que apresentou classificação Muito Tóxica (CE20 = 16,2%) no mês de setembro, Tóxica (CE20 = 46,9% e 42,2%) nos meses de maio e novembro e Moderadamente Tóxica (CE20 = 54,3%) no mês de julho.

Para acompanhar a evolução temporal da Toxicidade Aguda para a bactéria *Vibrio fischeri* nos corpos hídricos do Estado, comparou-se os resultados obtidos em 9 pontos avaliados sistematicamente nos últimos seis anos, dos quais 8 estão localizados na UGRHI 6 e 1 na UGRHI 15. O Gráfico 4.10 apresenta esta comparação.

Gráfico 4.10 – Toxicidade aguda com *Vibrio fischeri* nos pontos coincidentes nos últimos 6 anos.



Observa-se que, em comparação com o ano anterior, em 2013 houve leve melhora na qualidade da água dos pontos avaliados, de acordo com este parâmetro. Dos 9 pontos avaliados, 8 apresentaram tal tendência de melhora. A exceção foi o Ribeirão São Domingos (SDOM 04500), que em 2012 não apresentou Toxicidade Aguda para o *Vibrio fischeri* em nenhuma das amostragens, enquanto em 2013 apresentou toxicidade em quatro amostragens, conforme descrito acima. Quando comparados todos os dados dos últimos 6 anos, não observa-se tendência quanto à qualidade das águas em relação à Toxicidade Aguda para o *Vibrio fischeri*.

4.2.6 Análise de Mutagenicidade (teste de Ames)

Os ensaios de mutagenicidade avaliam a presença de compostos genotóxicos capazes de interagir com o material genético dos organismos e causar mutações. São utilizados como ferramenta auxiliar no diagnóstico ambiental e complementam as análises químicas e toxicológicas, podendo ser indicadores da presença de grupos químicos específicos potencialmente cancerígenos nas amostras analisadas. No caso de amostras ambientais, o teste de mutagenicidade conhecido como Salmonella/microsoma, ou Teste de Ames, é usado com o objetivo de detectar a presença destes compostos genotóxicos na amostra, salientando-se que este teste não avalia diretamente o efeito adverso das substâncias neste ou naquele indivíduo ou na população.

Em 2011 iniciou-se um ciclo de avaliação da genotoxicidade de todos os 76 pontos da rede de monitoramento onde eram avaliadas as águas para fins de abastecimento público, uma vez que as estações de tratamento de água convencionais não estão necessariamente adequadas à remoção de substâncias mutagênicas.

Para contemplar todos os pontos de águas para abastecimento, estes foram divididos de maneira que ao final de 5 anos, todos tenham sido avaliados em, pelo menos, uma campanha anual (incluindo quatro amostragens). A Tabela 4.8 apresenta a relação de locais que foram avaliados para mutagenicidade em 2013.

Tabela 4.8 – Relação de pontos avaliados para mutagenicidade em 2013.

UGHRI	PONTO	DESCRIÇÃO DO PONTO
2	JAGJ00200	Reservatório do Jaguari, ponte na rodovia SP-056 que liga Santa Isabel a Igaratá, no município de Santa Isabel
	PARB 02050	Rio Paraíba do Sul, na captação de Santa Branca, no bairro Angola de Cima
	PARB 02200	Rio Paraíba do Sul, junto à captação do município de Jacareí
	PARB 02310	Rio Paraíba do Sul, na captação de São José dos Campos, no canal de adução com extensão de 750m
	PARB 02530	Rio Paraíba do Sul, na captação da SABESP de Pindamonhangaba
3	SAFO 00300	Rio São Francisco, na captação da SABESP de São Sebastião - Bairro São Francisco
6	BILL 02030*	Reservatório Billings, no meio do corpo central, cerca de 1,5 km da Barragem de Pedreira
	BILL 02100*	Reservatório Billings, no meio do corpo central, na direção do braço do Bororé
	BITQ 00100*	Braço do Taquacetuba, na baía situada no final da rua Tomekichi Inouye (captação da SABESP)
	CRIS 03400*	Ribeirão dos Cristais, na captação da ETA de Cajamar
	GUAR 00900*	Reservatório do Guarapiranga, na captação da SABESP, junto à casa de Bombas
	RCAB 00900	Reservatório do Cabuçu, junto à barragem da captação do município de Guarulhos (SAEE)
	RGDE 02900	Reservatório do Rio Grande, próximo à rodovia Anchieta, junto à captação da SABESP
7	CAMO 00900	Reservatório Capivari-Monos, junto à Estação de Recalque da SABESP
13	LENS 02500	Rio Lençóis, na Rua Quinze de Novembro, 1111, na captação do município de Lençóis Paulista
16	BATA 02050	Rio Batalha, na captação de Bauru
17	PADO 02500	Rio Pardo, na captação da SABESP, em Santa Cruz do Rio Pardo
19	LAGE 02500	Ribeirão Lageado, na rua Altino Vaz de Melo, na captação do município de Penápolis
	XOTE 02500	Córrego do Baixote, na estrada municipal que liga Birigüi a Coroados, na captação de Birigüi
20	ANOR 02300	Córrego Água do Norte, no represamento do manancial de captação de Marília
21	ARPE 02800	Reservatório do Arrepido, na captação de Marília

* locais avaliados todos os anos (2011-2015)

Os testes de mutagenicidade foram realizados em águas de captação de 21 locais do Estado de São Paulo. Entre esses pontos, cinco são monitorados anualmente em função do seu histórico, três locais no Reservatório Billings, um no Reservatório Guarapiranga e um no Ribeirão dos Cristais. Os pontos BILL02030 e BILL02100 apresentaram mutagenicidade baixa a moderada no período de 2007 a 2010 e nos três últimos anos, a atividade mutagênica não foi evidenciada nesses locais. Nos pontos BITQ00100 e GUAR00900 também foi registrada atividade mutagênica baixa e moderada apenas no período de 2005 a 2009. Entretanto, em 2013, este último ponto voltou a apresentar atividade mutagênica baixa no mês de janeiro. A atividade mutagênica também foi detectada nos pontos PADO02500 e ANOR02300, em janeiro, das UGRHIs 17 e 20, respectivamente, ambas de vocação agropecuária, não tendo sido detectada nos outros pontos monitorados em 2013.

4.2.7 ICF – Índice de Comunidade Fitoplanctônica

O monitoramento da comunidade fitoplânctônica foi realizado em 44 pontos, distribuídos em onze UGRHIs (2, 5, 6, 7, 9, 10, 14, 15, 16, 20 e 21). Desses, 14 estão situados em rios e 30 em reservatórios.

As ponderações médias do ICF variaram entre RUIM (4%), REGULAR (30%), BOA (64%) e ÓTIMA (2%). Em relação a 2012 houve aumento da porcentagem de pontos com diagnósticos RUINS e BONS e diminuição dos diagnósticos REGULAR e ÓTIMO.

Em dois pontos de amostragem foi observada classificação média RUIM em 2013. Um desses pontos, situado no Canal de Fuga II, que liga o complexo Billings ao rio Cubatão na Baixada Santista, apresentou ponderação RUIM em todos os períodos amostrados, resultado semelhante ao de 2012. Esse resultado deve-se às altas densidades de organismos, dominância de cianobactérias e valores elevados do IET ao longo do ano. O número de células de cianobactérias ultrapassou os valores estabelecidos pela resolução CONAMA 357/05 de 50.000 cels.mL⁻¹ para águas classe 2 em todos os períodos amostrados, sendo que o maior valor foi registrado em fevereiro, 181.410 cels.mL⁻¹. Ressalta-se que, apesar dos valores de microcistina encontrarem-se abaixo de 0,16 µg.L⁻¹ em todos os períodos, a contagem de células de organismos do gênero *Cylindrospermopsis* contribuiu de maneira significativa para o resultado final, e conforme consta em literatura (Carvalho et al. 2013; Bonilla et al. 2012; Sinha et al. 2012), cianobactérias deste gênero podem ser responsáveis pela produção de saxitoxinas que não foram avaliadas neste monitoramento.

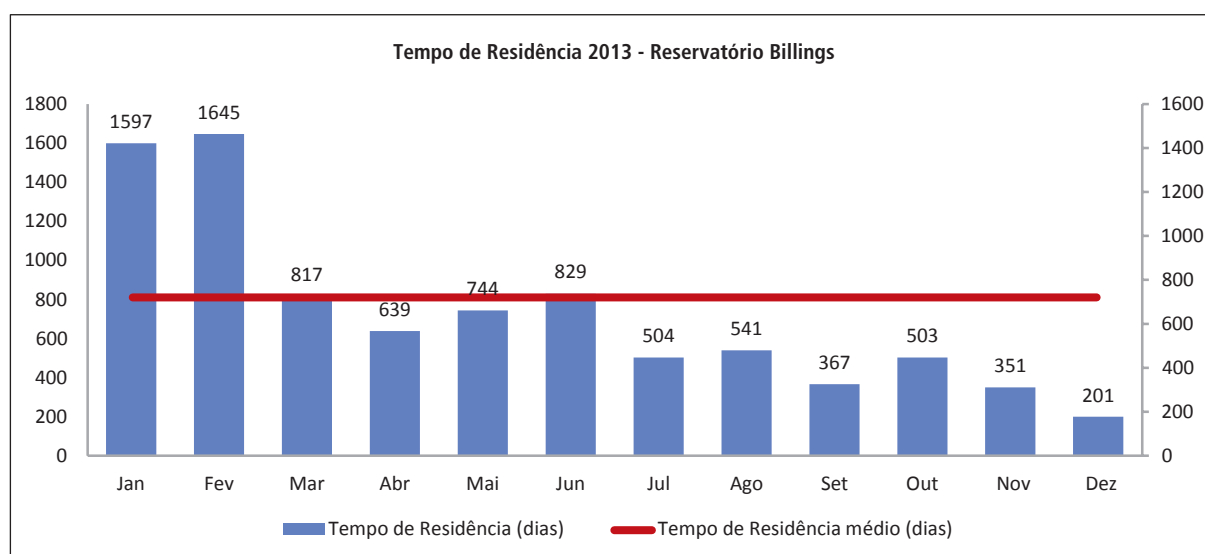
O outro ponto que apresentou média do ICF considerada RUIM está situado no reservatório Billings, próximo à barragem reguladora (BILL 02900; *Summit Control*). Em 2012, o local apresentou três ponderações REGULARES e uma RUIM ao longo do ano; já em 2013, foram observadas três ponderações RUINS e uma REGULAR. Essa ocorrência está relacionada aos elevados valores de IET, uma vez que a alta densidade total do fitoplâncton e a dominância de cianobactérias, observadas em todas as amostragens, permaneceram semelhantes às de 2012.

De forma geral, o reservatório Billings apresentou piora na qualidade em relação à média do diagnóstico do ano anterior, que havia sido REGULAR em todos os pontos amostrados. Em novembro, a contagem de células de cianobactérias atingiu valores acima de um milhão de células por mL em dois locais amostrados: no ponto localizado a 1,5km da barragem de Pedreira (BILL 02030; 1.013.560 cels.mL⁻¹), com dominância de organismos dos gêneros *Sphaerocavum* e *Microcystis*, e no corpo central na direção do braço Bororé

(BILL 02100; $1.431.270 \text{ cels.mL}^{-1}$), no qual predominaram organismos do gênero *Microcystis*. Organismos do gênero *Microcystis* são considerados pela literatura como potenciais produtores de cianotoxinas, fato constatado pela presença de microcistinas em todos os períodos de 2013 no ponto próximo à barragem de Pedreira, sendo o maior valor encontrado em novembro, $13,1 \mu\text{g.L}^{-1}$ de microcistina.

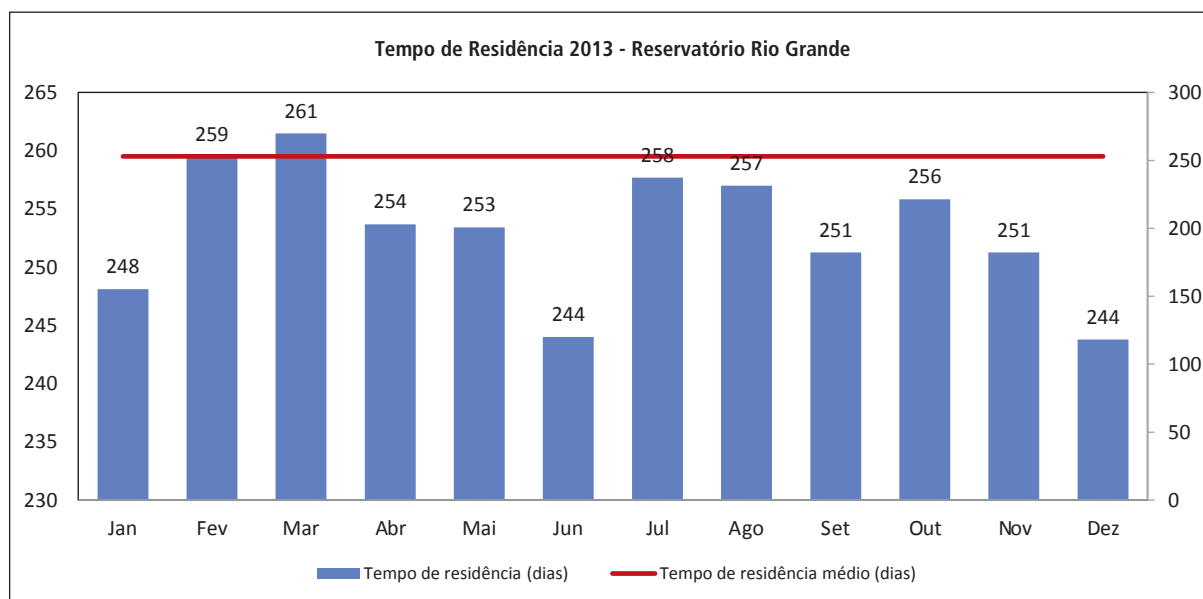
A piora na qualidade da água poderia estar associada a alguns fatores como o elevado tempo de residência (728 dias) conforme Gráfico 4.11, e os altos valores de fósforo total, que ultrapassaram o preconizado pela Resolução CONAMA 357/05 em praticamente todos os pontos, com exceção do ponto próximo à Barragem de Pedreira nos meses de janeiro, março e novembro. O processo de eutrofização favorece o desenvolvimento das cianobactérias, (Brandão & Domingos, 2006; Vasconcelos et al. 2011), além do alto tempo de residência da água (Sant'Anna et al. 2008).

Gráfico 4.11 – Tempo de residência das águas no Reservatório Billings em 2013

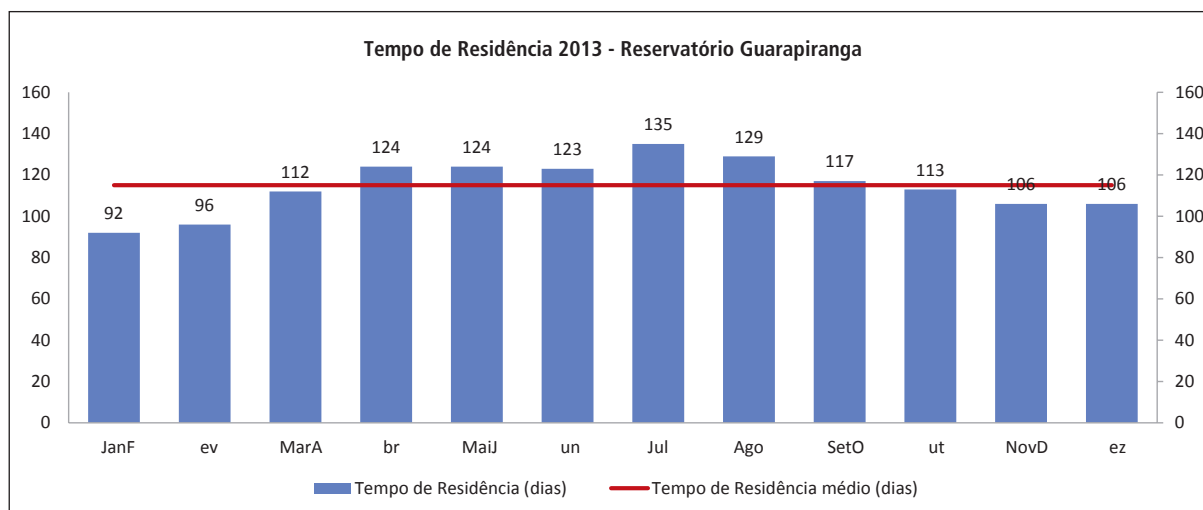


Apesar de ter sido observada piora na qualidade da água do reservatório, pôde-se notar que no ponto localizado no braço do Taquacetuba (BITQ 00100), onde ocorre transposição de água para o reservatório Guarapiranga, a contagem de células de cianobactérias esteve abaixo do estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 ($20.000 \text{ cels.mL}^{-1}$ para classe Especial) em duas das quatro amostragens. Também se verificou, com relação a 2012, diminuição da densidade total do fitoplâncton em todos os períodos amostrados e a diminuição da dominância de cianobactérias de quatro para dois períodos.

No reservatório Rio Grande, localizado na RMSP, houve melhora na média do diagnóstico do ICF em relação a 2012, passando de REGULAR para BOA, principalmente devido à ausência de dominância de grupos em todos os períodos. Entretanto, é importante salientar que em 2012 o IET foi considerado Mesotrófico durante o ano, e em 2013 o IET apresentou valores eutróficos em dois períodos (maio e novembro). O tempo de residência desse reservatório em 2013, foi de 253 dias conforme Gráfico 4.12.

Gráfico 4.12 – Tempo de residência das águas no Reservatório Rio Grande em 2013

Quanto ao reservatório Guarapiranga, ambos os pontos apresentaram diagnóstico REGULAR, sendo observado piora da média do ICF no ponto localizado próximo à captação da SABESP (GUAR 00900), que foi considerada BOA em 2012. Isso se deve ao aumento no valor do IET em todos os períodos. Este reservatório apresentou tempo de residência de 115 dias em 2013 conforme Gráfico 4.13. A comunidade fitoplancônica apresentou maior densidade de clorófitas ao longo do período amostrado. Com relação às contagens de células de cianobactérias, constatou-se que no ponto localizado no braço do Rio Parelheiros esses valores estiveram acima dos obtidos em 2012 em todos os períodos, superando o estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para classe 2 em janeiro e novembro. Já no ponto de captação da SABESP, todos os períodos amostrados apresentaram contagem acima da Resolução CONAMA 357/05 para classe Especial, com predominância do gênero de cianobactéria *Aphanocapsa*, um organismo picoplancônico. Todavia, apesar das elevadas contagens de cianobactérias, foram registrados valores de microcistina inferiores a $0,16 \mu\text{g.L}^{-1}$ em todos os períodos.

Gráfico 4.13 – Tempo de residência das águas no Reservatório Guarapiranga em 2013.

O reservatório das Graças (COGR 00900) apresentou ICF médio REGULAR em 2013, resultado inferior ao encontrado em 2012, quando foi considerado BOM. A queda do índice está relacionada ao aumento nos valores do IET e da densidade total do fitoplâncton em dois períodos, além da substituição das classes predominantes na comunidade fitoplanctônica. Até 2012 a comunidade apresentava altas densidades de Desmídias, que são consideradas indicadoras de uma melhor qualidade de água em 2013 a densidade de Desmídias caiu e foram substituídas por outras clorofíceas.

O rio Cotia (COTI 03900) e os reservatórios Jundiaí (JNDI 00500) e Taiaçupeba (PEBA 00900) mantiveram classificação média BOA, sendo que no rio Cotia pode-se verificar uma diminuição na concentração de células de cianobactérias em relação a 2012. No reservatório Jundiaí, além da diminuição na contagem de células de cianobactérias, observou-se diminuição da densidade total do fitoplâncton e principalmente no grupo das cianobactérias.

O reservatório Cabuçu (RCAB 00900) apresentou índice médio REGULAR, semelhante ao de 2012, e a concentração de microcistina manteve-se abaixo de $0,16\mu\text{g.L}^{-1}$ em todos os períodos.

No reservatório Tanque Grande (TGDE 00900), o ICF passou de ÓTIMO para BOM, devido principalmente aos elevados valores do IET e ao fato de ter sido registrada dominância de fitoflagelados em maio e julho.

O reservatório Juqueri (JQUJ 00900) manteve a média do ICF considerada ÓTIMA, e a contagem de células de cianobactérias diminuiu em todos os períodos.

Os reservatórios Jaguari (JAGJ 00200) e Santa Branca (SANT 00100) mantiveram o ICF BOM, semelhante ao ano anterior. No reservatório Santa Branca a contagem de células de cianobactérias esteve acima do estipulado pela Resolução CONAMA 357/05 para classe Especial em um dos períodos (fevereiro), fato que não foi constatado em 2012. Entretanto, os gêneros de cianobactérias observados pertencem ao picoplâncton (*Aphanocapsa* e *Cyanogranis*).

Os rios e reservatórios situados na UGRHI 05 permaneceram com o diagnóstico médio BOM, semelhante a 2012, com exceção do Rio Piracicaba no ponto de captação de Americana (PCAB 02100) e o rio Capivari (CPIV 02130), que apresentaram melhora em relação ao ano anterior, passando de REGULAR para BOM.

O reservatório Capivari-Monos (CAMO 00900) também permaneceu com média de ICF considerada BOA, entretanto verificou-se que no ano anterior, nos meses de maio e julho, o ICF esteve com ponderação ÓTIMA e em 2013, esse corpo d' água apresentou diminuição das ponderações do índice, que passaram a ser BOAS em todos os meses amostrados.

O córrego Rico (RICO 02600) manteve a média do ICF considerada BOA, porém constatou-se uma piora na qualidade da água devido ao aumento nos valores do IET em fevereiro e dezembro e a presença de dominância de fitoflagelados em todos os meses amostrados.

O Reservatório Cachoeira de Cima apresentou média do ICF ÓTIMA em 2012 passou a ter média BOA em 2013 devido ao aumento dos valores do IET e a ocorrência de dominância de fitoflagelados na maioria das amostragens.

Em 2013, o reservatório Itupararanga manteve o diagnóstico médio REGULAR nos dois pontos amostrados. O ponto localizado próximo à barragem apresentou uma leve melhora, com diminuição significativa das densidades totais (de $46.000\text{ org.mL}^{-1}$ em 2012 para $18.000\text{ org.mL}^{-1}$ em 2013) e com uma contribuição maior das outras classes de organismos fitoplanctônicos, como as clorofíceas, não apenas de cianobactérias. Nos dois pontos observou-se que apesar da dominância de cianobactérias em todos os períodos amostrados, os gêneros mais frequentes

foram potencialmente produtores de neurotoxinas, como saxitoxina e cilindrospermopsina, não avaliadas no monitoramento da CETESB. Deste modo, os valores de microcistina, abaixo do limite de detecção ($<0,16 \mu\text{g.L}^{-1}$), justificam-se pelas baixas densidades das cianobactérias potencialmente produtoras de microcistinas.

Foi observada piora do ICF médio no rio Sorocamirim (SOMI 02850), passando de ÓTIMO para BOM, devido principalmente à ocorrência de dominância de fitoflagelados em três das quatro campanhas amostrais. Já o reservatório Barra Bonita (TIBB 02700) apresentou melhora na ponderação do ICF, passando de REGULAR para BOM, devido à ausência de dominância entre os grupos. Entretanto, deve-se salientar que apesar dessa melhora na média, o IET apresentou valores mais elevados que os constatados em 2012 em três dos quatro períodos, bem como detecção de microcistinas em concentrações de $0,41 \mu\text{g.L}^{-1}$ e $1,52 \mu\text{g.L}^{-1}$, em janeiro e maio conforme Tabela 4.9, respectivamente.

Tabela 4.9 – Valores mensais de microcistina em 2013

UGHRI	Ponto	Janeiro	Fevereiro	Maio	Junho	Julho	Agosto	Novembro	Dezembro
2	JAGJ 00200		$<0,16$		$<0,16$		$<0,16$		$<0,16$
5	JAGR 02500	$<0,16$		$<0,16$		$<0,16$		$<0,16$	
	PCAB 02220	$<0,16^*$		$<0,16$		$<0,16$		0,17	
6	BILL 02030	0,39		0,43		0,19		13,1	
	BITQ 00100	0,51		0,28		0,26		0,16	
	RCAB 00900	$<0,16$		$<0,16$		$<0,16$		$<0,16$	
	GUAR 00900	$<0,16$		$<0,16$		$<0,16$		$<0,16$	
	JNDI 00500	$<0,16$		$<0,16$		0,2		$<0,16$	
7	CFUG 02900		$<0,16$		$<0,16$		$<0,16$		$<0,16$
10	SOIT 02100	$<0,16$		$<0,16$		$<0,16$		$<0,16$	
	SOIT 02900	$<0,16$		$<0,16$		$<0,16$		$<0,16$	
	SOMI 02850	$<0,16$		$<0,16$		$<0,16$		$<0,16$	
	TIBB 02700	0,41		1,52		$<0,16$		$<0,16$	
16	TIPR 02990	$<0,16$		0,18		0,17		$<0,16$	
20	CASC 02050		2,1		0,21		2,7		10,9

* não coincidente com a amostragem dos demais parâmetros

No Córrego Esgotão (ESGT 02050), constatou-se melhora no ICF médio, que passou de REGULAR para BOM, sendo observada também diminuição do número de células de cianobactérias em todos os períodos. Além disso, em 2013 não houve floração de dinoflagelados, como verificado em 2012. Contudo, no reservatório Promissão (TIPR 02990), corpo d'água receptor do Córrego Esgotão, constatou-se uma piora na qualidade da água, já que apesar do índice médio manter a ponderação anterior (BOA), notou-se aumento na contagem de células de cianobactérias em três períodos e dominância desse grupo.

Ceratium é um gênero de dinoflagelados de água doce e, apesar de ser considerado não tóxico, em altas densidades pode prejudicar o ambiente, podendo causar a depleção de Oxigênio dissolvido e mortalidades de peixe. O gênero foi considerado invasor em águas doces de diversos países (Silva *et al.* 2012). A primeira ocorrência desse organismo em reservatórios do Estado de São Paulo foi observada no reservatório Billings em 2008 (CETESB, 2009), e desde então vem sendo registrado em outros reservatórios e rios do Estado, principalmente seguindo o curso d'água do Rio Tietê (Amazonas *et al.* 2011). Em 2013 esse organismo foi identificado em 20 corpos d'água, superando o verificado em 2012, sendo a primeira ocorrência registrada pela CETESB nos reservatórios Santa Branca, Jaguari e Água do Norte.

Os reservatórios Cascata (CASC 02050) e Córrego Água do Norte (ANOR 02300), no município de Marília, mantiveram a ponderação média do índice similar a 2012, REGULAR e BOA respectivamente. Todavia, constatou-se no reservatório Cascata o aumento da densidade de cianobactérias durante o ano, com dominância do grupo nos meses de janeiro e dezembro. A contagem de células esteve superior à de 2012, ultrapassando o recomendado pela Resolução CONAMA 357/05 para classe 2 em três dos quatro períodos amostrados. A maior concentração de microcistina foi obtida em dezembro, $10,9 \mu\text{g.L}^{-1}$, período onde foi observada a maior contagem de células de cianobactérias, $627.855 \text{ cels.mL}^{-1}$. Nesse mês houve dominância de cianobactérias, com a presença dos gêneros *Dolichospermum*, *Microcystis*, *Radiocystis*, *Cylindrospermopsis* e *Geitlerinema*.

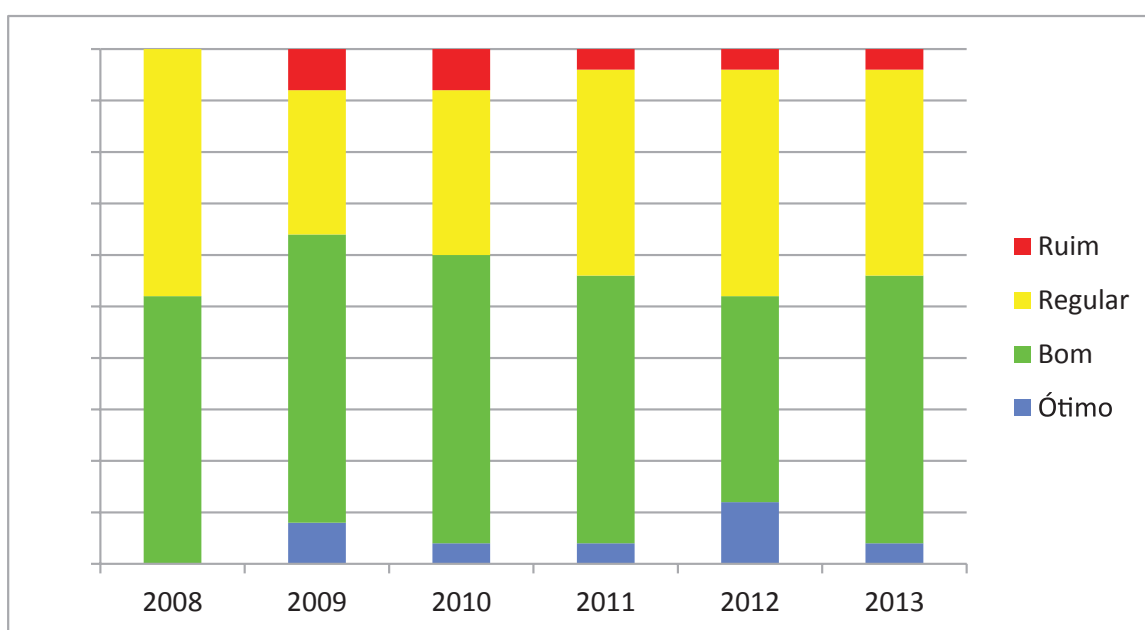
O reservatório Arrependido (ARPE 02900) manteve o índice médio BOM, contudo, observou-se que em 2013 não houve dominância de cianobactérias em nenhum período, diferente de 2012, quando foi verificada dominância de cianobactérias em dois períodos.

Em 2013 houve redução do número de pontos que apresentaram número de células de cianobactérias com valores superiores ao estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 em pelo menos um período: de 22 para 17. Esses pontos estão localizados nos reservatórios Santa Branca (UGRHI 2), Billings, Guarapiranga, Jundiá, Taiaçupeba, Rio Grande (UGRHI 6), Canal de fuga (UGRHI 07), Barra Bonita (UGRHI 10), Rio São Miguel Arcanjo (UGRHI 14), Reservatório Promissão (UGRHI 16), Cascata (UGRHI 20).

A porcentagem dos pontos monitorados que apresentaram cianobactérias potencialmente produtoras de toxina em ao menos um dos períodos, passou de 98% em 2012 para 95% em 2013. Desses pontos, todos apresentaram presença de cianobactérias potenciais produtoras de microcistinas e aproximadamente 80% a presença de espécies potenciais produtoras de saxitoxinas em pelo menos um mês.

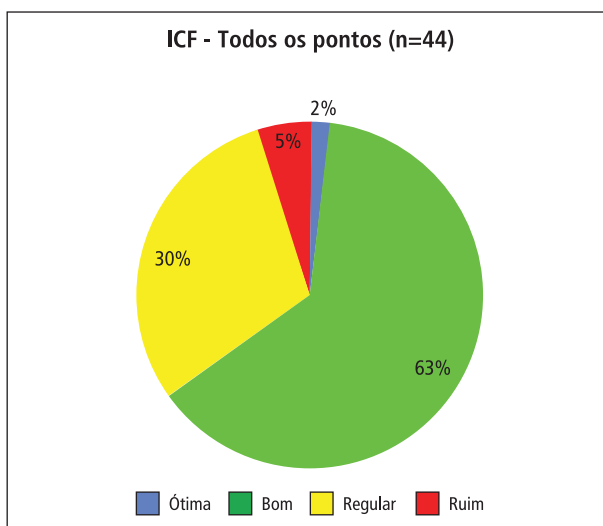
Do total de pontos monitorados para a Comunidade Fitoplancônica, 25 possuem um histórico desde 2008. Assim, o Gráfico 4.14 mostra a evolução do ICF médio anual para esses pontos. Em relação ao ano anterior os pontos considerados RUINS mantiveram a porcentagem, houve aumento do diagnóstico BOM e redução do REGULAR e ÓTIMO.

Gráfico 4.14 – Evolução da classificação segundo o ICF médio dos 25 pontos analisados entre 2008 e 2013.



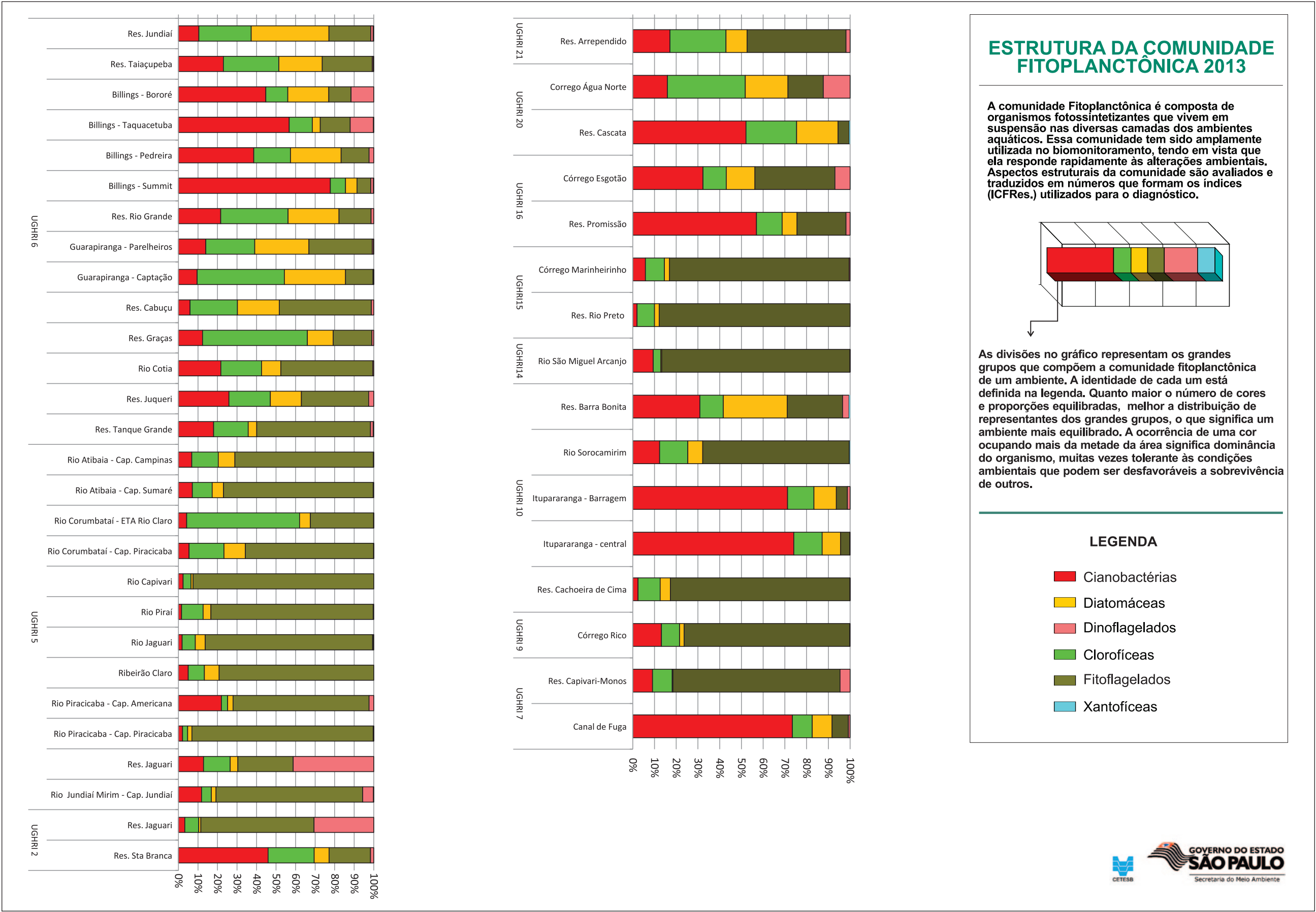
Do total de pontos monitorados para a Comunidade Fitoplanctônica, 34 pertencem a UGRHIs estabelecidas em áreas industriais, e apenas 10 estão distribuídos entre as outras vocações (em industrialização, agropecuária e conservação). Assim, o Gráfico 4.15 apresenta o diagnóstico médio do ICF para todos os pontos, independente da vocação das UGRHIs. O diagnóstico RUIM foi observado apenas nas áreas industrializadas, assim como nos anos anteriores.

Gráfico 4.15 – Distribuição do percentual do ICF em 2013.



A Figura 4.8 apresenta a estrutura da comunidade fitoplanctônica no estado em 2013.

Figura 4.8 – Estrutura da comunidade fitoplanctônica - 2013.

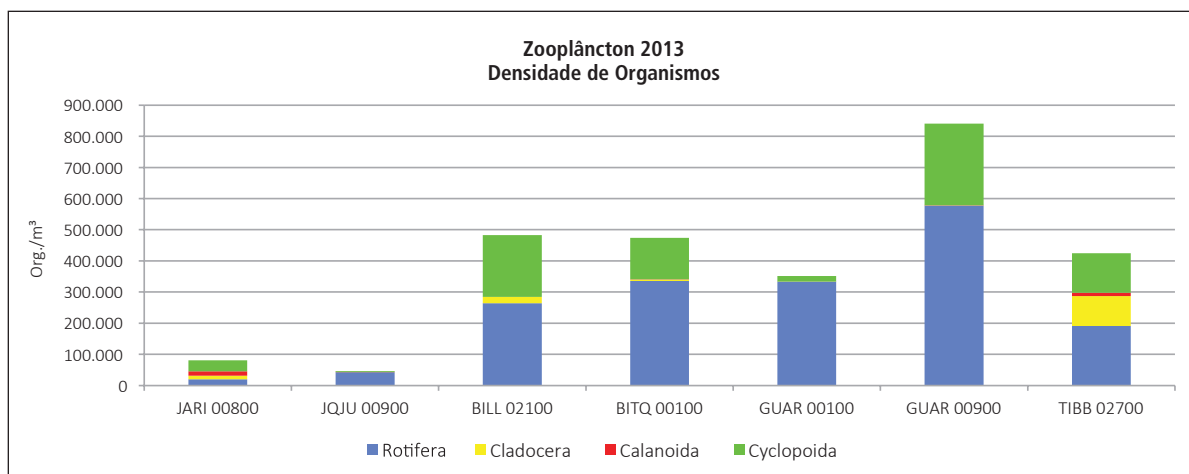


4.2.8 ICZRes – Índice de Comunidade Zooplanctônica

A Comunidade Zooplanctônica foi analisada em sete pontos, localizados em três UGRHs, sendo um ponto na UGRHI 5 (reservatório Jaguari – JARI 00800), cinco pontos na UGRHI 6, nos reservatórios Billings (pontos BITQ 00100 e BILL 02100), Guarapiranga (pontos GUAR 00100 e GUAR 00900), e Juqueri (JQU 00900), e um ponto na UGRHI 10 (reservatório Barra Bonita – TIBB 02700). Foram realizadas quatro amostragens para cada ponto entre janeiro e novembro, sendo determinadas as densidades para os grupos *Rotifera*, *Cladocera* e *Copepoda*, como também avaliada a qualidade por meio do Índice de Comunidade Zooplanctônica para reservatórios (ICZRES).

Dos reservatórios analisados em 2013, nenhum apresentou condição Boa, segundo a classificação obtida pelo ICZRES, e apenas o reservatório Juqueri (JQU 00900) apresentou condição média anual Regular (Tabela 3.8), sendo esta condição também observada nos anos anteriores (2011 e 2012). As densidades de organismos neste reservatório variaram de 26.211 org.m⁻³ (maio) a 66.163 org.m⁻³ (novembro), com média anual de 46.804 org.m⁻³ (Gráfico 4.13). As baixas densidades refletem um ambiente com baixa produção fitoplanctônica e o pequeno tempo de residência hidráulica (um dia).

Gráfico 4.16 – Densidade média anual e distribuição dos grupos da comunidade zooplanctônica dos reservatórios Juqueri (JQU 00900), Jaguari (JARI 00800), Barra Bonita (TIBB 02700), Billings (BILL 02100 e BITQ 00100) e Guarapiranga (GUAR 00100 e GUAR 00900).



O reservatório Jaguari (JARI 00800) apresentou condição Ruim, estando assim, pior em comparação com anos anteriores, quando apresentou a condição Regular. Neste reservatório as densidades variaram de 26.110 org.m⁻³ (julho) a 177.353 org.m⁻³ (novembro), com média anual de 80.831 org.m⁻³.

O reservatório Barra Bonita (TIBB 02700) manteve a média anual Ruim, como nos anos anteriores, e as densidades oscilaram entre 301.081 org.m⁻³ (janeiro) a 749.121 org.m⁻³ (novembro), com média anual de 424.686 org.m⁻³.

Em relação ao reservatório Guarapiranga, ambos os pontos (GUAR 00100 e GUAR 00900) apresentaram condição anual Ruim, e a condição Regular, obtida em anos anteriores em alguns meses, não foi observada em 2013, e a condição Péssima foi observada no ponto GUAR 00100 no mês de janeiro. A quantidade de *Escherichia coli* neste ponto esteve acima do padrão permitido pelo CONAMA em todas as amostras,

indicando lançamento contínuo de esgoto doméstico não tratado no ambiente. As densidades neste ponto variaram de 85.284 org.m⁻³ (maio) a 766.375 org.m⁻³ (julho), com média anual de 351.523 org.m⁻³. No ponto GUAR 00900 as densidade variaram de 395.800 org.m⁻³ (julho) a 1.187.166 org.m⁻³ (novembro) com média anual de 841.000 org.m⁻³.

O reservatório Billings mostrou piora na condição em ambos os pontos (BITQ 00100 e BILL 02100), pois voltou a apresentar a condição anual Péssima. As densidades de organismos variaram de 227.869 org.m⁻³ (novembro) a 655.945 org.m⁻³ (maio), com média anual de 482.970 org.m⁻³, e no ponto BITQ 00100 as densidades variaram de 326.250 org.m⁻³ (julho) a 590.910 org.m⁻³ (maio), com média anual de 474.217 org.m⁻³. O elevado tempo médio de residência hidráulica deste reservatório (791,6 dias), associado à carga interna de fósforo no sedimento, favorecem o aumento na densidade do fitoplâncton, sobretudo frequentes florações de cianobactérias.

O Gráfico 4.17 e o Gráfico 4.18 mostram a evolução da classificação segundo o ICZRES entre 2008 e 2013, para os reservatórios Billings e Guarapiranga, respectivamente, onde se observa uma piora na qualidade em 2013 em ambos os reservatórios.

Gráfico 4.17 – Evolução da Classificação nos pontos de amostragem segundo o ICZRES, entre 2008 e 2013, no reservatório Guarapiranga

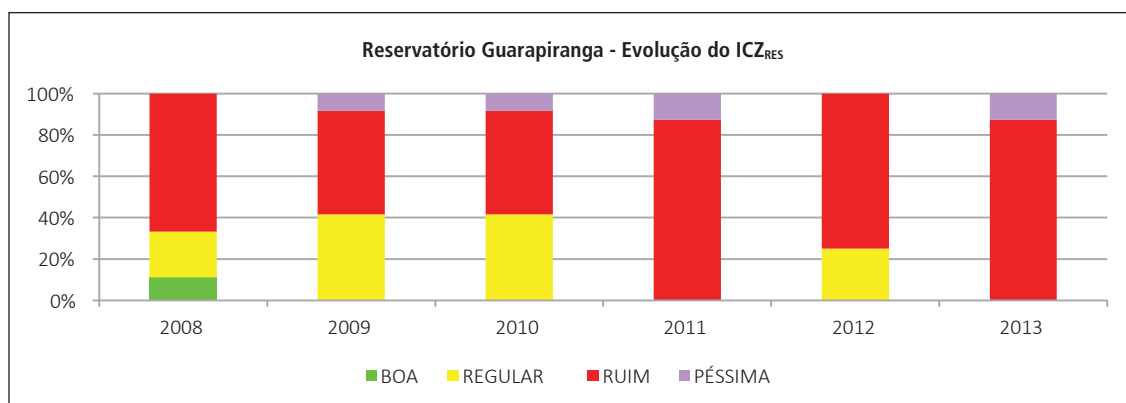
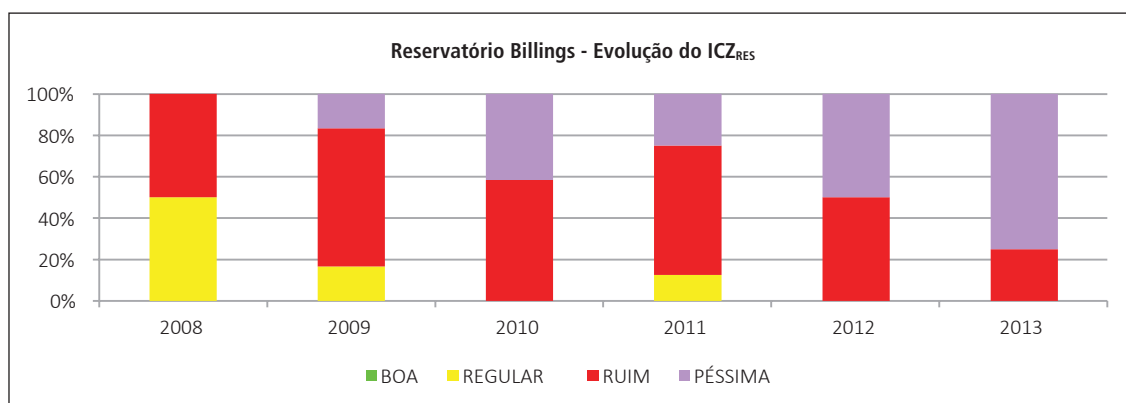


Gráfico 4.18 – Evolução da Classificação nos pontos de amostragem segundo o ICZRES, entre 2008 e 2013, no reservatório Billings



4.2.9 ICB – Índice de Comunidade Bentônica

O sedimento é o compartimento dos corpos d'água no qual ocorre o acúmulo de nutrientes e contaminantes. É também no sedimento que alterações físicas do ambiente terrestre, como processos erosivos ficam registradas na forma de assoreamento. Por habitar o sedimento e ser sensível às perturbações do ambiente aquático, a comunidade bentônica é considerada boa indicadora da qualidade ecológica dos corpos d'água. A análise da interação entre os dados químicos, microbiológicos, toxicológicos ecotoxicológicos e da comunidade bentônica pode ser vista no item 4.2.13.7 - Avaliação integrada da qualidade dos sedimentos. Em 2013 a avaliação da comunidade bentônica foi efetuada em 13 localidades, entre rios e reservatórios. Em rios, a coleta é efetuada na margem deposicional - local com maior probabilidade de ser encontrado sedimento fino, e em reservatórios, a coleta é realizada nas zonas sublitoral - voltada ao diagnóstico da água e influências do entorno imediato - e profunda - destinada ao diagnóstico do sedimento propriamente dito. As coletas foram distribuídas em UGRHIs com diferentes tipos de vocação, como segue:

- **Conservação:** Rio Claro (CARO 02900), na UGRHI 3; Rio Juquiá (JUQI 00805), na UGRHI 11 e Reservatório de Chavantes (PAXA 02900), na UGRHI 14;
- **Agropecuária:** Reservatório Água Vermelha, mais precisamente no braço do Córrego do Tomazinho (TOMZ 02990), na UGRHI 15; Reservatório de Ilha Solteira (ISOL 02900), na UGRHI 18 e Rio Santo Anastácio (STAN 02930), na UGRHI 22;
- **Em industrialização:** Rio Mogi-Guaçu (MOGU 02180) e Rio do Peixe (PEXE 02950), ambos situados na UGRHI 9; e
- **Industrial:** Reservatório do Jaguari (JAGJ 00250), na UGRHI 2; Rio Claro (LARO 02530), na UGRHI 5 e Reservatório Billings (BILL 02100), Reservatório Guarapiranga (GUAR 00900) e Reservatório Cabuçu (RCAB 00900), estes últimos na UGRHI 6.

Figura 4.9 apresenta todos os dados do ICB. Considerando-se que dentre as localidades amostradas, sete são reservatórios, em 2013 foram analisados vinte habitats. Dentre os habitats analisados, ou seja, reservatórios (sub litoral e profunda) e rios, 2 (10%) foram classificados pelo Índice da Comunidade Bentônica – ICB com qualidade ÓTIMA, nove (45%) com qualidade BOA, seis (30%), com qualidade REGULAR, dois (10%) com qualidade RUIM e um com qualidade PÉSSIMA. De modo geral, na maioria dos habitats analisados o diagnóstico refletiu ambientes perturbados pois, considerando-se os grupos semi-tolerantes tolerantes, todas as comunidades, à exceção daquelas dominadas por espécies exóticas invasoras ou azóica, foram dominadas por estes dois grupos. Ocorrências mais significativas de grupos sensíveis e semi-sensíveis (>20%) só foram observadas na região sublitoral do reservatório do Cabuçu e no rio Santo Anastácio.

Nas análises de macrofauna bentônica realizadas em 2013 foram registradas três espécies exóticas invasoras de moluscos: o mexilhão dourado (*Limnoperna fortunei*), o berbigão (*Corbicula fluminea*) e *Melanoides tuberculatus*, em sete habitats (35%) analisados sendo, inclusive, dominantes em dois deles (regiões sublitorâneas dos reservatórios de Chavantes e Ilha Solteira). A densidade de moluscos exóticos suplantou a de moluscos nativos em cinco dos sete habitats (sublitoral do reservatório de Chavantes, sublitoral e profunda do reservatório de Ilha Solteira e nos rios Mogi-Guaçu e Santo Anastácio), indicando que as populações destas últimas podem estar sob pressão das espécies invasoras.

Os ambientes localizados nas UGRHs com vocação para **conservação** apresentaram qualidade BOA ou ÓTIMA. A região sublitoral do Reservatório de Chavantes (PAXA 02900) foi classificada como ÓTIMA em função da baixa densidade de organismos tolerantes, associada à elevada riqueza, inclusive com a ocorrência de espécies sensíveis. Contudo a comunidade foi dominada pelos moluscos exóticos *Limnoperna fortunei* e *Corbicula fluminea*. A região profunda do mesmo reservatório foi classificada como BOA, apresentando como táxon mais importante um gênero tolerante (*Pristinella* - Naidinae). Cortellezi et al. (2011) associaram a ocorrência de Naidinae à existência de macrófitas e ao acúmulo não severo de matéria orgânica no sedimento. De fato, apesar das condições ambientais expressas por meio da comunidade bentônica, observou-se, no momento da coleta, que o reservatório já apresenta sinais de eutrofização, com proliferação acentuada de macrófitas e formação de nata verde de algas ou cianobactérias próximo às margens. Os rios Juquiá (JUQI 00805) e Claro (CARO 02900) apresentaram qualidade BOA. O Rio Juquiá, assim como no ano anterior, apresentou dominância de Tubificinae, oligoqueto reconhecidamente tolerante e indicativo de início de processo de eutrofização naquele ambiente. No entanto, foram observadas alta diversidade e presença de organismos sensíveis (famílias Leptoceridae e Glossosomatidae). Similarmente, a fauna do Rio Claro (CARO 02900), situado na planície litorânea, também apresentou condição BOA, mas com dominância de organismos tolerantes, a despeito da presença de grupos sensíveis (Leptohyphidae e Polymitarcyidae). Em ambos os casos, a fauna bentônica indicou que a biota local ainda apresenta-se relativamente bem preservada, havendo indicativo de um processo de degradação da qualidade ambiental em curso.

Dentre os pontos de amostragem localizados em UGRHs com vocação **agropecuária**, o reservatório de Ilha Solteira (ISOL 02900) foi o que apresentou melhores condições, classificado com qualidade BOA nas regiões sublitoral e profunda. Na região sublitoral do referido reservatório destaca-se a dominância do mexilhão-dourado, correspondendo a 82% dos organismos encontrados, aderidos, principalmente em ramos de macrófitas. A despeito da dominância desta espécie exótica invasora, o local apresentou elevada riqueza, inclusive de táxons sensíveis da Ordem Ephemeroptera (Caenidae e Leptohyphidae). Nesse local, os organismos tolerantes representaram apenas 5% da densidade total de organismos. Com relação à região profunda do reservatório, observou-se uma menor densidade do mexilhão-dourado, provavelmente pela menor oferta de substrato para fixação. Na comunidade do local predominaram táxons semitolerantes, contudo o organismo mais observado foi um tubificídeo tolerante (*Pristina* - Naidinae). No Reservatório Água Vermelha (TOMZ 02990), braço do córrego Tomazinho, a comunidade bentônica do sublitoral refletiu qualidade ambiental REGULAR, com densidades elevadas, sugerindo ambiente com alta produção e/ou acúmulo de matéria orgânica. De fato, o sedimento do local continha muitos restos de gramíneas que abrigavam um tubificídeo tolerante (*Dero* - Naidinae), correspondente a aproximadamente 80% dos organismos coletados. Macrófitas e outras formas de vegetação imersa proporcionam maior diversidade de ambientes e fontes de alimentos, aumentando o potencial de colonização por invertebrados (Alves & Gorni, 2007), dentre os quais os representantes de Naidinae que exploram bastante este ambiente (Cortellezi et al., 2011, Alves & Gorni, 2007; Mormul et al., 2006). A região profunda do mesmo reservatório foi classificada como BOA. A despeito deste diagnóstico e considerando a profundidade local (8,0m), a fauna apresentou ausência de formas sensíveis, além de riqueza e diversidade reduzidas. Como o ICB foi desenvolvido para a fauna bentônica do corpo central de reservatórios, seu emprego em habitats como braços pode superestimar sua qualidade já que, sendo zona de ecótono, seria esperada maior diversidade nestas regiões. Como nos resultados

obtidos há dez anos, a dominância foi de organismos semi-tolerantes, notadamente o predador Hydracarina, correspondente a 65% dos organismos encontrados no local. A condição ambiental do Rio Santo Anastácio (STAN 02930) foi classificada como REGULAR por meio do ICB. A comunidade bentônica no local foi composta por organismos tolerantes, semi-tolerantes e semi-sensíveis, estes últimos, exclusivamente briozoários, com distribuição bastante agregada e que se alimentam de plâncton e matéria orgânica em suspensão na coluna d'água. Como verificado, o sedimento no local era rico em matéria orgânica, haja vista sua fração volátil de sólidos estar próxima de 10%.

Os rios Mogi-Guaçu (MOGU 02180) e Rio do Peixe (PEXE 02950), localizados na região que concentra as UGRHs **em industrialização** tiveram suas qualidades ambientais classificadas como REGULAR e RUIM, respectivamente. As comunidades bentônicas nos dois locais foram bastante semelhantes, apresentando alta densidade de organismos e dominância por formas tolerantes. No Rio Mogi-Guaçu a subfamília Naidinae foi dominante e no Rio do Peixe os tubificídeos sem queta capilar. Dentre os oligoquetos, os representantes da subfamília Tubificinae são indicadores de sedimento fino e enriquecido com matéria orgânica e, quando presentes, ocorrem em grandes densidades (Cortelezzi et al. 2011). De fato, ambos os rios são impactados por esgotos, pois apresentam elevadas concentrações de *E. coli* na água ($8,4 \times 10^3$ e $8,6 \times 10^3$ UFC.100mL⁻¹, respectivamente) e no sedimento ($9,4 \times 10^4$ e $4,9 \times 10^4$ NMP.100g⁻¹, respectivamente).

Os ambientes amostrados nas UGRHs com vocação **industrial** apresentaram diagnóstico de qualidade variando entre ÓTIMO e PÉSSIMO. No Reservatório Jaguari (JAGJ 00250), a região sublitoral obteve classificação ÓTIMA. A comunidade apresentou dominância de organismos semi-tolerantes, elevadas riqueza e diversidade e foram observados, no local, organismos de maior sensibilidade à degradação. A alta densidade de organismos observada na região profunda (superior a $3,0 \times 10^4$ org.m⁻²) mostra ser este ambiente altamente produtivo e/ou acumulador de matéria orgânica. No entanto, riqueza e diversidade relativamente altas (considerando-se que se trata de região profunda de reservatório), associadas a baixa dominância de espécies tolerantes, contribuíram para que a região profunda fosse classificada como BOA. Em 2012 o Reservatório Jaguari apresentou a mesma classificação para as regiões sublitoral e profunda, contudo em local diferente deste coletado em 2013. O ponto de coleta no Rio Claro (LARO 02530) está situado no interior do Horto Florestal Edmundo Navarro de Andrade do município de Rio Claro, tendo sido considerado com qualidade BOA para a preservação da vida aquática. A comunidade bentônica do local apresentou densidade relativamente alta, indicando ambiente produtivo, dominância de organismos semitolerantes e presença de táxons sensíveis (Leptoceridae e Stempellina), ainda que em reduzidas densidades. O Reservatório Billings (BILL 02100) foi classificado como REGULAR na região sublitoral. O local apresentou alta densidade de organismos (superior a 10^4), comum em locais bastante eutrofizados e com dominância de organismos semitolerantes, seguidos de organismos tolerantes. O organismo com maior densidade foi Turbellaria, de hábito predador e colonizador de raízes de macrófitas. A região foi classificada como REGULAR desde 2008, apresentando, regularmente, sinais de eutrofização, com restrição de oxigênio dissolvido na água de fundo, favorecendo a formação de uma comunidade com organismos menos sensíveis à degradação do meio. A zona profunda do reservatório apresentou concentração de oxigênio dissolvido inferior a 1 mg.L⁻¹, não tendo sido encontrados macroinvertebrados bentônicos no local, o que levou o ambiente obter a única classificação PÉSSIMA, de todos os avaliados em 2013. Ressalte-se que comparativamente aos anos anteriores, a região profunda do Reservatório Billings apresentou piora da sua qualidade, uma vez que, nos últimos dez anos foi

classificada como RUIM, chegando à condição de REGULAR em 2011, não sendo observada classificação PÉSSIMA desde 1994. No Reservatório Guarapiranga (GUAR 00900), a região sublitoral foi classificada como REGULAR. Diferentemente do Reservatório Billings, no Reservatório Guarapiranga o oxigênio dissolvido na água de fundo aparentemente não foi fator limitante, uma vez que estava, na região sublitoral no momento da coleta, com concentração de aproximadamente 8 mg.L^{-1} . A densidade de organismos no local atingiu aproximadamente $3,0 \times 10^4 \text{ org/m}^{-2}$, indicativa de processo de enriquecimento orgânico do sedimento. A riqueza observada na região sublitoral foi elevada ($S=27$), no entanto, mesmo com oferta de alimento e oxigênio dissolvido, o ambiente foi restritivo, pois ocorrem no local apenas organismos dos grupos semi-tolerantes e tolerantes, com predomínio desses últimos. Na fauna bentônica da região profunda foi observada uma riqueza elevada para o tipo de ambiente ($S=17$), fator que contribuiu para que a qualidade ambiental do local fosse classificada como BOA. Também nesta região a densidade foi elevada, indicando a alta produtividade deste corpo d'água. Assim como observado na região sublitoral, a comunidade foi dominada por organismos tolerantes, seguida por semi-tolerantes. O Reservatório Cabuçu (RCAB 00900) está inserido no Parque Estadual da Cantareira – Núcleo Cabuçu, na RMSP. Apesar de localizado em uma Unidade de Conservação, as qualidades ecológicas nas regiões sublitoral e profunda foram respectivamente REGULAR e RUIM. Na região sublitoral a comunidade bentônica exibiu predomínio de espécies tolerantes, sendo o tubificídeo sem queta capilar *Limnodrilus hoffmeisteri* o de maior ocorrência. Tubificídeos geralmente estão associados a ambientes ricos em matéria orgânica, de granulometria fina (Cortelezzi et al., 2011) e com restrição de oxigênio dissolvido. De fato, o teor de oxigênio dissolvido na água de fundo da região sublitoral do reservatório Cabuçu foi muito baixo ($2,62 \text{ mg.L}^{-1}$). Também na região profunda a concentração de oxigênio dissolvido na água de fundo foi reduzida ($2,92 \text{ mg.L}^{-1}$) o que tornou o ambiente restritivo à formação de uma comunidade diversificada. Desta forma, observou-se naquele ambiente uma baixa riqueza de organismos ($S=3$), com baixa densidade e prevalência de organismos tolerantes (92%), que levaram a classificação do ambiente como RUIM.

4.2.10 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 2011, passaram a ser monitoradas 28 pontos distribuídos em 14 reservatórios do Estado de São Paulo, que se encontram localizados em 8 UGRHs (2, 5, 6, 7, 9, 10, 13 e 16) distribuídas, principalmente, nas regiões urbanizadas. (Mapa 4.5).

Os resultados do índice de balneabilidade das praias encontram-se na Tabela 4.10, que indica a classificação anual das 28 praias de reservatórios e rios monitorados no período de 2008 a 2013.

Tabela 4.10 – Classificação anual das praias de reservatórios e rios monitoradas – 2013.

UGRHI	Corpo Hídrico	Código	Praias Interiores - Local de Amostragem	2008	2009	2010	2011	2012	2013
2	RIBEIRÃO GRANDE	RIBG 02402	À MONTANTE DO BAR DO EDMUNDO						
	RIO PIRACUAMA	UAMA 00601	BALNEÁRIO PIRACUAMA - REINO ÁGUAS CLARAS						
	RES. DE PARAITINGA / BRAÇO DO RIO PALMITAL	BPAL 00011	PRAINHA DE REDENÇÃO DA SERRA						
5	RESERVATÓRIO DO RIO CACHOEIRA	CACH 00902	PRAIA DA TULIPA						
	RESERVATÓRIO JAGUARI/JACAREÍ	JCRE 00521	PRAIA NO CONDOMÍNIO NOVO HORIZONTE						
		JCRE 00701	PÍER DA MARINA CONFIANÇA						
	RESERVATÓRIO DO RIO ATIBAINHA	RAIN 00402	PRAIA DO UTINGA						
		RAIN 00901	PRAIA DO LAVA-PÉS						
		RAIN 00802	RODOVIA DON PEDRO II						
7	RIO PEREQUÊ	PERE 02601	PRAINHA DO PARQUE ECOLÓGICO DE CUBATÃO						
6	RESERVATÓRIO GUARAPIRANGA	GUAR 00401	MARINA GUARACI						
		GUAR 00051	PRAINHA DO BAIRRO DO CRISPIM						
		GUAR 00702	PRAIA DO SOL						
		GUAR 00602	RESTAURANTE INTERLAGOS - GUARUJAPIRANGA						
		GUAR 00452	HIDROAVIÃO						
		GUAR 00301	ARACATI						
6	RES. BILLINGS / RIO GRANDE DA SERRA	BILL 02801	PRAINHA FRENTE À ETE						
		RGDE 02301	CLUB PRAINHA TAHITI						
		RGDE 02901	PRAINHA DO PARQUE MUNICIPAL						
		RGDE 02851	PRÓXIMO AO ZOO DO PARQUE MUNICIPAL						
		RGDE 02701	CLUBE DE CAMPO SIND. METALÚRGICOS ABC						
9	RIO MOGI GUAÇU	MOGU 02351	CACHOEIRA DE EMAS						
	LAGO EUCLIDES MORELLI	QUEM 02700	PRAIA MUNICIPAL DE STA. CRUZ DA CONCEIÇÃO						
10	RESERVATÓRIO ITUPARANGA	SOIT 02801	CLUBE ACM DE SOROCABA						
		SOIT 02601	PRAINHA DO PIRATUBA						
13	RESERVATÓRIO IBITINGA	TIBI 02451	PRAINHA MUNICIPAL DE AREALVA						
	RIO TIETÊ	TIET 02491	PRAINHA DE IGARAÇU DO TIETÊ						
16	RES. PROMISSÃO / BRAÇO DO SABINO	ESGT 02252	EM FRENTE A PRAIA MUNICIPAL DE SABINO						

A classificação anual das praias é obtida a partir das porcentagens de sua classificação nas diversas categorias durante o ano, de acordo com a resolução CONAMA 274/2000. De acordo com essa classificação, as seguintes considerações foram elaboradas por UGRHI para as praias de rios e reservatórios interiores:

UGRHI 2 – Estas praias foram monitoradas com frequência semanal. A praia de Redenção da Serra foi classificada como Regular, melhorando a sua classificação em relação a 2012, cuja classificação foi Péssima. Já as praias do Rio Piracuama e do Ribeirão Grande obtiveram classificação Péssima, indicando para o último uma piora na condição de balneabilidade daquela observada em 2012.

UGRHI 5 – Os resultados obtidos no monitoramento das praias dos Reservatórios Cachoeira e Jaguari/Jacaré apresentaram índice de balneabilidade na categoria Excelente. Já no Reservatório Atibainha, a praia do Utinga manteve o índice Regular, indicando que a sua condição de balneabilidade não se alterou em relação a 2012. A praia do Lava-Pés, cujo histórico foi de melhora em 2012, manteve-se própria 100% do tempo obtendo a classificação Boa. Finalmente, a praia Rod. D. Pedro, apresentou índice de balneabilidade na categoria Excelente.

UGRHI 6 – Seus reservatórios têm suas praias monitoradas semanalmente. No Guarapiranga, os resultados obtidos para a praia do Sol, Crispim e Guarujapiranga, resultaram na classificação Regular, tendo condições próprias para o banho na maior parte do tempo, classificação esta que não se alterou em relação a 2012. As praias Marina Guaraci e a praia do Aracati obtiveram a classificação Péssima, enquanto que a praia do Hidroavião manteve a classificação Ruim. A condição de balneabilidade da praia da Marina do Guaraci piorou em relação a 2012, quando esta praia obteve a classificação Ruim. No Reservatório Billings/Rio Grande da Serra, as classificações mantiveram-se na condição Boa na praia próxima ao Zoológico do Parque Municipal. Na Praia do Club Tahiti, que manteve a classificação Boa no período de 2010 a 2012, apresentou-se imprópria em até 25% do tempo em 2013 e passou para a classificação Regular. As praias Prainha do Parque Municipal e Clube de Campo do Sindicato dos Metalúrgicos do ABC mantiveram a classificação Regular, porém, com a condição Própria para banho na maior parte do tempo. A prainha em frente à ETE passou para a classificação Péssima permaneceu imprópria na maior parte do ano.

UGRHI 7 – No município de Cubatão existe apenas um ponto de monitoramento, no Rio Perequê, avaliado semanalmente, recebendo qualificação anual Boa. A média geométrica da concentração do indicador de contaminação fecal (Enterococos) foi de 15,14 UFC. 100 mL⁻¹, com resultados variando de 1,0 UFC. 100 mL⁻¹ L (Novembro e Dezembro) a 280 UFC. 100 mL⁻¹ (Junho). Essa média foi inferior àquela em 2012 (26 UFC. mL⁻¹).

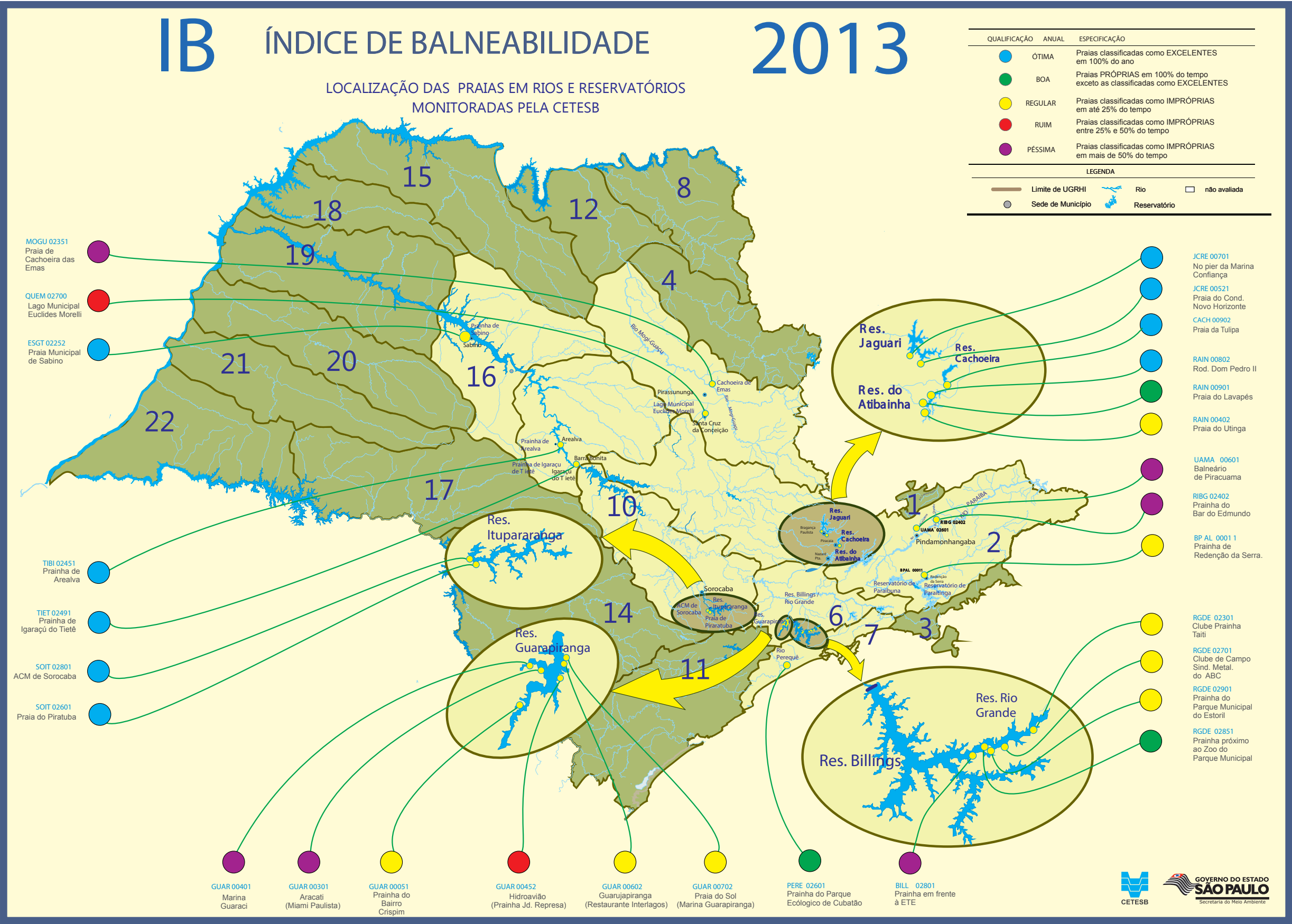
UGRHI 9 – As praias dessa UGRHI são monitoradas com frequência semanal. A praia Cachoeira das Emas, no Rio Mogi-Guaçu, obteve a classificação Péssima em 2013, piorando em relação à 2012 quando obteve a classificação Ruim. As condições para banho nesta praia foram Impróprias em mais de 50% do tempo devido à presença elevada de Coliformes Termotolerantes. Já a praia no lago Euclides Morelli, que obteve a classificação Regular em 2011 e 2012, passou para a classificação Ruim em 2013 por apresentar uma condição Imprópria para o banho no intervalo de 25 a 50% do tempo.

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.

UGRHI 13 – A prainha de Igarapé do Tietê e a prainha Municipal de Arealva obtiveram a classificação Excelente, estando o tempo todo Própria para o banho.

UGRHI 16 – A praia do Sabino é monitorada semanalmente e os resultados para a presença de *E. coli* na água a classificam como Excelente para banho. Contudo, florações de algas são observadas com frequência neste ponto. Estes eventos que comprometem a qualidade de suas águas e as tornam impróprias para banho.

Mapa 4.5 – Localização e classificação das praias de rios e reservatórios - 2013.



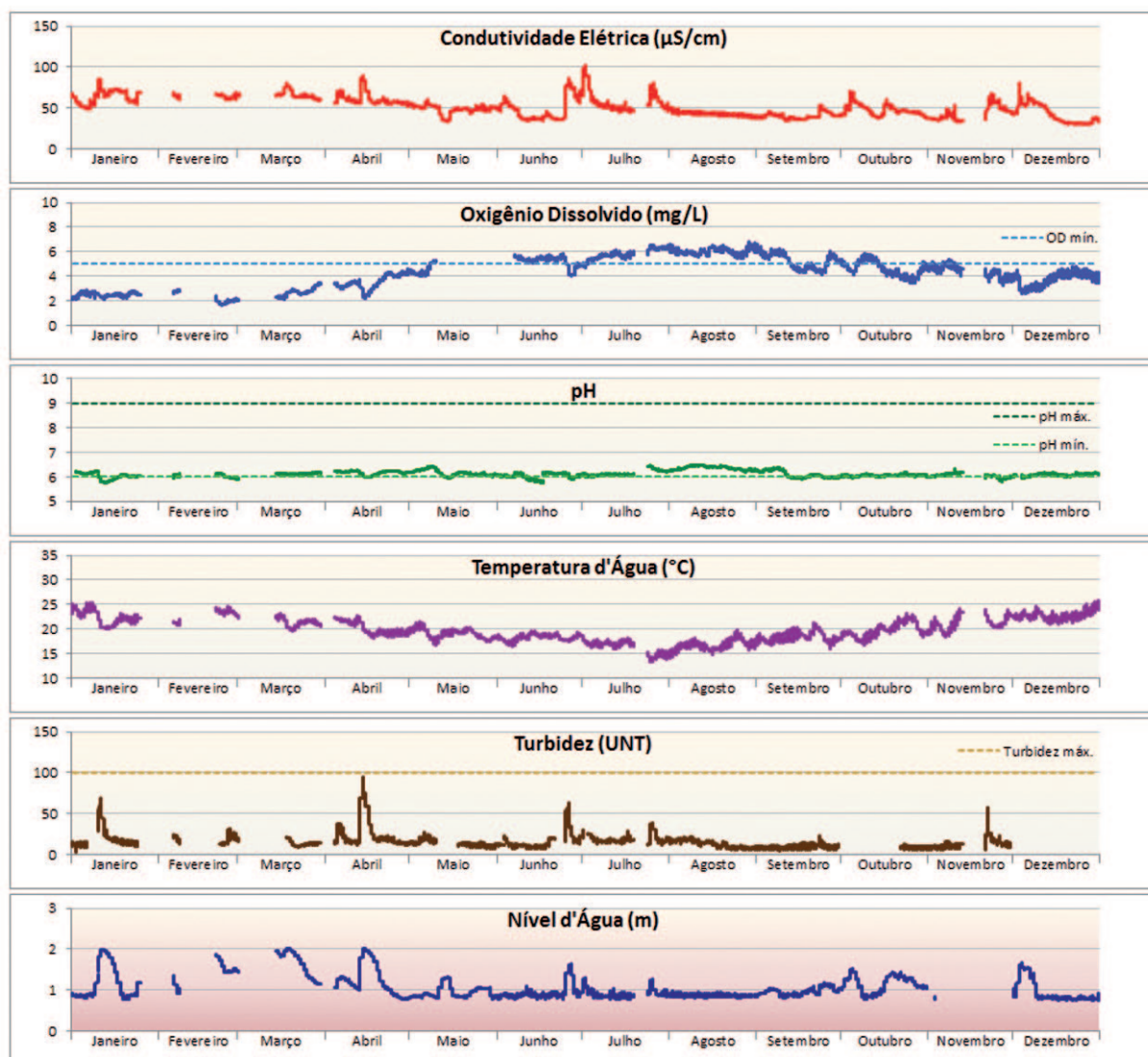
Sector de Águas Interiores

Sector de Águas Superficiais

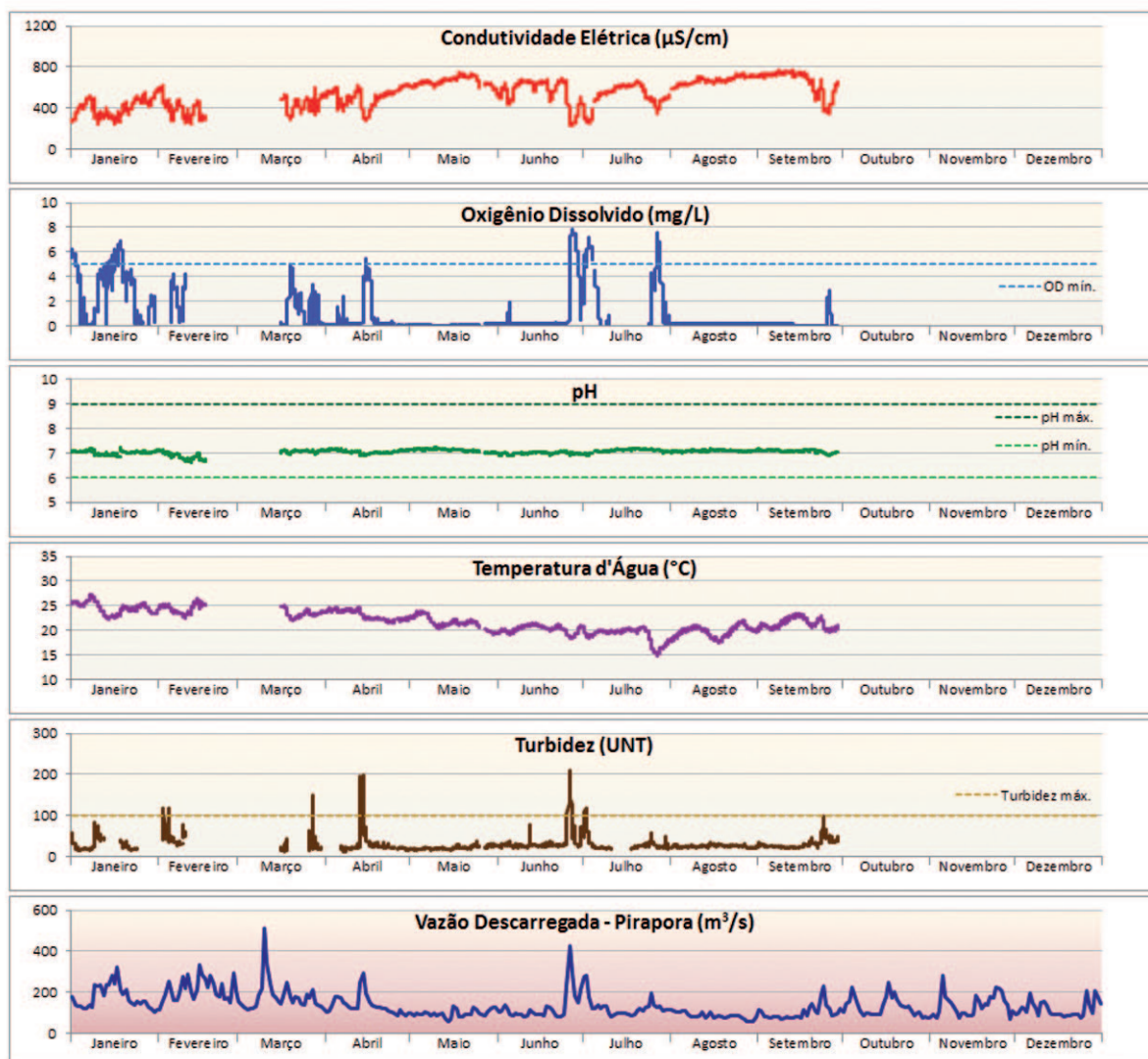
4.2.11 Monitoramento Automático

Para cada Estação de Monitoramento Automática (Figuras 4.10 a 4.21), é apresentado um conjunto de gráficos com as médias diárias das variáveis de qualidade (Condutividade, pH, Oxigênio Dissolvido, Temperatura da Água e Turbidez) mais um de quantidade, representado pelo nível, vazão, volume ou chuva, bem como uma análise sazonal sucinta do comportamento das variáveis medidas ao longo de 2013.

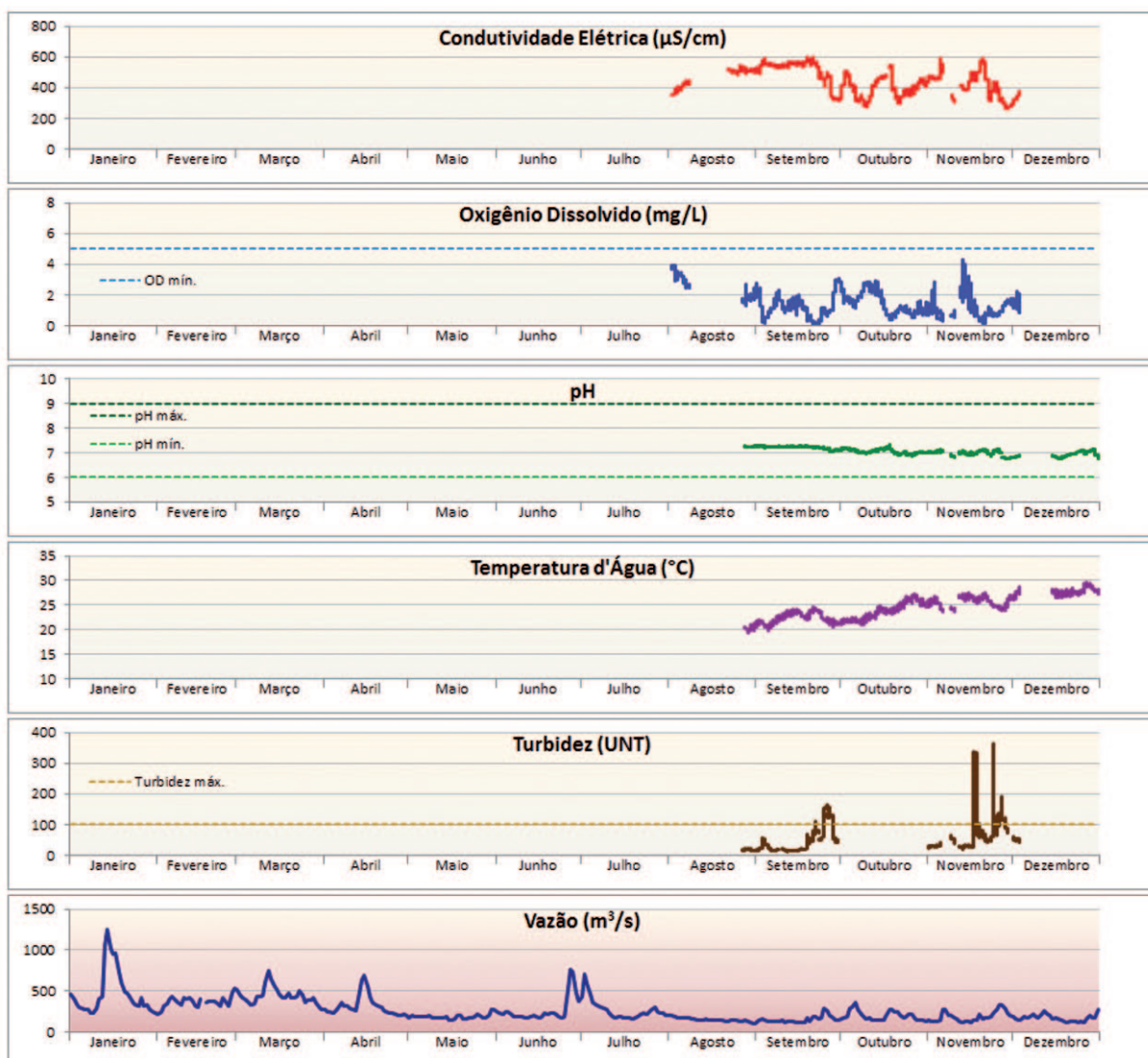
Figura 4.10 – Evolução dos parâmetros medidos pela Estação Automática Mogi das Cruzes de janeiro a dezembro de 2013



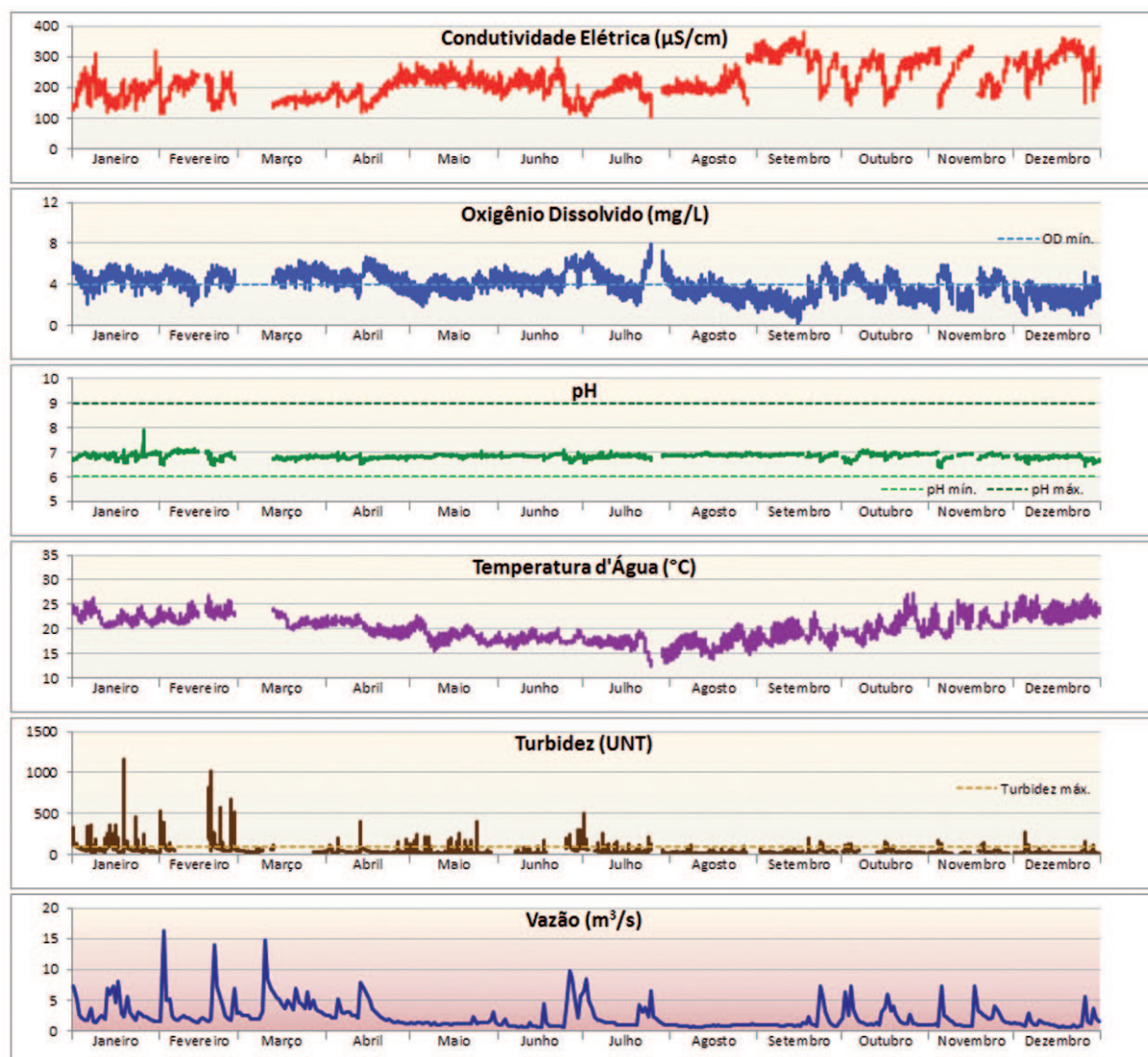
A Estação Mogi das Cruzes está estrategicamente localizada na cabeceira do Rio Tietê, região pouco impactada por cargas poluidoras, na qual se observam baixos valores de condutividade elétrica. No entanto, no período chuvoso, o oxigênio dissolvido praticamente não atinge o padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para rios classe 2. É possível observar que, quando ocorre aumento do nível o d'água nesse trecho do rio, também são observados picos de turbidez e aumento na condutividade, indicando haver contribuição da chuva para aporte de cargas poluidoras difusas nesse trecho do rio. Apesar disso, a turbidez atende ao padrão de qualidade durante todo o ano.

Figura 4.11 – Evolução dos parâmetros medidos pela Estação Automática Rasgão de janeiro a dezembro de 2013

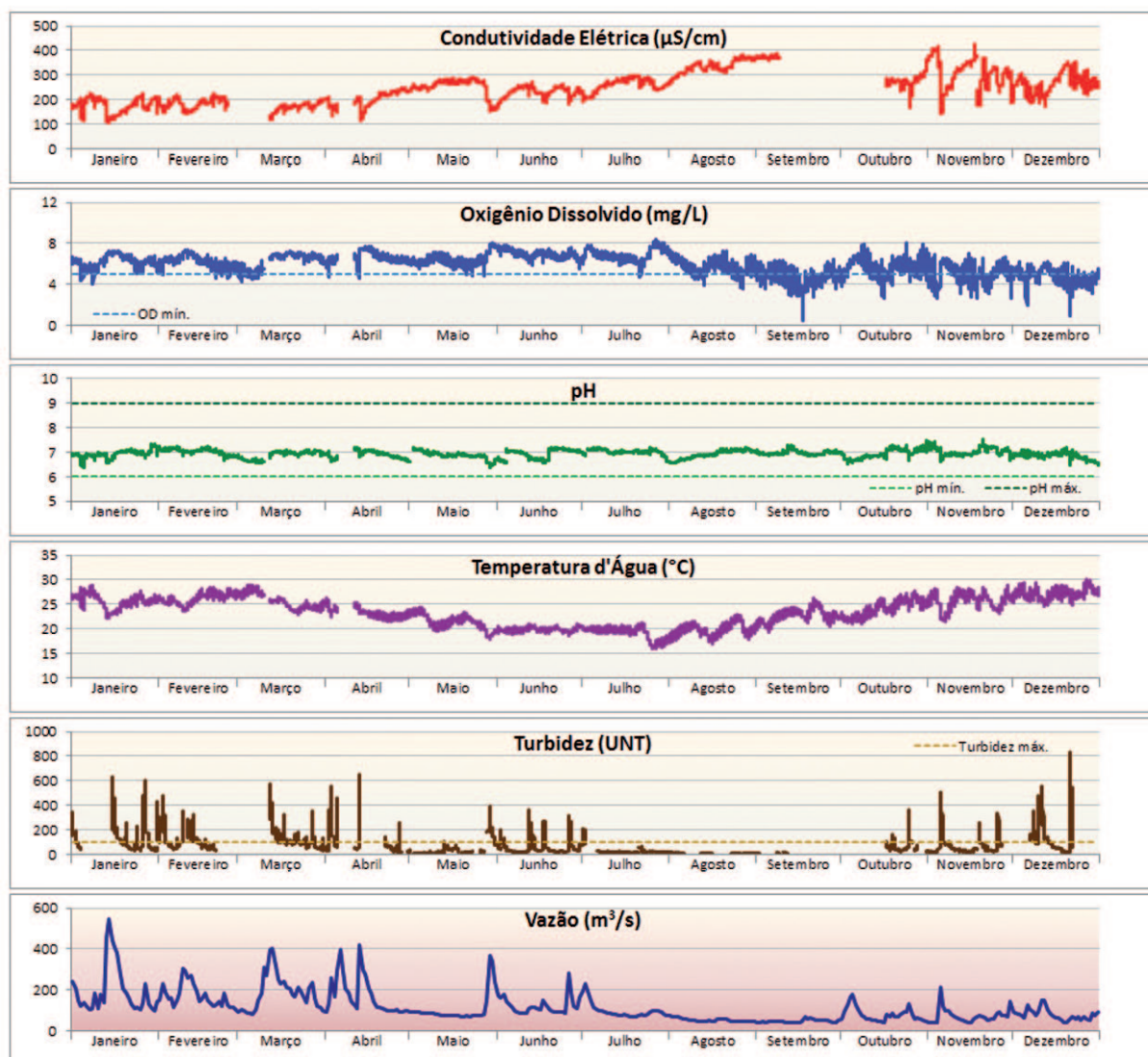
A Estação Rasgão determina a qualidade das águas do rio Tietê na saída da Região Metropolitana de São Paulo, região bastante impactada por cargas poluidoras, cujas águas são caracterizadas pela alta condutividade elétrica e pelo oxigênio dissolvido próximo de zero. Nos períodos com maior vazão, apesar do aumento na turbidez, que ultrapassa o padrão para rios classe 2 em alguns momentos, verifica-se melhora na qualidade dessas águas, com diminuição da condutividade e aumento do oxigênio dissolvido, indicando que as chuvas promovem a diluição da carga poluidora presente nesse trecho do rio.

Figura 4.12 – Evolução dos parâmetros medidos pela Estação Automática Laranjal Paulista de janeiro a dezembro de 2013

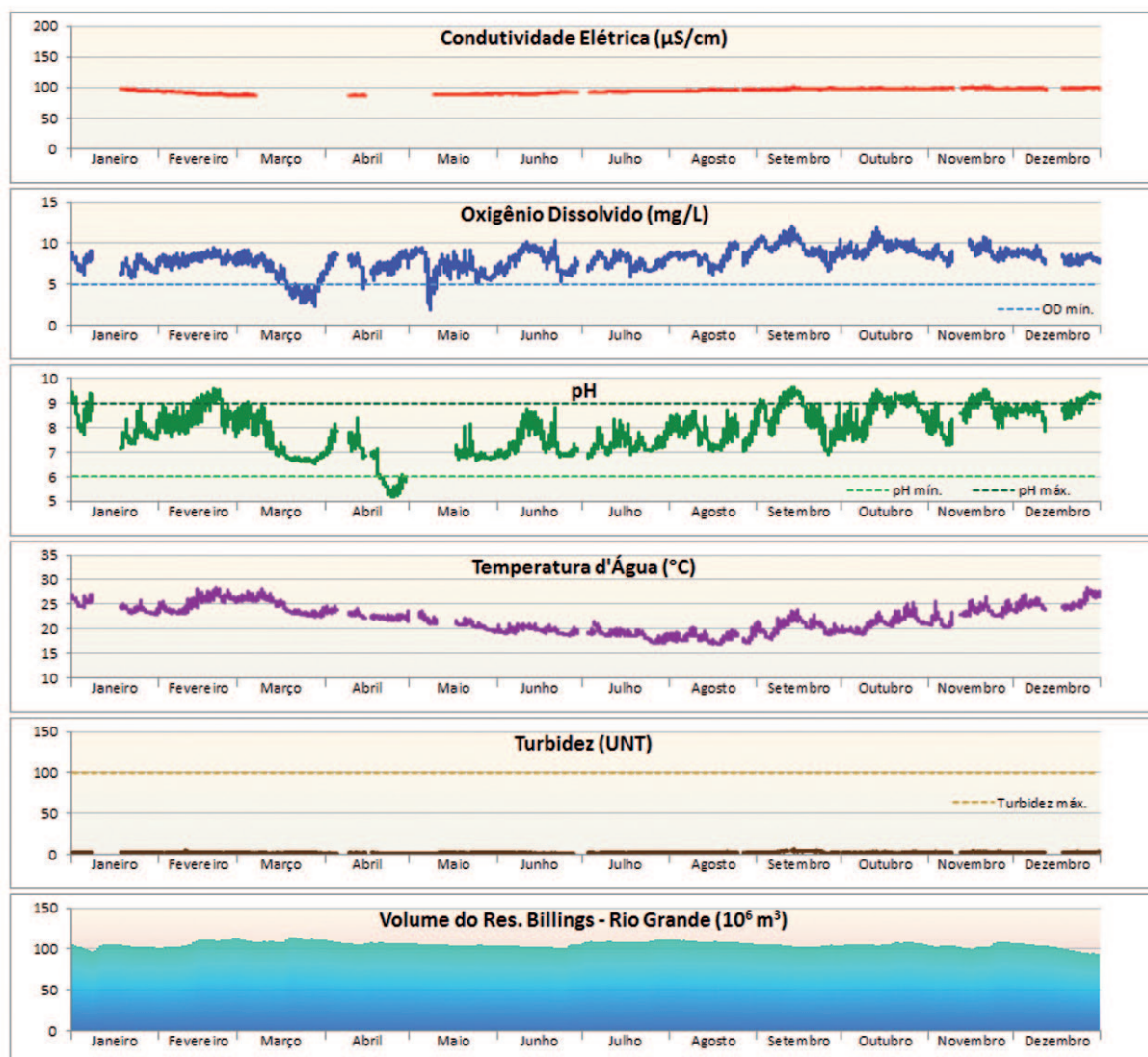
A Estação Laranjal Paulista está situada no rio Tietê, a montante do reservatório de Barra Bonita, em trecho onde começam a ser observados sinais de recuperação da qualidade das águas. Assim como em 2012, no período medido, a totalidade dos valores de oxigênio dissolvido não atinge o padrão de qualidade de 5 mg.L⁻¹ e os valores de turbidez ultrapassam com frequência o limite máximo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para rios classe 2, com picos de mais de 300 UNT. Nesse trecho do rio, a condutividade elétrica é alta, com média em torno de 400 µS/cm. O pH não apresenta variação expressiva ao longo do período medido.

Figura 4.13 – Evolução dos parâmetros medidos pela Estação Automática Cotia de janeiro a dezembro de 2013

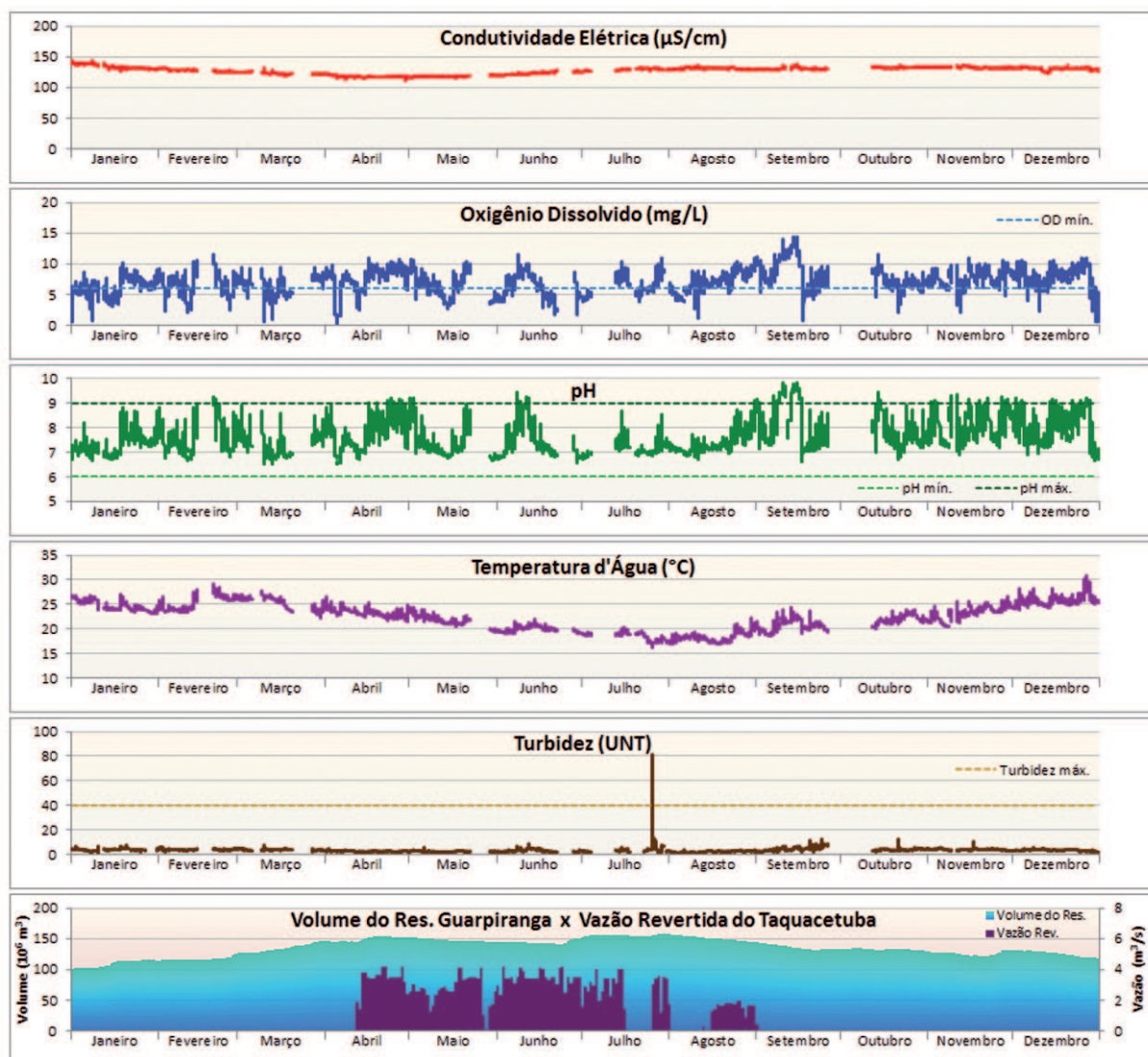
A Estação Cotia determina a qualidade das águas do rio Cotia imediatamente antes da captação da SABESP para a ETA Baixo Cotia. A vazão de base desse rio no trecho avaliado é de aproximadamente 1 m³/s, mas são observados valores de até 15 m³/s, o que representa uma variação bastante expressiva e que se reflete na qualidade das águas. Durante boa parte do ano, os valores de oxigênio dissolvido encontram-se abaixo do padrão de qualidade para rios classe 3, e a condutividade apresenta valores elevados, indicando tratar-se de corpo d'água impactado. Aumentos nos valores de oxigênio dissolvido e diminuições na condutividade são observados em ocorrências de vazões mais altas, indicando que a chuva contribui para a melhora desses parâmetros no rio. A turbidez atende o padrão na maior parte do tempo, porém com picos de mais de 1000 UNT, normalmente observados em ocorrências de vazões mais altas, indicando que a bacia necessita ser melhor protegida contra a aporte de cargas difusas.

Figura 4.14 – Evolução dos parâmetros medidos pela Estação Automática Piracicaba de janeiro a dezembro de 2013

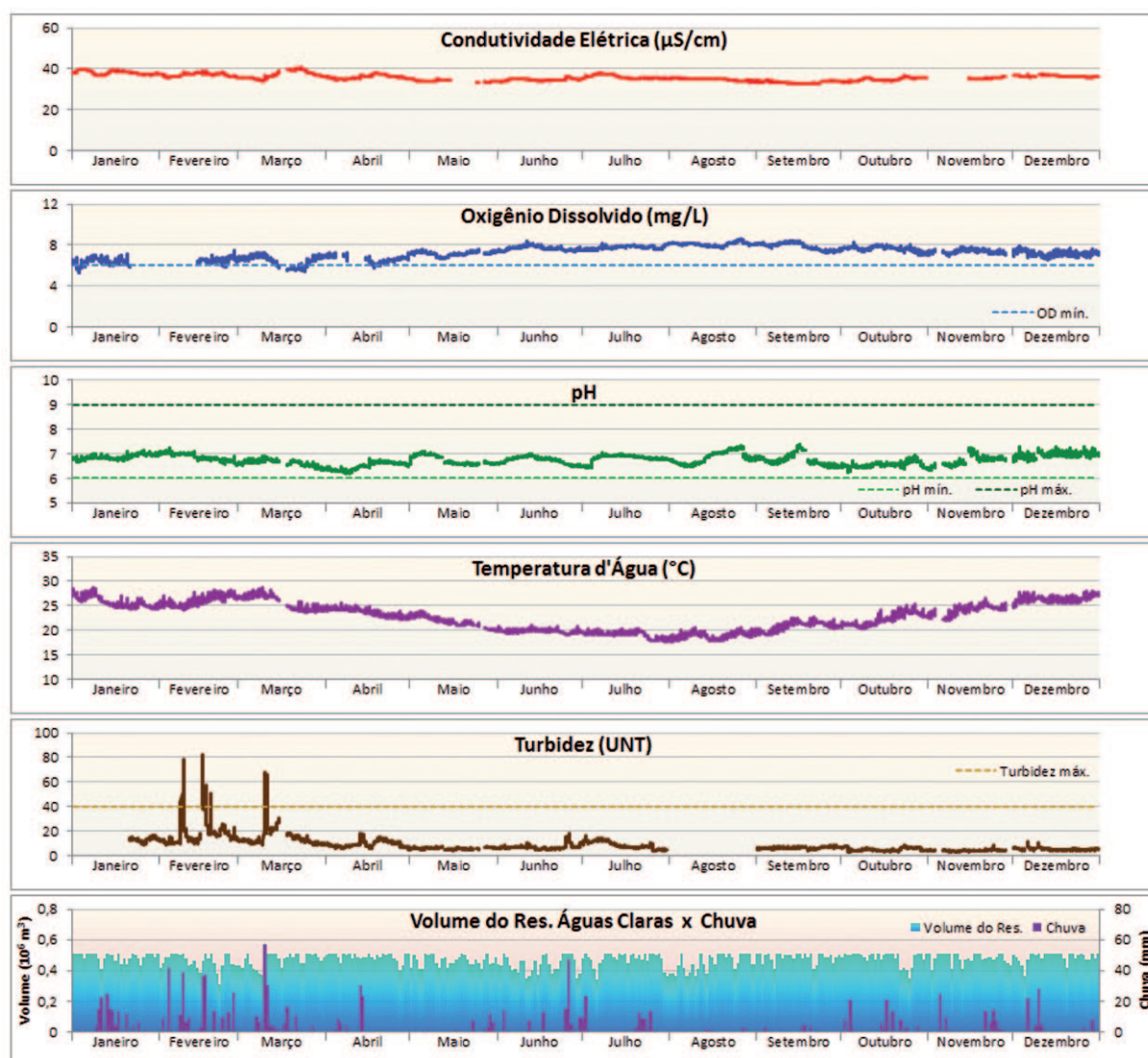
A Estação Piracicaba determina a qualidade das águas de um dos mais importantes afluentes do Rio Tietê: o rio Piracicaba. Na maior parte do tempo, o oxigênio dissolvido atende o padrão de qualidade estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para rios classe 2, porém, em alguns casos, atinge valores próximos de zero. A condutividade apresentou tendência a aumento no segundo semestre, período em que se observam os menores valores de oxigênio dissolvido, assim como redução na vazão média do rio. A turbidez apresenta-se acima do padrão em muitos episódios, geralmente coincidentes com aumentos na vazão do rio, com picos de mais de 800 UNT. Isso indica que a lixiviação do solo da bacia contribui para aporte de cargas difusas ao rio, devendo ser adotadas medidas que visem proteger melhor a bacia.

Figura 4.15 – Evolução dos parâmetros medidos pela Estação Automática Rio Grande de janeiro a dezembro de 2013

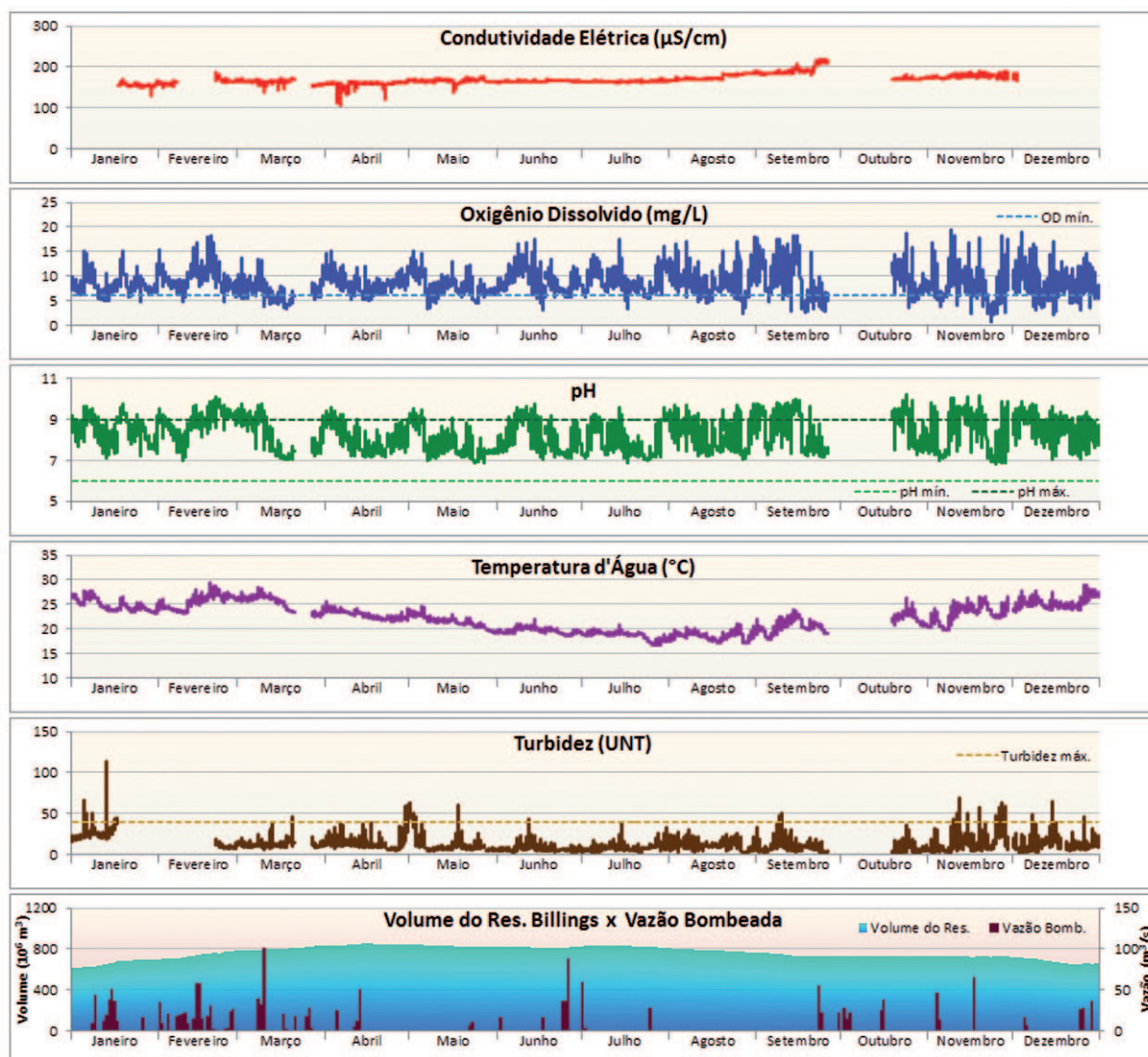
A Estação Rio Grande localiza-se no compartimento Rio Grande do reservatório Billings e determina a qualidade das águas captadas pela SABESP para a ETA Rio Grande. Na maior parte do tempo, o oxigênio dissolvido atende o padrão de qualidade estabelecido na Resolução CONAMA 357/05 para corpos d'água classe 2. Valores muito altos de OD, que extrapolam a saturação, são indicativos do fenômeno de eutrofização do corpo d'água, que causa crescimento desordenado (*bloom*) de algas. O pH segue a tendência de aumento do oxigênio dissolvido, ultrapassando, em alguns momentos, o limite máximo previsto na legislação. Assim como o volume do reservatório, a condutividade permaneceu constante, em torno de 100 µS/cm, ao longo do ano.

Figura 4.16 – Evolução dos parâmetros medidos pela Estação Automática Guarapiranga de janeiro a dezembro de 2013

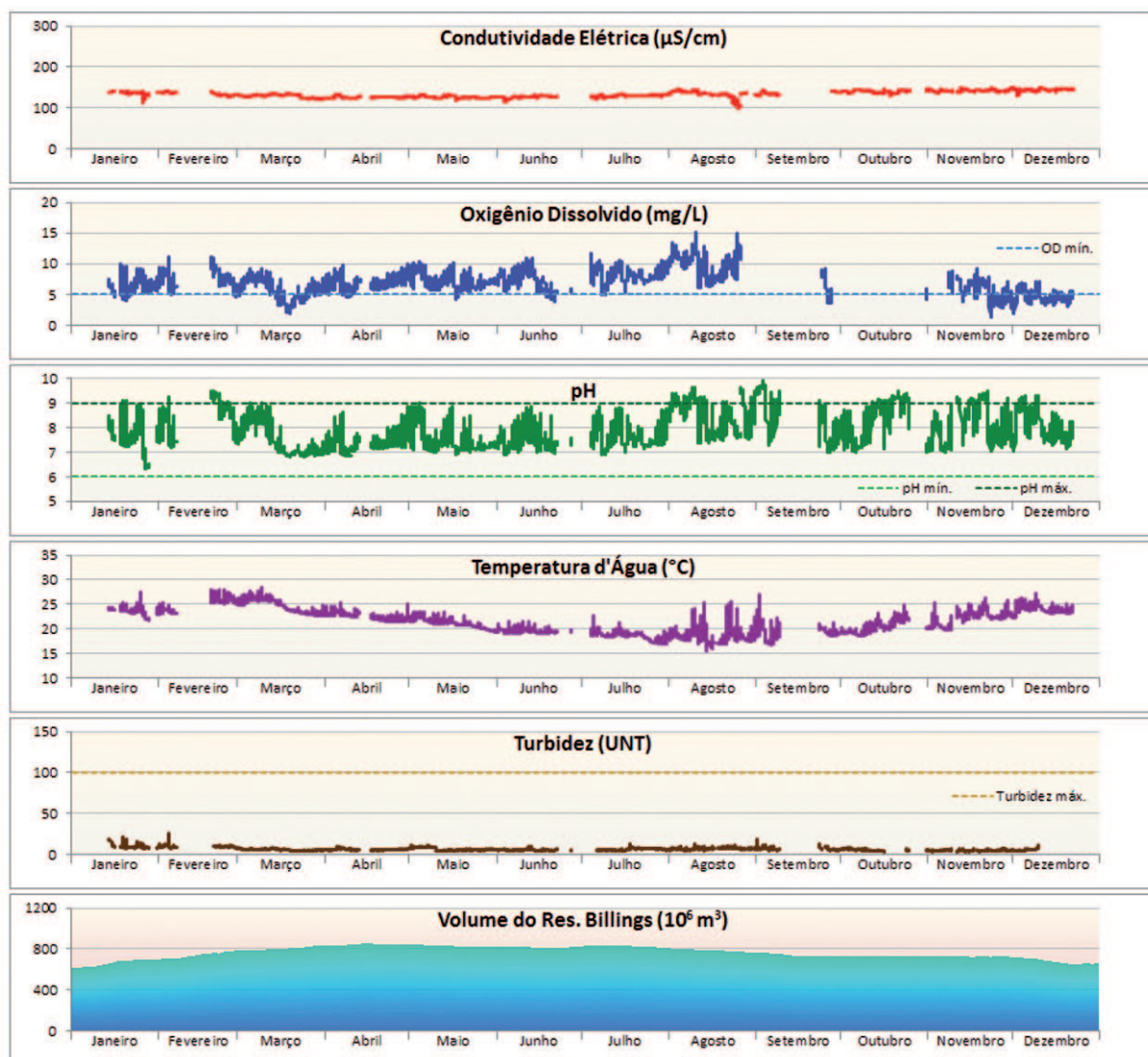
A Estação Guarapiranga localiza-se na captação da SABESP para a ETA Alto da Boa Vista, que trata a considerável vazão de 13 m³/s. É possível observar alta variabilidade do oxigênio dissolvido, com valores próximos de zero e acima de 10 mg.L⁻¹. O pH acompanha as variações observadas para o oxigênio dissolvido, encontrando-se acima do limite máximo estabelecido pela legislação em alguns momentos. Os valores próximos de zero são devidos à quebra da estratificação térmica do corpo d'água, que causa inversão das camadas de água de fundo e de superfície. Os valores que extrapolam a saturação podem ser atribuídos ao *bloom* de algas decorrente da eutrofização. A condutividade apresentou pouca variação ao longo do ano, inclusive no período no qual ocorreu reversão das águas do Taquacetuba.

Figura 4.17 – Evolução dos parâmetros medidos pela Estação Automática Águas Claras de janeiro a dezembro de 2013

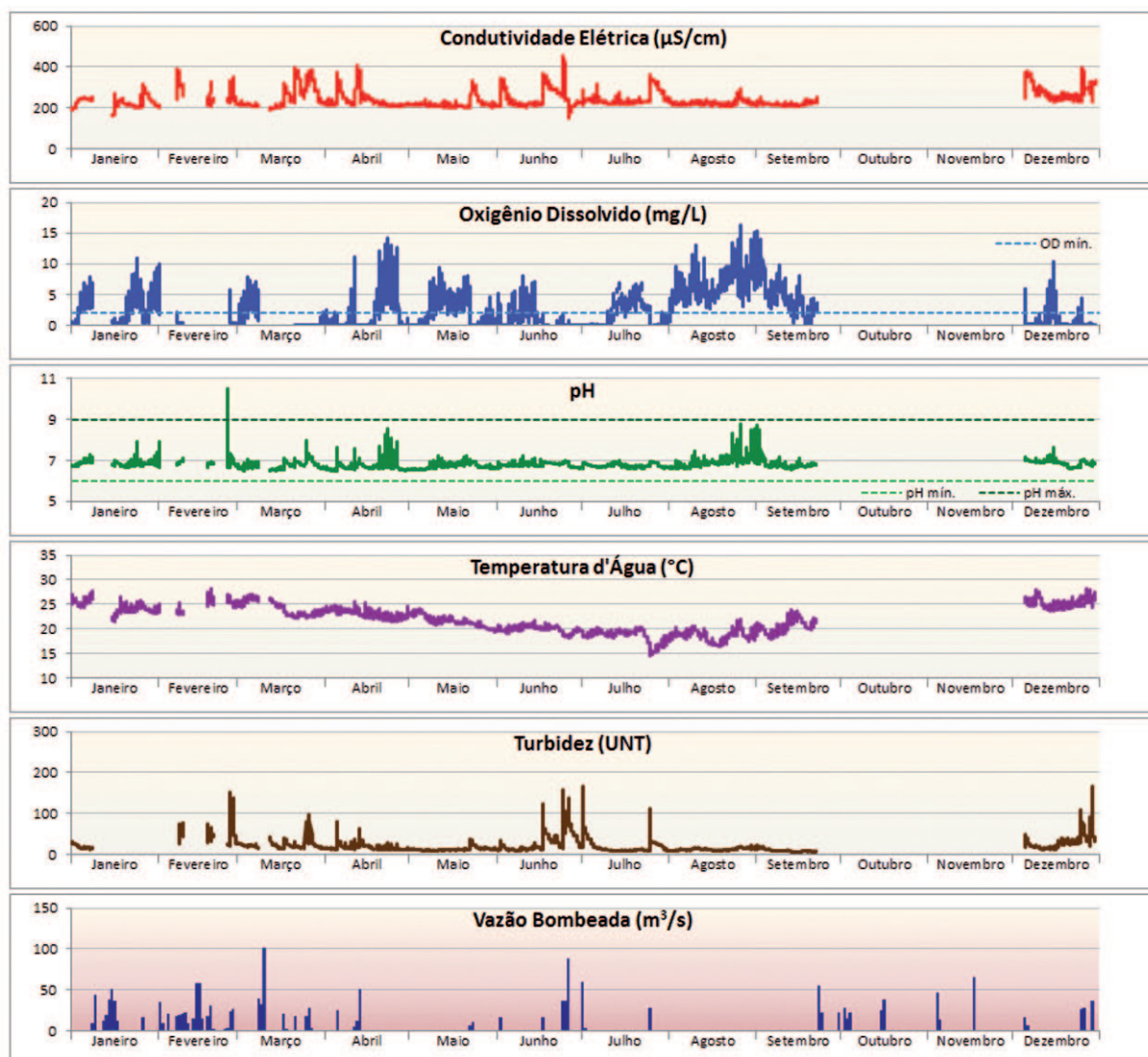
A Estação Águas Claras determina a qualidade das águas no reservatório Águas Claras, integrante do Sistema Cantareira, que recebe as águas bombeadas do reservatório Paiva Castro. As águas do Águas Claras mostram-se pouco contaminadas por poluentes, dada a condutividade elétrica da ordem de 40 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e o oxigênio dissolvido atendendo, na maior parte do tempo, ao padrão de qualidade estabelecido na Resolução CONAMA 357/05 para corpos d'água classe 1. Durante as ocorrências de chuva nesse reservatório, é possível observar picos de turbidez que, em alguns casos, chegam a 80 UNT, ultrapassando o padrão de qualidade.

Figura 4.18 – Evolução dos parâmetros medidos pela Estação Automática Taquacetuba de janeiro a dezembro de 2013

A Estação Taquacetuba determina a qualidade das águas revertidas para o reservatório Guarapiranga pela SABESP. Nessas águas, observa-se grande variabilidade do oxigênio dissolvido, cujos valores denotam desde a sua ausência até concentrações de 19 mg.L⁻¹. Valores muito baixos de oxigênio dissolvido devem-se à quebra da estratificação térmica, que causa inversão das camadas de água de fundo e de superfície. Altas concentrações de oxigênio são devidas ao *bloom* de algas e indicam estado de eutrofização do corpo d'água, que é favorecido pelas cargas poluidoras afluentes ao reservatório Billings através do bombeamento das águas do rio Pinheiros para controle de cheia. O pH acompanha o comportamento observado para o oxigênio dissolvido, apresentando valores que excedem o padrão de qualidade em vários momentos. A turbidez apresentou grande variabilidade, tratando-se de um reservatório, com vários picos que excedem o padrão de qualidade.

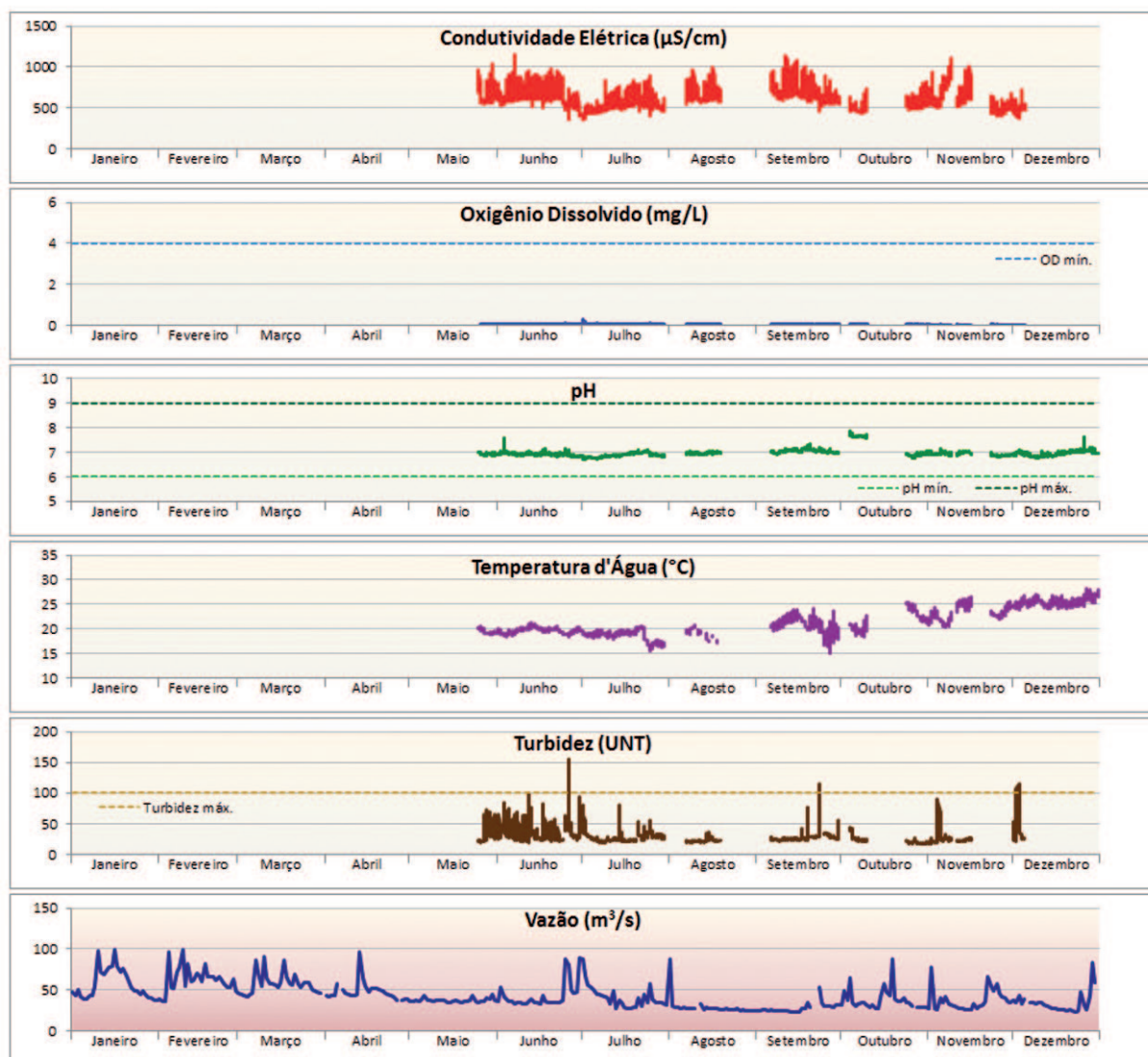
Figura 4.19 – Evolução dos parâmetros medidos pela Estação Automática *Summit Control* de janeiro a dezembro de 2013

A Estação *Summit Control* localiza-se junto à saída das águas do reservatório Billings para a geração de energia na Usina Hidrelétrica Henry Borden (UGRHI 7). O oxigênio dissolvido apresentou grande variabilidade, atingindo valores de até 15 mg.L⁻¹ e estando abaixo do padrão em alguns momentos. Os valores de OD que extrapolam a saturação podem ser atribuídos à floração de algas decorrente da eutrofização. O pH também apresentou grande variabilidade, acompanhando o comportamento do OD, excedendo o limite máximo em algumas ocasiões. A condutividade permaneceu praticamente constante ao longo do ano. Os valores sempre baixos de turbidez são devidos ao fato de a água apresentar um tempo de residência bastante significativo no reservatório, favorecendo a sedimentação da maior parte das partículas nela presentes.

Figura 4.20 – Evolução dos parâmetros medidos pela Estação Automática Pedreira de janeiro a dezembro de 2013

Situada no canal do rio Pinheiros, junto à Usina Elevatória de Pedreira, a Estação Pedreira permite acompanhar a qualidade das águas bombeadas para o reservatório Billings. O rio Pinheiros apresenta comportamento hidrodinâmico misto:

- Lótico, quando da ocorrência de bombeamento, situação mais frequente no período chuvoso, na qual se observa maior variabilidade da turbidez, com picos da acima de 150 UNT, devido às variações na vazão do rio. Nesse caso, o oxigênio dissolvido tende a apresentar valores mais baixos, observando-se inclusive sua ausência;
- Lêntico, na ausência de bombeamento, situação mais frequente no período de estiagem, na qual se verifica maior amplitude dos valores de OD, com valores acima de 15 mg.L⁻¹, devido à ocorrência de *bloom* de algas, característico de eutrofização do corpo d'água.

Figura 4.21 – Evolução dos parâmetros medidos pela Estação Automática São Miguel Paulista de janeiro a dezembro de 2013

A Estação São Miguel Paulista localiza-se no trecho de entrada do rio Tietê na capital paulista, onde já se verifica ausência de oxigênio dissolvido na água. Mesmo nos momentos de maior vazão, praticamente não se observa nos níveis de oxigênio dissolvido. A condutividade apresentou grande variabilidade, entre 500 e 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, ou seja, sempre valores elevados, indicando que esse trecho do rio já se encontra bastante impactado. A turbidez também apresentou grande variabilidade, mas excedeu o limite para rios classe 3 em poucas ocasiões.

4.2.12 Avaliação da Qualidade dos Principais Corpos Hídricos do Estado

A avaliação dos principais corpos hídricos do Estado de São Paulo, em 2013, foi realizada por meio dos perfis longitudinais do IQA e do IVA, com a localização dos pontos de monitoramento, de montante para jusante. Para cada ponto, também são apresentados os valores médios dos índices calculados com a série de 2008 a 2012. Essa análise foi realizada para os Rios Paraíba do Sul, Atibaia, Jaguari, Capivari, Jundiá, Piracicaba, Tietê, Pinheiros, Sorocaba, Mogi Guaçu, Paranapanema e Aguapeí, bem como para os Reservatórios Billings e Itupararanga.

Os valores de 2013 estão representados em barras coloridas, de acordo com a classificação dada pelo valor do IQA e do IVA, enquanto que as barras com a indicação das médias históricas foram coloridas 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.

Nas Tabelas 4.11 e 4.12, são apresentados as faixas e o critério de cores, respectivamente, do IQA e IVA.

Tabela 4.11 – Faixas do IQA.

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

Tabela 4.12 – 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 os 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:

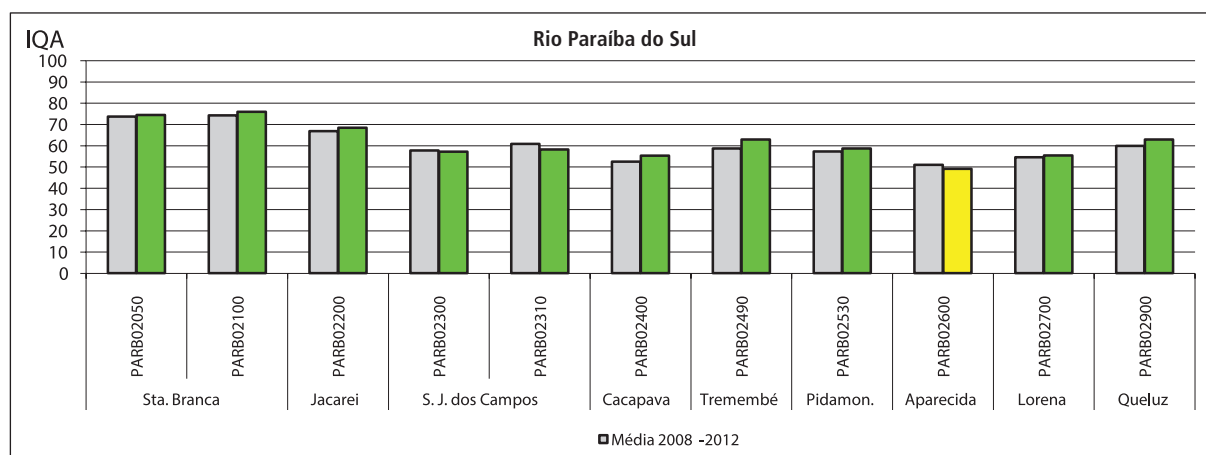
- comparando as vazões médias mensais de 2013 com as médias mensais dos cinco anos anteriores, quando disponíveis;
- dos respectivos hidrogramas com as datas de amostragem de qualidade e;
- de correlação entre as vazões médias mensais e as cargas de DBO e Fósforo Total.

No Apêndice M, encontram-se 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.

4.2.12.1 Rio Paraíba do Sul

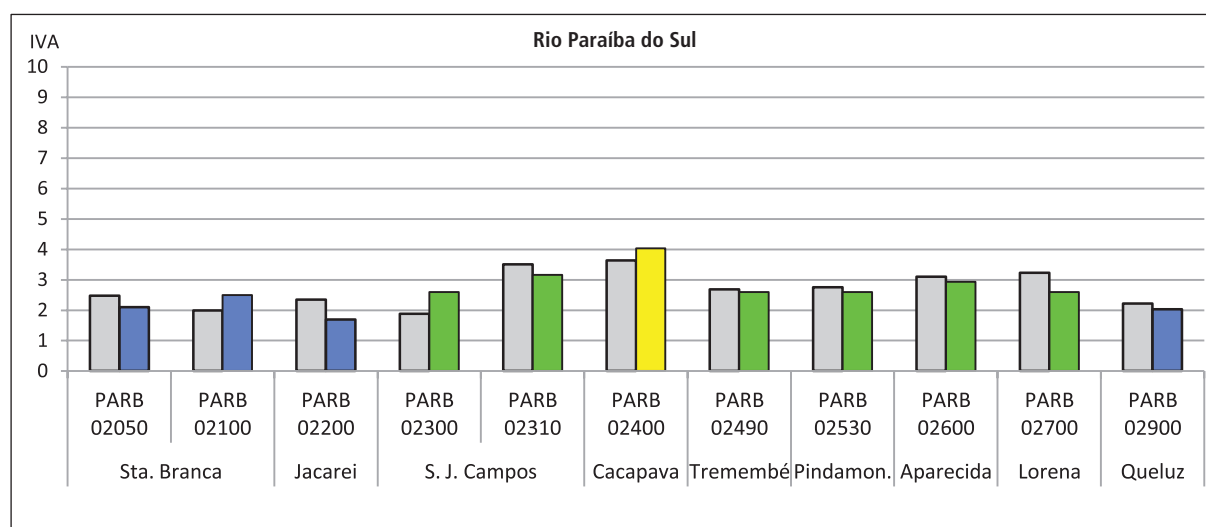
O Gráfico 4.19 apresenta o perfil do IQA para o Rio Paraíba do Sul, no seu trecho de montante, que percorre a UGRHI 2, em direção ao Estado do Rio de Janeiro. Em 2013, a qualidade deste rio enquadrou-se na categoria Boa, mantendo a tendência de melhora de suas águas. Apenas o ponto de Aparecida indicou qualidade Regular, devido ainda à carência de tratamento de esgoto doméstico deste município.

Gráfico 4.19 – Perfil do IQA ao longo do Rio Paraíba do Sul em 2013.



O Gráfico 4.20 apresenta o perfil do IVA para o Rio Paraíba do Sul. Verifica-se, com relação ao IVA médio anual, que a qualidade das águas desse rio foi classificada como Ótima, Boa ou Regular, apresentando piora em Cacapava e melhora substancial em Lorena com relação ao ano anterior. Em Cacapava, o IVA médio chegou a ser classificado como Ruim no início do ano relacionado, principalmente, a eutrofização, além de baixos valores de Oxigênio Dissolvido, sobretudo nos meses de chuvas.

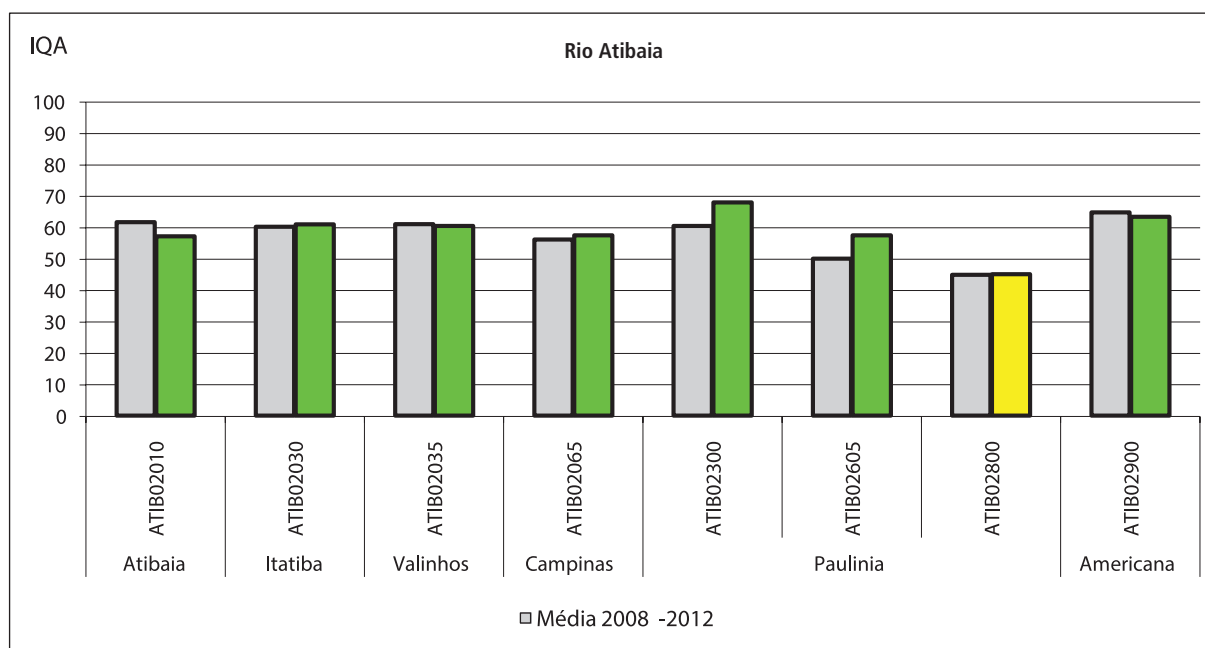
Gráfico 4.20 – Perfil do IVA ao longo do Rio Paraíba do Sul em 2013.



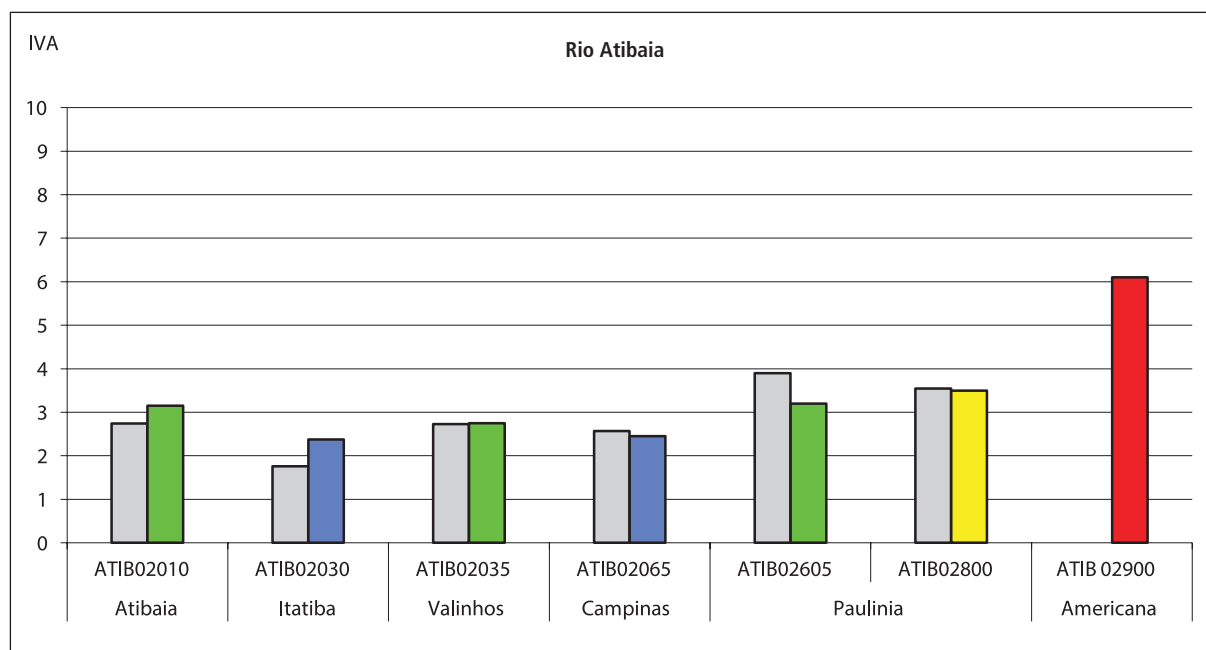
4.2.12.2 Rio Atibaia

O perfil do IQA do Rio Atibaia de 2013 (Gráfico 4.21) manteve os bons resultados de 2012, predominando a classificação Boa com destaque para os pontos logo à montante de Paulínia. Na captação de Sumaré – ATIB 02800, em Paulínia, o Rio Atibaia apresentou qualidade Regular, uma vez que neste trecho concentram-se os lançamentos domésticos e industriais mas manteve a qualidade em relação ao ano anterior.

Gráfico 4.21 – Perfil do IQA ao longo do Rio Atibaia em 2013.



No Gráfico 4.22, apresenta-se o perfil do IVA do Rio Atibaia, em sete pontos. O pior trecho do Rio Atibaia encontra-se em Paulínia e Americana, trecho que ainda recebe contribuições importantes de esgotos domésticos e, também, de efluentes industriais, resultando em valores elevados de Fósforo Total e ocorrência de Toxicidade, com destaque para novembro que apresentou classificação Ruim também por conta do início do período chuvoso quando as águas carregam o material acumulado durante os meses secos.

Gráfico 4.22 – Perfil do IVA ao longo do Rio Atibaia em 2013.

Embora ocorram cinco postos fluviométricos coincidentes ou próximos aos pontos de monitoramento de qualidade no Rio Atibaia, realizou-se um tratamento integrado da qualidade com a quantidade para o ponto ATIB 02300, em Paulínia. Esse ponto foi selecionado, uma vez que se situa próximo ao trecho final do Rio Atibaia e recebe boa parte das contribuições dos centros urbanos. Confeccionou-se, então, um gráfico comparando as vazões médias mensais de 2013 com as médias mensais dos últimos cinco anos (Gráfico 4.23). A seguir, apresentam-se os gráficos do hidrograma do posto, conjuntamente com as datas de amostragem de qualidade (Gráfico 4.24). Complementa-se com os gráficos com a associação da vazão média mensal de 2013 com as respectivas cargas de Fósforo Total e DBO, calculadas pela multiplicação da vazão média diária pela concentração no instante da medição (Gráfico 4.25 e Gráfico 4.26).

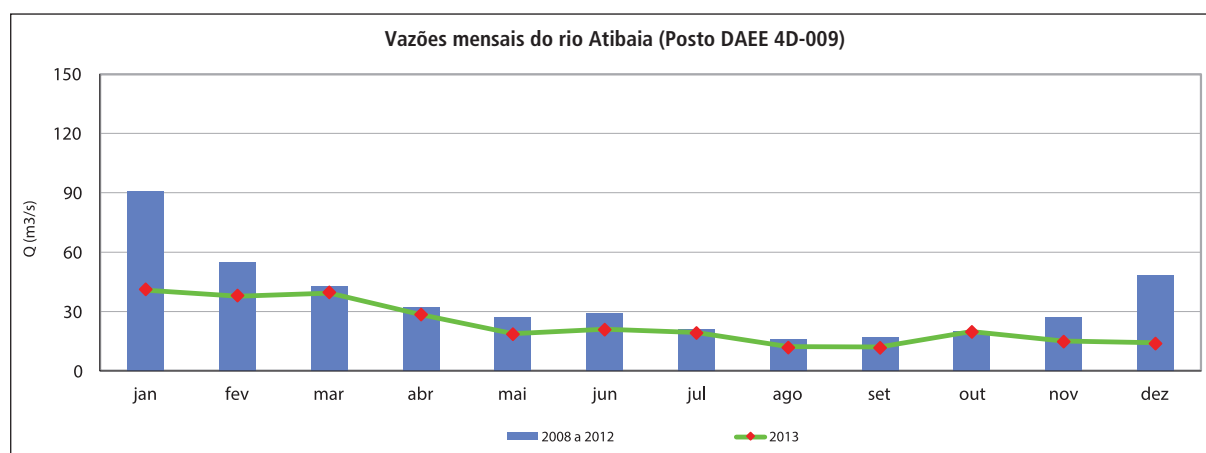
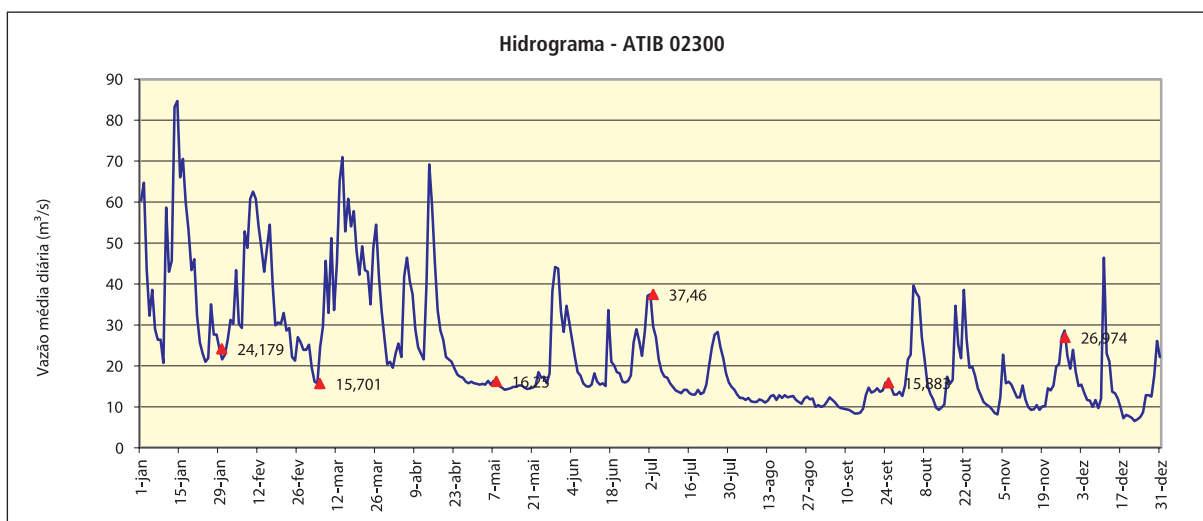
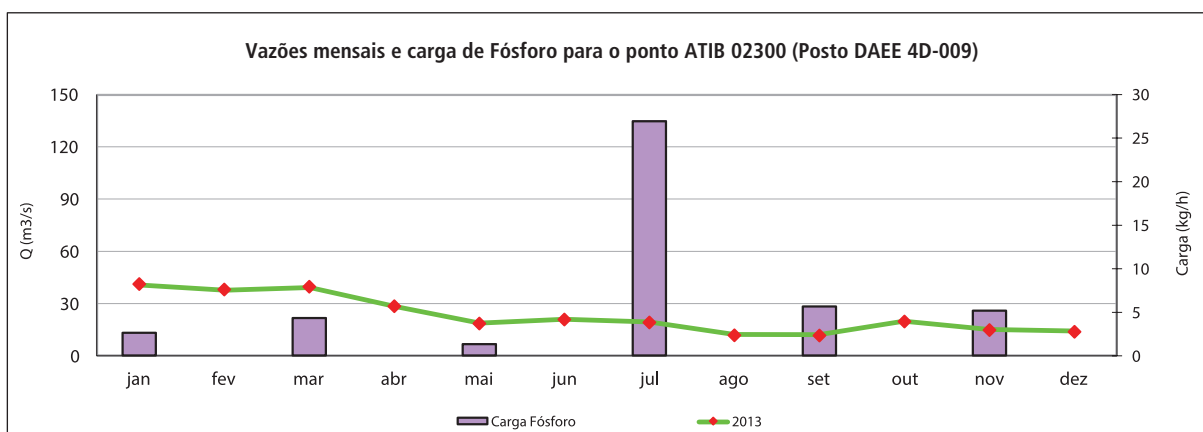
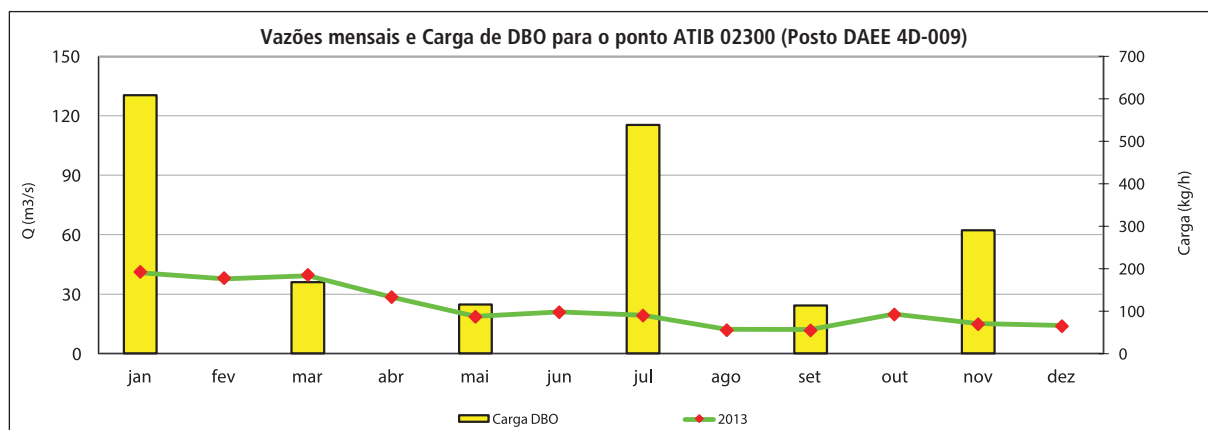
Gráfico 4.23 – Vazões médias mensais de 2013 e dos últimos 5 anos, no Ponto ATIB 02300.

Gráfico 4.24 – Hidrograma do Posto DAEE 4D-009 e vazões nas datas de coleta do ponto ATIB 02300 - 2013.**Gráfico 4.25** – Vazões e carga de Fósforo em 2013, no Ponto ATIB 02300.

De acordo com o Gráfico 4.24, as vazões médias mensais do posto fluviométrico do Rio Atibaia mostraram comportamento atípico no período chuvoso, sendo constatadas vazões menores do que a média histórica.

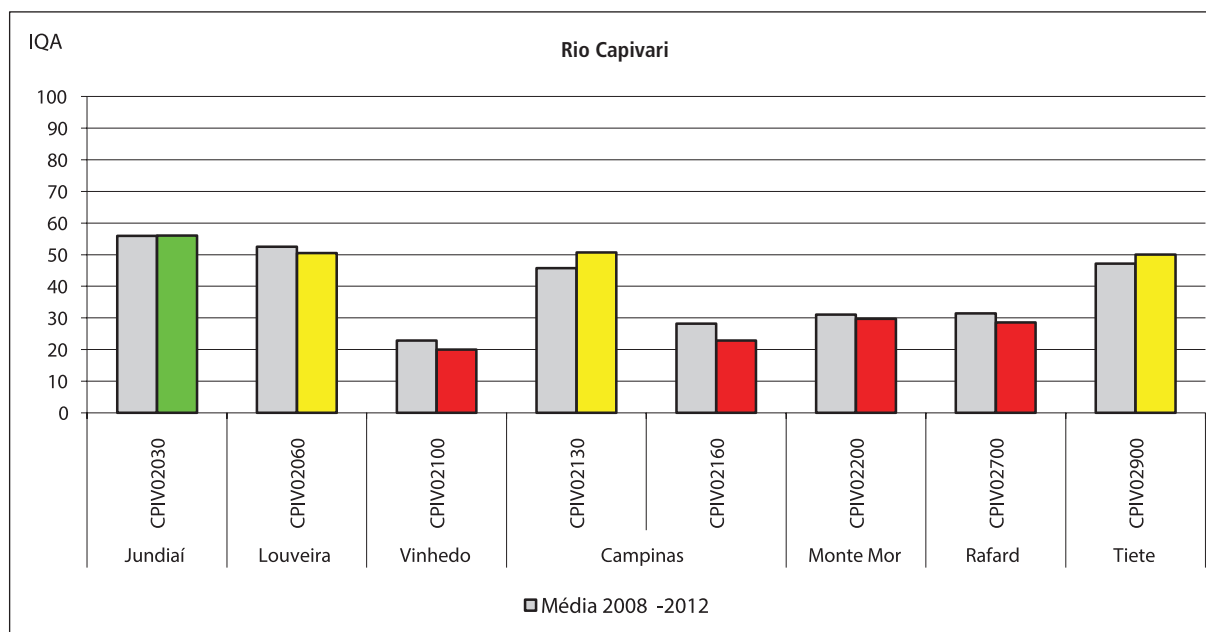
Gráfico 4.26 – Vazões e carga de DBO 2013, no Ponto ATIB 02300.

O hidrograma mostrou que a maior parte das amostragens de 2013 foram realizadas em datas com vazões baixas, com exceção das amostragens de julho e novembro, que coincidiram com picos de vazão. Desta forma, as cargas de Fósforo Total e DBO, medidas no mês de julho, apresentaram valores muito discrepantes em relação aos demais, podendo-se verificar uma contribuição difusa nesta bacia hidrográfica.

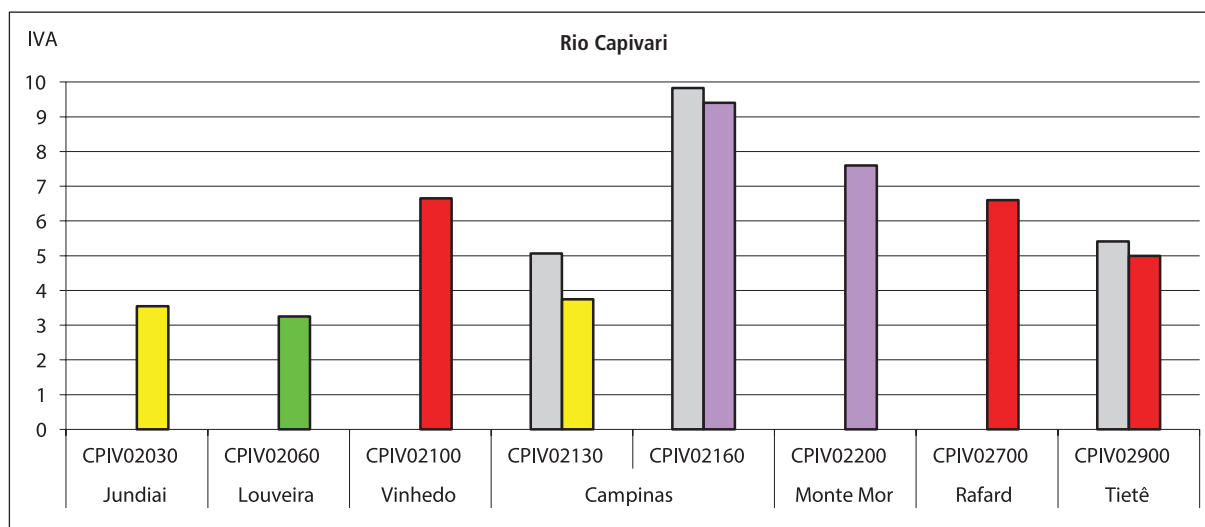
4.2.12.3 Rio Capivari

A maior parte dos pontos monitorados no Rio Capivari manteve, em 2013, os mesmos valores de IQA em relação à média histórica (Gráfico 4.27). Percebe-se que na região de Vinhedo e Campinas o rio registrou as piores notas de qualidade. O crescimento populacional aliado ao déficit de atendimento da população pela rede de esgoto pode explicar a piora à jusante de Campinas apesar da melhoria dos níveis de tratamento.

Gráfico 4.27 – Perfil do IQA ao longo do Rio Capivari em 2013.

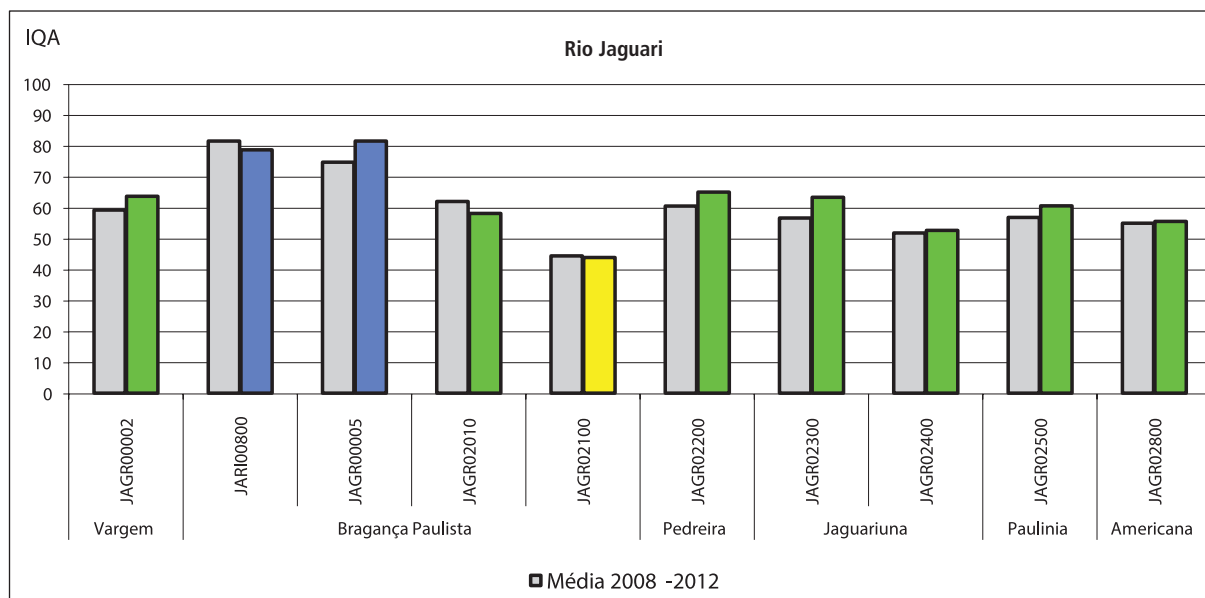


No Gráfico 4.28, apresenta-se o perfil do IVA do Rio Capivari em 2013. A qualidade da água variou bastante ao longo do Rio Capivari, mostrando que suas águas apresentam-se bastante vulneráveis. Houve apenas uma ocorrência Boa, em Louveira. O comprometimento do rio, no que tange a proteção das comunidades aquáticas, ocorre após as contribuições do município de Campinas, com ocorrência de concentrações muito baixas de Oxigênio Dissolvido no ponto CPIV 02160, altas concentrações de matéria orgânica em geral, além da presença de metais.

Gráfico 4.28 – Perfil do IVA ao longo do Rio Capivari em 2013.

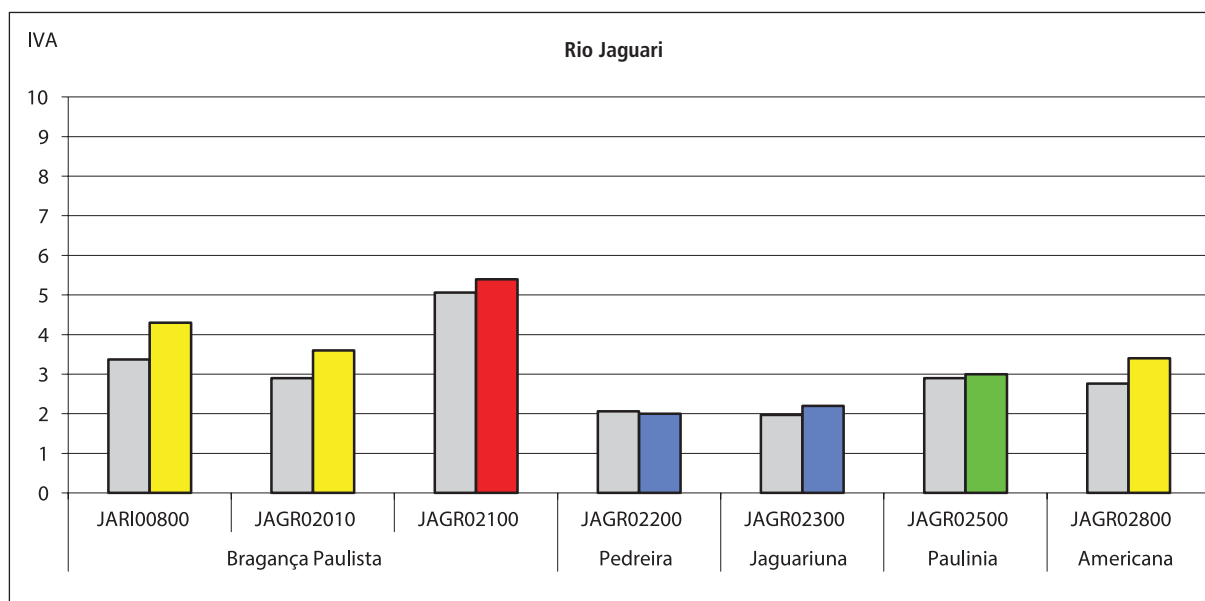
4.2.12.4 Rio Jaguari / Reservatório Jaguari

O Rio Jaguari apresentou qualidade Boa em quase todo o trecho monitorado, com valores de IQA melhores em 2013. No ponto situado dentro do Reservatório do Jaguari e imediatamente a jusante, constatou-se qualidade Ótima. Por outro lado, houve uma ocorrência de IQA na categoria Regular na saída de Bragança Paulista, mantendo-se os resultados dos últimos anos. No Gráfico 4.29, apresenta-se o perfil do IQA do Rio Jaguari, localizado na UGRHI 5.

Gráfico 4.29 – Perfil do IQA ao longo do Rio Jaguari em 2013.

No Gráfico 4.30, apresenta-se o perfil do IVA do Rio Jaguari, em sete pontos. Os resultados indicaram uma manutenção das classificações, relativas a 2012. No município de Bragança Paulista, que contempla um ponto no reservatório do Jaguari, houve uma piora devido, principalmente, ao aumento do estado trófico e redução do oxigênio dissolvido; o ponto mais de jusante (JAGR 02100) continuou sistematicamente apresentando valores inferiores ao limite mínimo estabelecido pela legislação de 5,0 mg.L⁻¹. Destaca-se que não houve ocorrência de toxicidade diferentemente do ano anterior. O trecho compreendido entre Paulínia e Americana apresentou qualidade Ótima e Boa caindo a Regular somente em Americana.

Gráfico 4.30 – Perfil do IVA ao longo do Rio Jaguari em 2013.



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 representam as características do Rio Jaguari em seu trecho inicial e final, respectivamente. Para cada ponto, primeiramente, construiu-se um gráfico comparando as vazões médias mensais de 2013 com as médias mensais dos últimos cinco anos (Gráfico 4.31 e Gráfico 4.35). Em seguida, apresentam-se os gráficos do hidrograma de cada posto, conjuntamente com as datas de amostragem de qualidade (Gráfico 4.32 e Gráfico 4.36). Finalmente, os gráficos associando a vazão média mensal de 2013 e as respectivas cargas de Fósforo Total e DBO, calculadas pela multiplicação da vazão média diária pela concentração no instante da medição (Gráfico 4.33, Gráfico 4.34, Gráfico 4.37 e Gráfico 4.38).

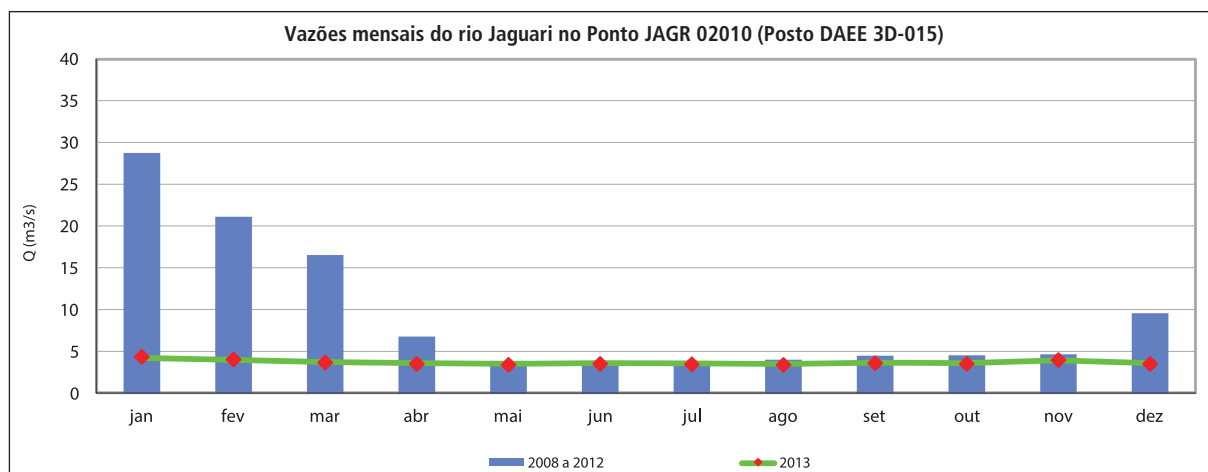
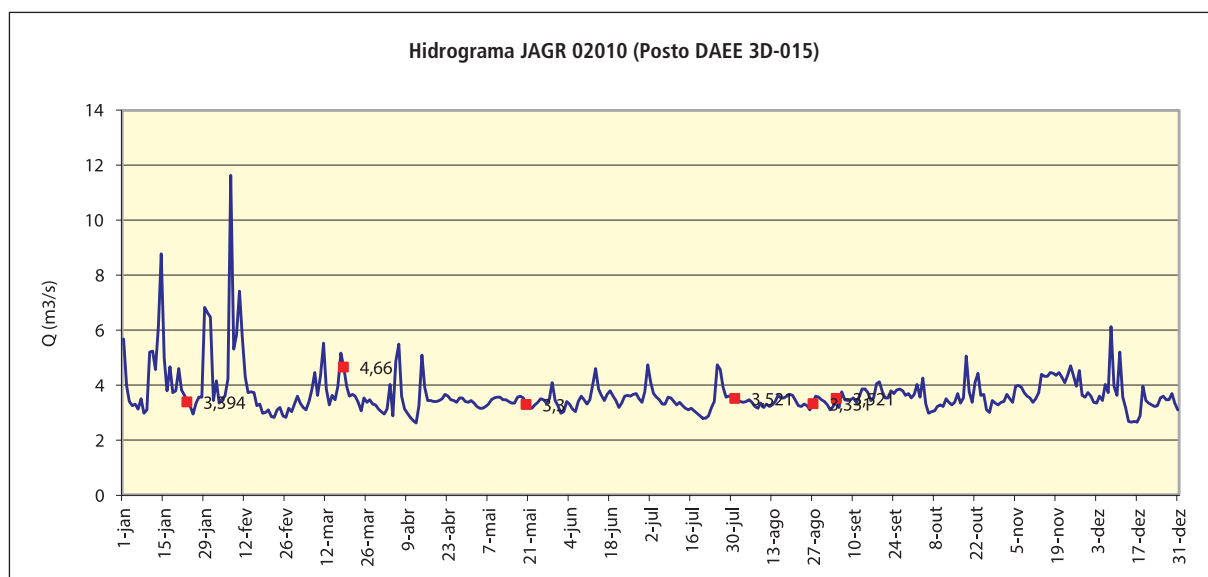
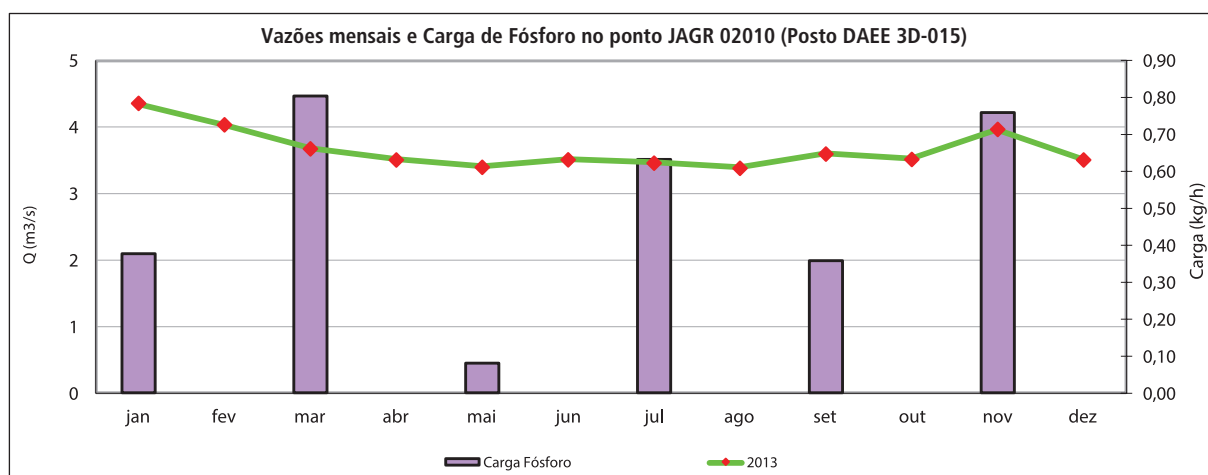
Gráfico 4.31 – Vazões médias mensais de 2013 e dos últimos 5 anos, no Ponto JAGR 02010.**Gráfico 4.32** – Hidrograma do posto DAEE 3D-015 e vazões nas datas de coleta em 2013 no Ponto JAGR 02010.**Gráfico 4.33** – Vazões e carga de Fósforo em 2013, no Ponto JAGR 02010.

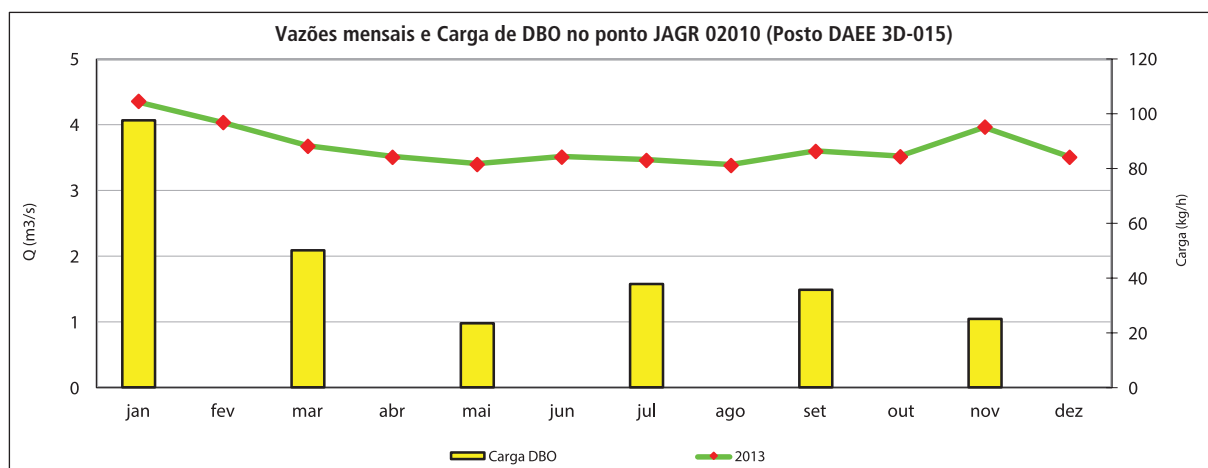
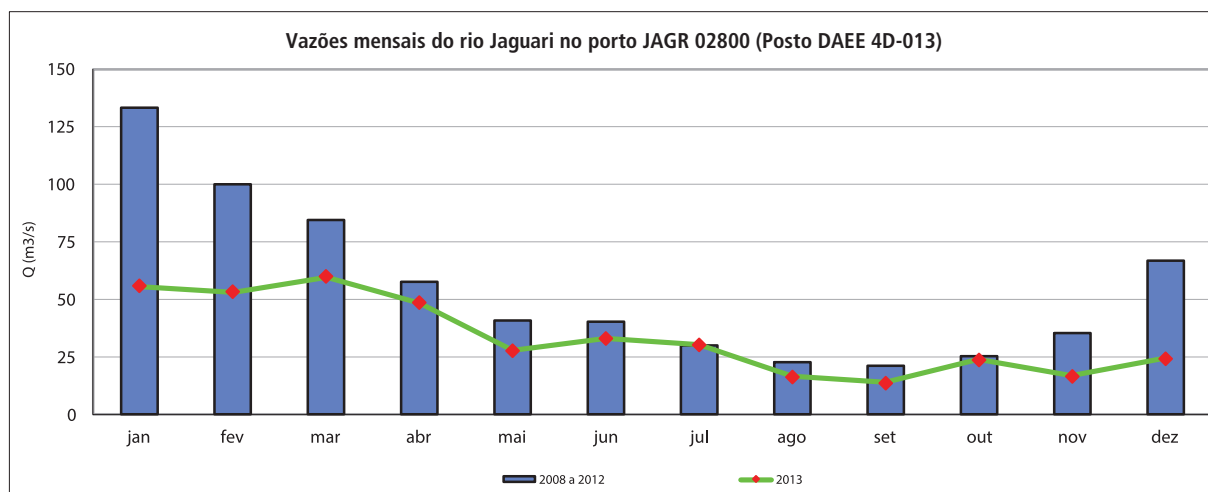
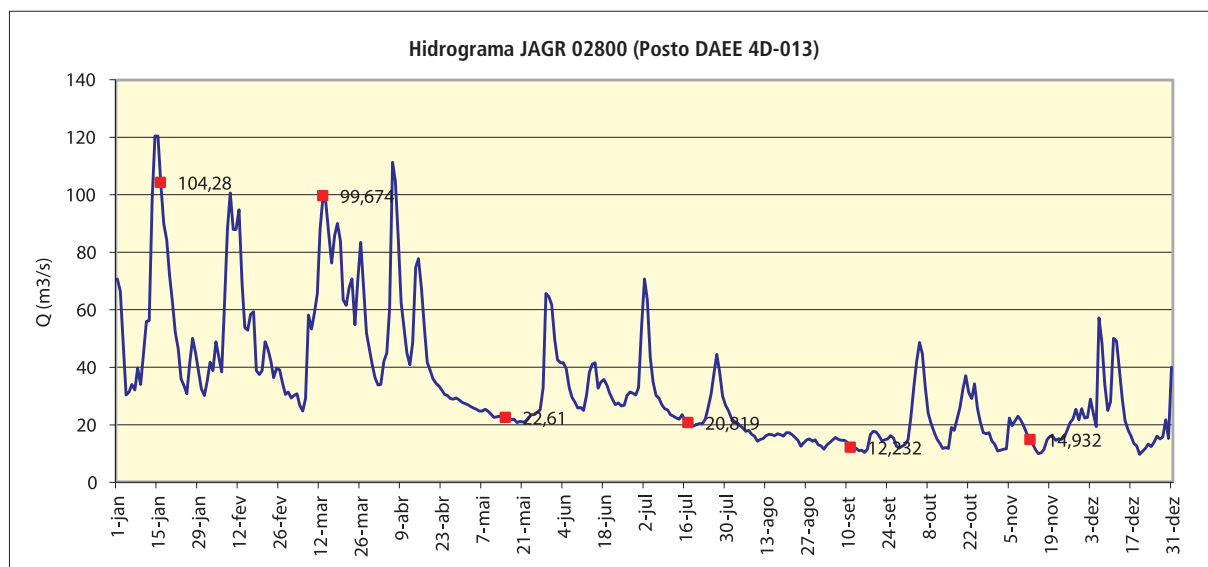
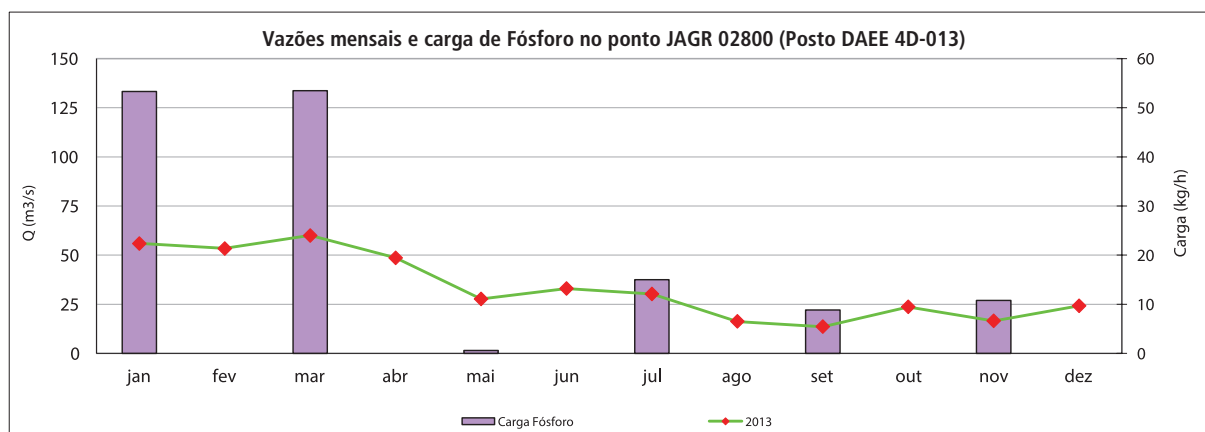
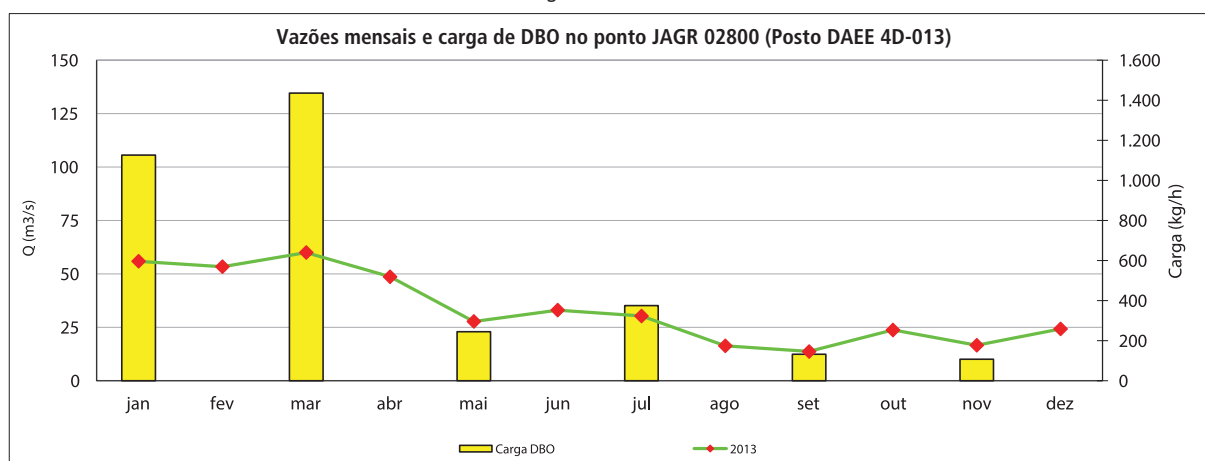
Gráfico 4.34 – Vazões e carga de DBO em 2013, no Ponto JAGR 02010.**Gráfico 4.35** – Vazões médias mensais de 2013 e dos últimos 5 anos, no Ponto JAGR 02800.**Gráfico 4.36** – Vazões médias diárias e vazões nas datas de coleta em 2013, no Ponto JAGR 02800.

Gráfico 4.37 – Vazões e carga de Fósforo em 2013, no Ponto JAGR 02800.**Gráfico 4.38** – Vazões e carga de DBO em 2013, no Ponto JAGR 02800.

Constatou-se que, em 2013, as vazões médias mensais obtidas nos dois postos fluviométricos do Rio Jaguari apresentaram valores substancialmente inferiores às médias históricas em janeiro, fevereiro, março, novembro e dezembro.

Observou-se que as coletas dos primeiros meses do ano no ponto JAGR 02800 coincidiram com picos de vazão, ou seja, foram realizadas após a ocorrência de chuvas o que certamente influenciou no resultado, levando a diferenças em relação aos demais meses.

Desta forma, comparando-se os valores de carga de DBO e de Fósforo Total dos períodos de chuva com aqueles de tempo seco, verificam-se cargas maiores em janeiro e março, devido ao aporte adicional deste material para a calha do Jaguari advindo da carga difusa.

4.2.12.5 Reservatório Jaguari

Na cabeceira do Rio Jaguari, existe o Reservatório Jaguari/Jacareí que é utilizado na alimentação do sistema Cantareira, sendo o principal manancial de todo o sistema.

A qualidade da água desse reservatório em 2013 de acordo com o IQA apresentou classificação Boa, não sendo constatadas alterações significativas em relação às médias anteriores (Gráfico 4.39).

Gráfico 4.39 – Médias Históricas do IQA no Reservatório do Jaguari

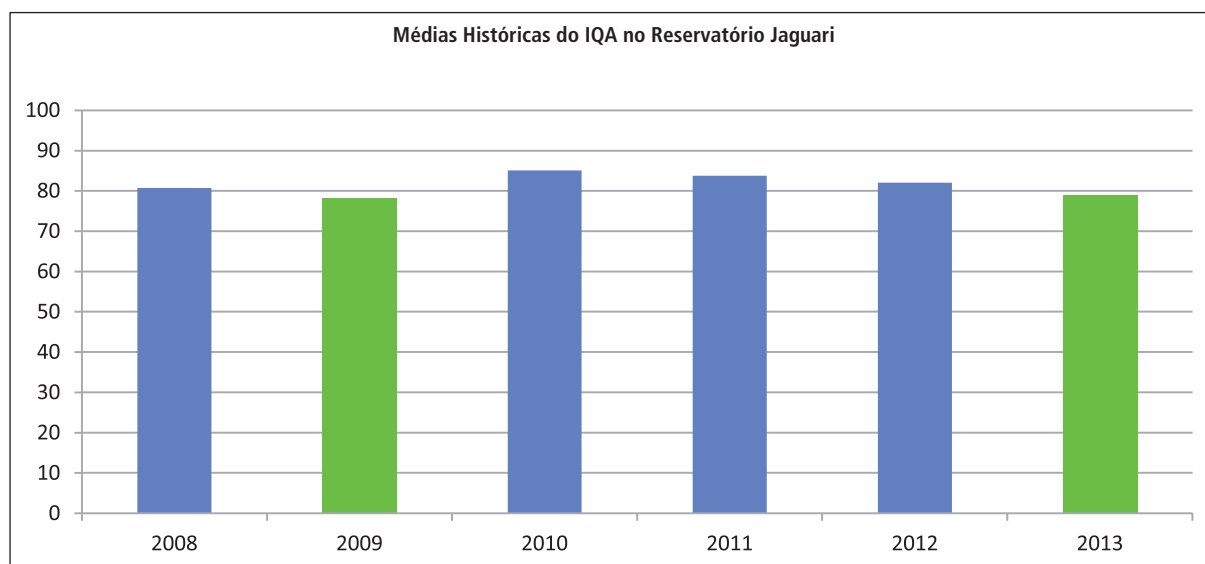
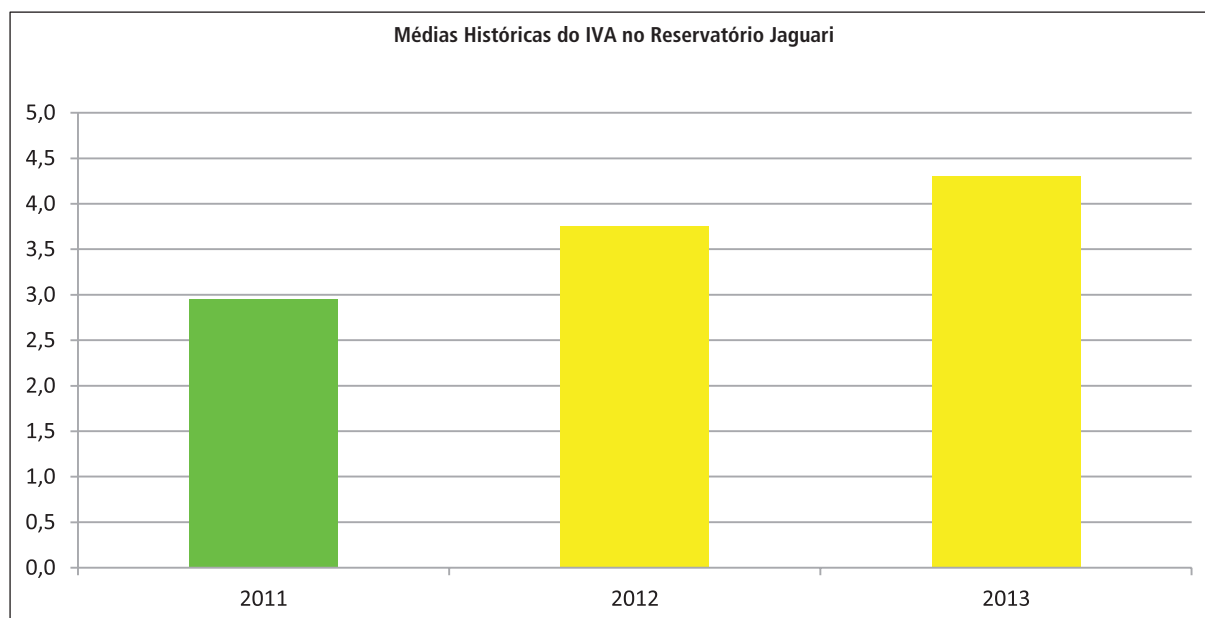


Gráfico 4.40 – Médias Históricas do IVA no Reservatório do Jaguari



No caso do IVA constatou-se ao longo dos últimos três anos uma pequena piora passando da classificação Boa para Regular, o que pode estar associado com a redução do volume do reservatório que atingiu no fim de dezembro um volume de 200 milhões m³, que corresponde a 20% do seu volume útil, isto é, desconsiderando o volume morto.

No Gráfico 4.41, o Reservatório Jaguari apresentou uma piora em relação aos anos anteriores quando se observa os valores de clorofila *a*, por outro lado o valor de fósforo total (PT) em relação a 2012 diminuiu. Os elevados valores de clorofila são relativos à dominância de algas – *Ceratium* e não de células de cianobactérias como pode ser visto na Figura 4.22.

Gráfico 4.41 – Média Anual de Clorofila *a* e Fósforo Total Reservatório Jaguari – 2008 a 2013.

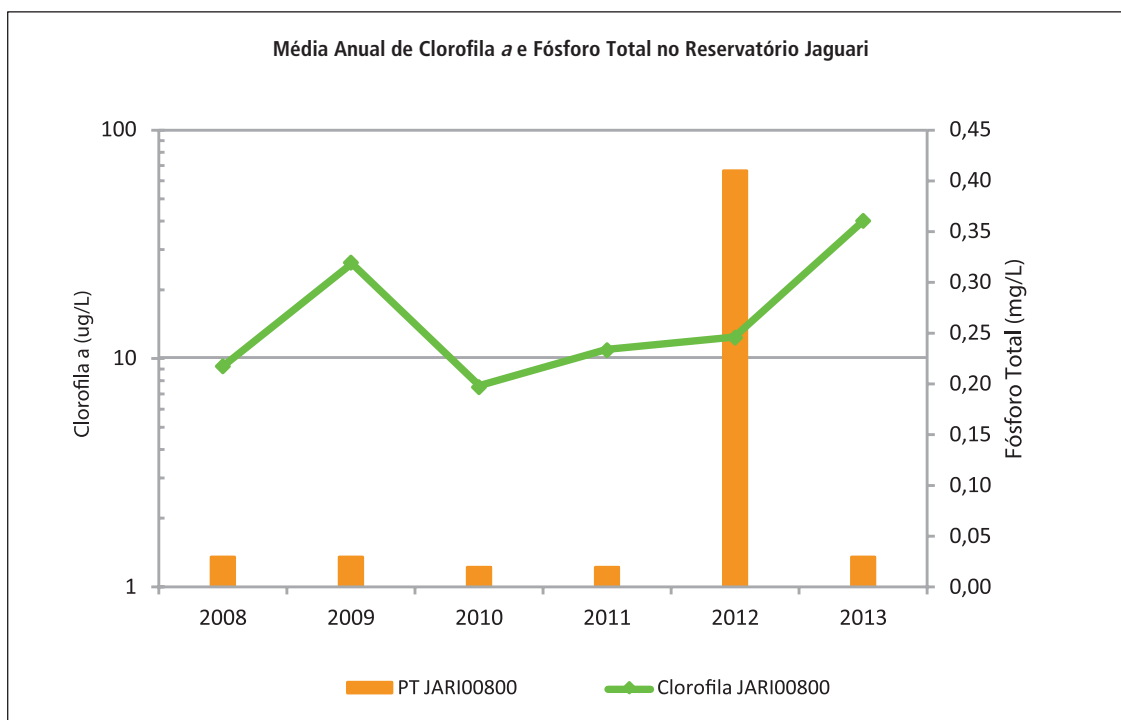
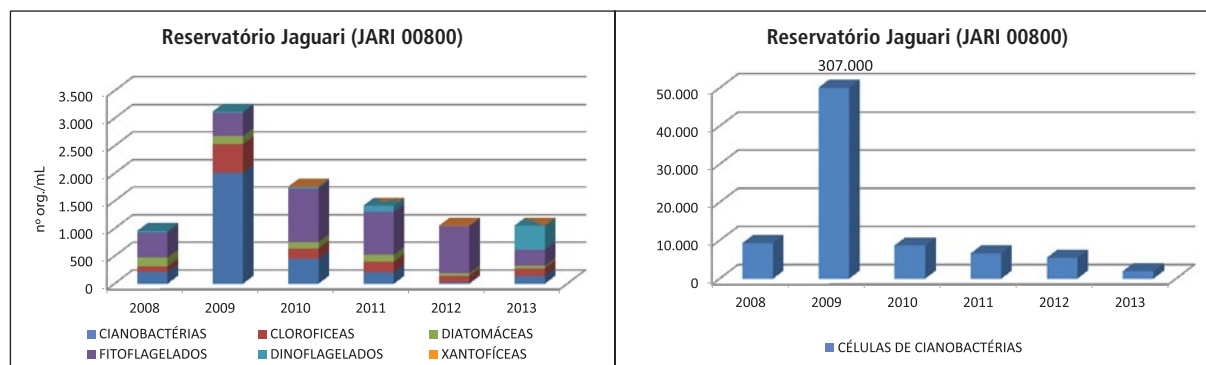


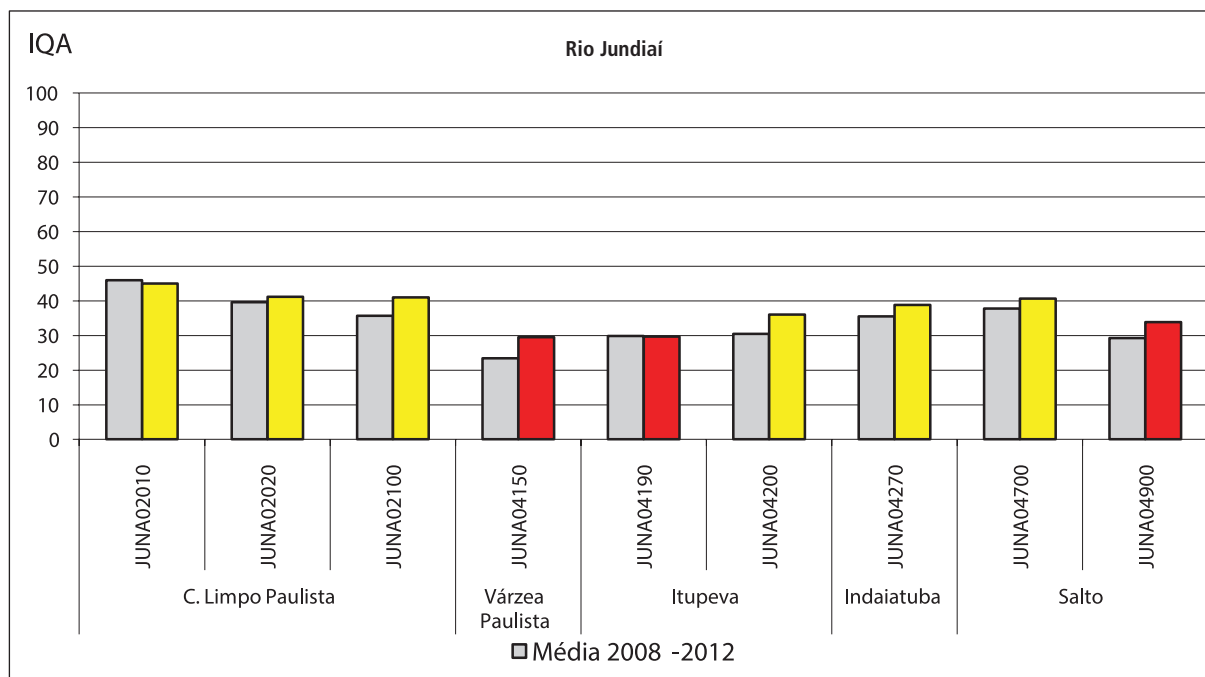
Figura 4.22 – Média anual da Comunidade Fitoplanctônica e Contagem de Células de Cianobactérias no Reservatório Jaguari – 2008 a 2013.



4.2.12.6 Rio Jundiá

O Rio Jundiá apresentou qualidade oscilando entre Regular e Ruim, em 2013, de acordo com os dados do Gráfico 4.42. Embora o rio Jundiá, entre Várzea Paulista e Itupeva, continue com qualidade Ruim do IQA, o trecho seguinte, abrangido pelos municípios de Indaiatuba e Salto, mostrou leve melhora dos valores médios de IQA. O IVA não é calculado para a maioria desses pontos, em virtude de boa parte da extensão do Rio Jundiá estar enquadrada na classe 4.

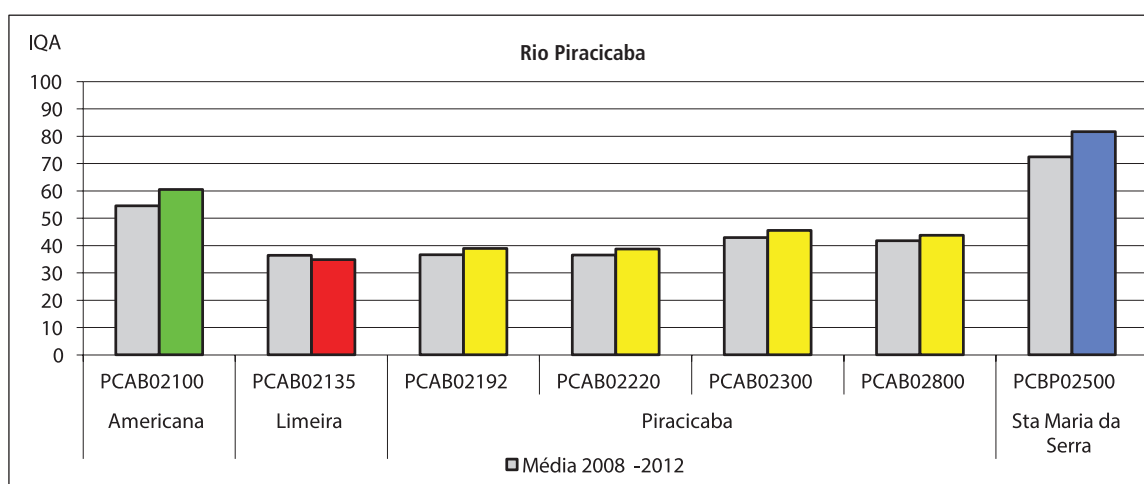
Gráfico 4.42 – Perfil do IQA ao longo do Rio Jundiá em 2013.



4.2.12.7 Rio Piracicaba

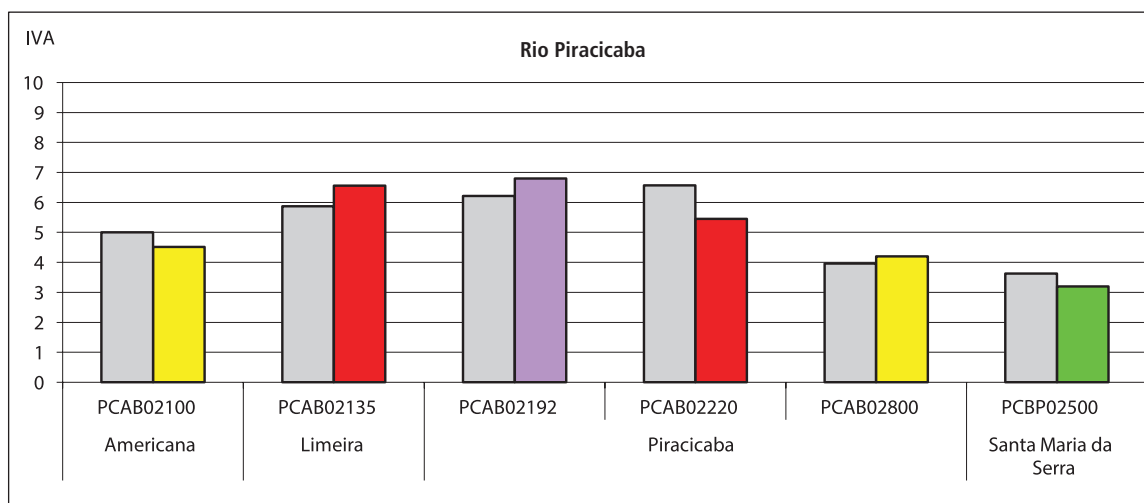
Em 2013, o Rio Piracicaba apresentou na maior parte de sua extensão qualidade Regular. O trecho crítico situa-se em Limeira, que apresentou qualidade Ruim, em função do aporte de poluentes provenientes das bacias do Tatu e Quilombo. Nos trechos de montante, em Americana, e de jusante, em Santa Maria da Serra, o rio apresentou qualidade Boa e Ótima, respectivamente. A melhora espacial, verificada em seu trecho final, está associada ao processo de autodepuração, devido ao represamento em Barra Bonita. No Gráfico 4.43, apresenta-se o perfil do IQA do Rio Piracicaba, localizado na UGRHI 5.

Gráfico 4.43 – Perfil do IQA ao longo do Rio Piracicaba em 2013.



No Gráfico 4.44, mostra-se o perfil do IVA do Rio Piracicaba, em seis pontos. Esse rio ainda encontra-se comprometido para a proteção das comunidades aquáticas. O trecho de montante, em Americana, apresentou qualidade Regular, mas o trecho mais crítico ainda está situado entre os municípios de Limeira e Piracicaba, mostrando valores baixos de Oxigênio Dissolvido e elevadas concentrações de matéria orgânica. A jusante da cidade de Piracicaba, no município de Santa Maria da Serra, a melhora verificada no ano anterior foi sensível também este ano, mantendo a classificação como Boa.

Gráfico 4.44 – Perfil do IVA ao longo do Rio Piracicaba em 2013.



No Rio Piracicaba, os gráficos de qualidade e quantidade foram elaborados para o ponto PCAB 02800, localizado próximo à foz do rio no Reservatório de Barra Bonita. Construiu-se um gráfico comparando as vazões médias mensais de 2013 com as médias mensais dos últimos cinco anos (Gráfico 4.45). Em seguida, apresenta-se o gráfico mostrando o hidrograma do posto, conjuntamente com as datas de amostragem de qualidade (Gráfico 4.46). Os gráficos associando a vazão média mensal de 2013 e as respectivas cargas de Fósforo Total e DBO, foram calculadas pela multiplicação da vazão média diária pela concentração no instante da medição (Gráfico 4.47 e Gráfico 4.48).

Gráfico 4.45 – Vazões médias mensais de 2013 e dos últimos 5 anos, no Ponto PCAB 02800.

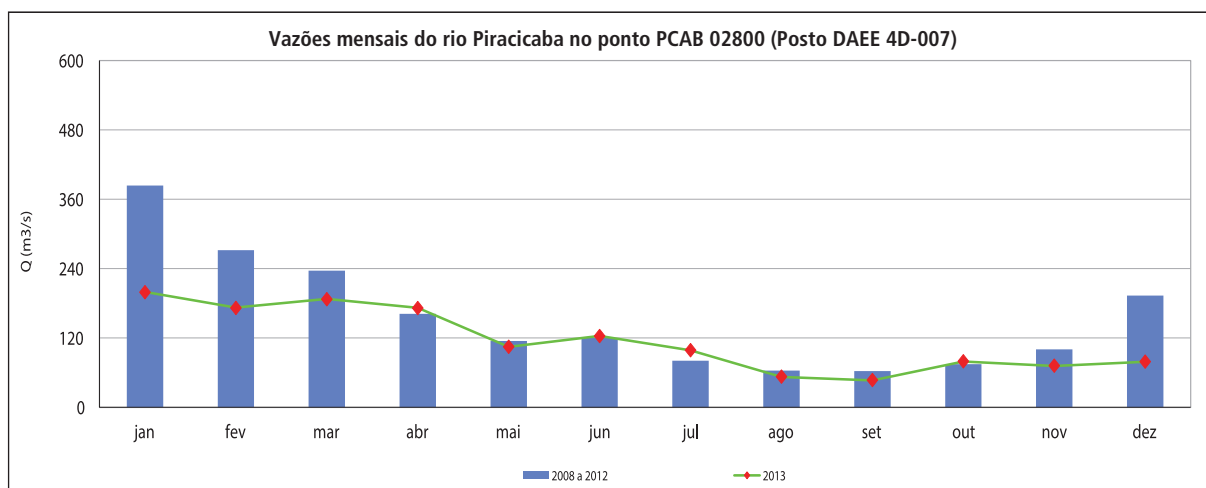


Gráfico 4.46 – Vazões médias diárias e vazões nas datas de coleta em 2013, no Ponto PCAB 02800.

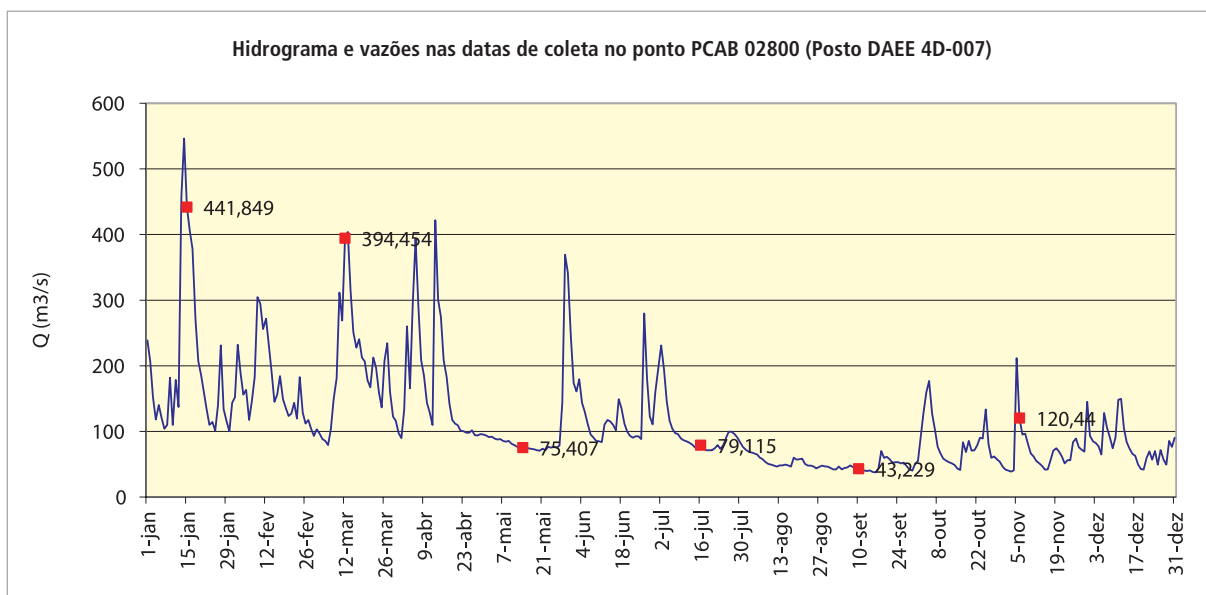
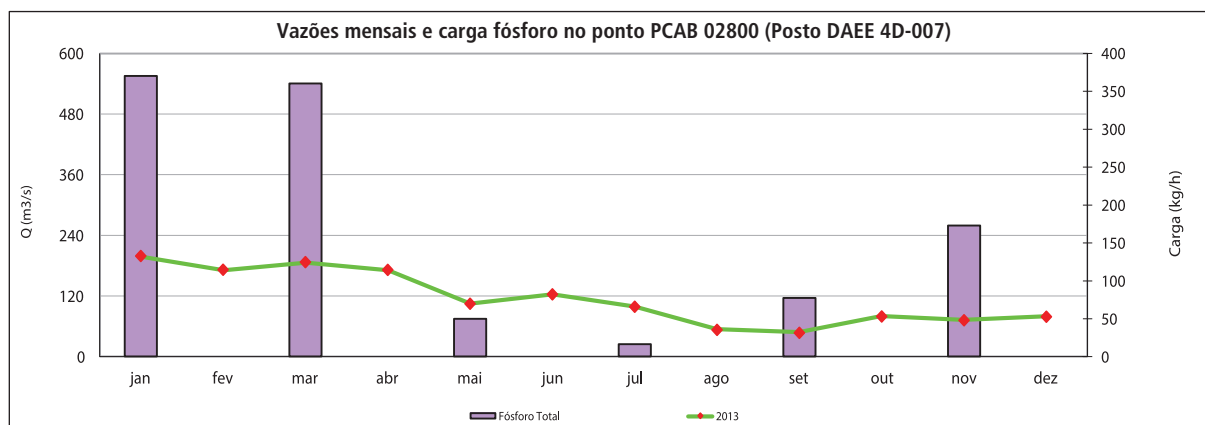
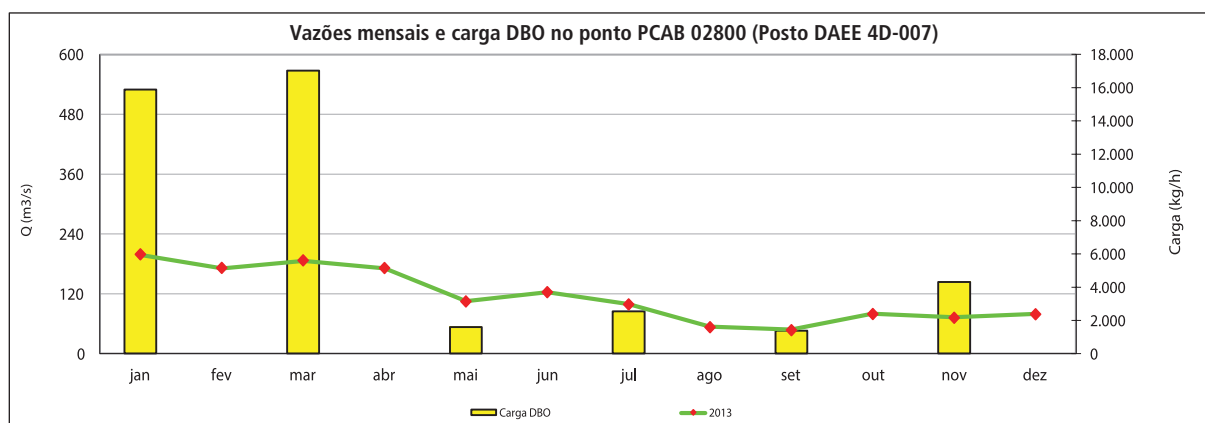


Gráfico 4.47 – Vazões e carga de Fósforo em 2013, no Ponto PCAB 02800.**Gráfico 4.48** – Vazões e carga de DBO em 2013, no Ponto PCAB 02800.

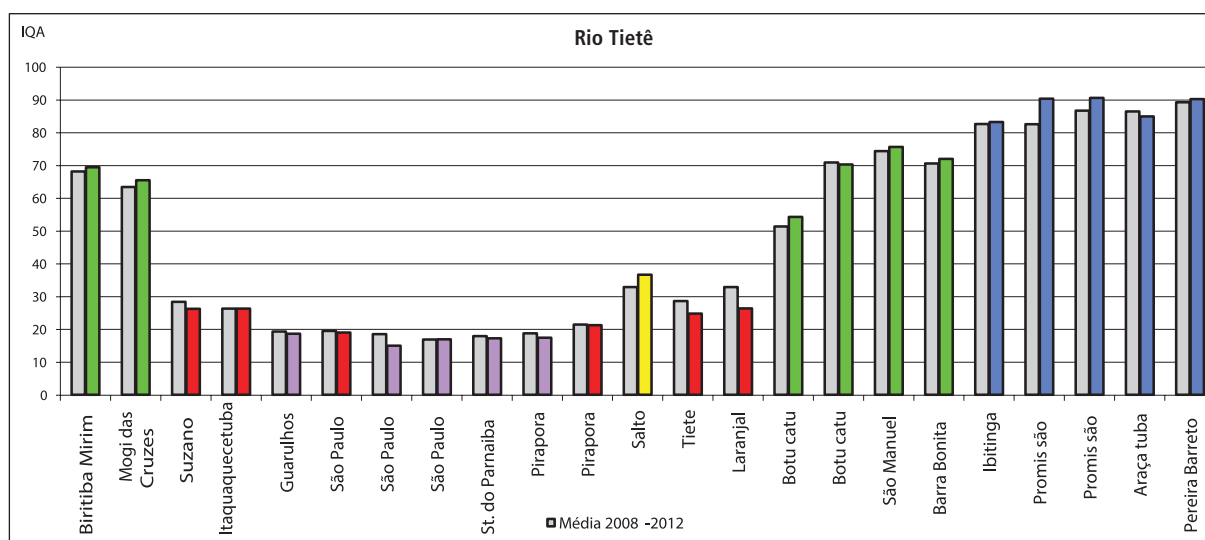
As vazões médias mensais de 2013 do Rio Piracicaba apresentaram um comportamento atípico nos meses mais chuvosos, com valores inferiores às médias históricas, uma vez que as chuvas mostraram-se significativamente menores em 2013 em relação aos anos anteriores.

As cargas médias anuais de Matéria Orgânica e Fósforo Total, medidas em 2013 que atingiram o Reservatório de Barra Bonita pelo Rio Piracicaba, foram de 7.145 kg DBO.h⁻¹ (ou 84 tDBO.dia⁻¹) e de 175 kg PT.h⁻¹ (ou 1 tPT.dia⁻¹), respectivamente, significativamente maiores do que o ano anterior. É importante salientar que as duas primeiras coletas do ano ocorreram em dias precedidos de grande volume de precipitação pluviométrica, o que pode explicar esta média discrepante em relação ao ano anterior por exemplo.

4.2.12.8 Rio Tietê

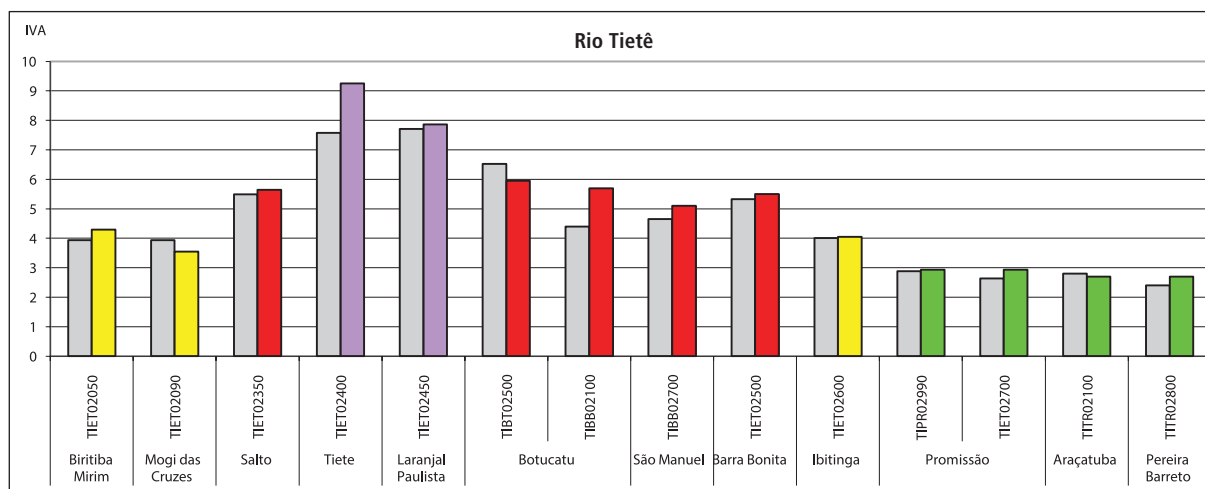
No Gráfico 4.49, apresenta-se o perfil do IQA ao longo dos 23 pontos de amostragem do Rio Tietê, que percorre todo o Estado de São Paulo e atravessa as UGRHI 6, 10, 13, 16 e 19. Nas proximidades da nascente, o Rio Tietê apresentou qualidade Boa. No trecho de jusante, que atravessa a Região Metropolitana de São Paulo, a qualidade diminuiu acentuadamente, variando entre Ruim e Péssima. Os pontos de amostragem do rio Tietê, após o Reservatório de Barra Bonita, apresentaram uma melhora consistente na qualidade de suas águas. Especialmente, a qualidade torna-se Boa a partir de Laranjal Paulista, atingindo qualidade Ótima em Promissão.

Gráfico 4.49 – Perfil do IQA ao longo do Rio Tietê em 2013.



No Gráfico 4.50, apresenta-se o perfil do IVA do Rio Tietê, em 14 pontos. Ao longo do trecho monitorado, entre os municípios de Tietê e Barra Bonita, o IVA médio de 2013 configurou qualidade ligeiramente inferior à média dos cinco anos anteriores.

Nas proximidades da sua nascente, o Rio Tietê apresentou qualidade Regular. No trecho do Médio Tietê, a jusante da Região Metropolitana de São Paulo, a qualidade piora, passando a Péssima com presença de metais, toxicidade, eutrofização e baixos níveis de oxigênio dissolvido. A Barragem de Barra Bonita ainda encontra-se eutrofizada e a qualidade do Rio Tietê começa a melhorar somente na região a jusante da Usina de Ibitinga, atingindo qualidade Regular e finalmente Boa, a jusante do reservatório de Promissão.

Gráfico 4.50 – Perfil do IVA ao longo do Rio Tietê em 2013.

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. Construiu-se um gráfico comparando as vazões médias mensais de 2013 com as médias mensais dos últimos cinco anos (Gráfico 4.51). Mostra-se, também, o hidrograma do posto conjuntamente com as datas de amostragem de qualidade (Gráfico 4.52).

O Gráfico 4.53 e o Gráfico 4.54 apresentam as vazões médias mensais de 2013 com as cargas de Fósforo e DBO, calculadas pela multiplicação da vazão média diária pela concentração no instante da medição.

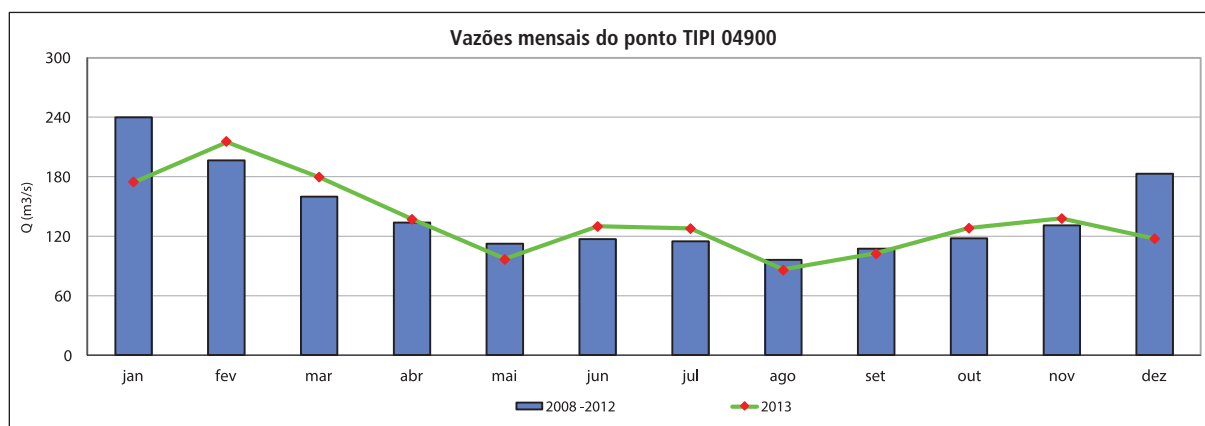
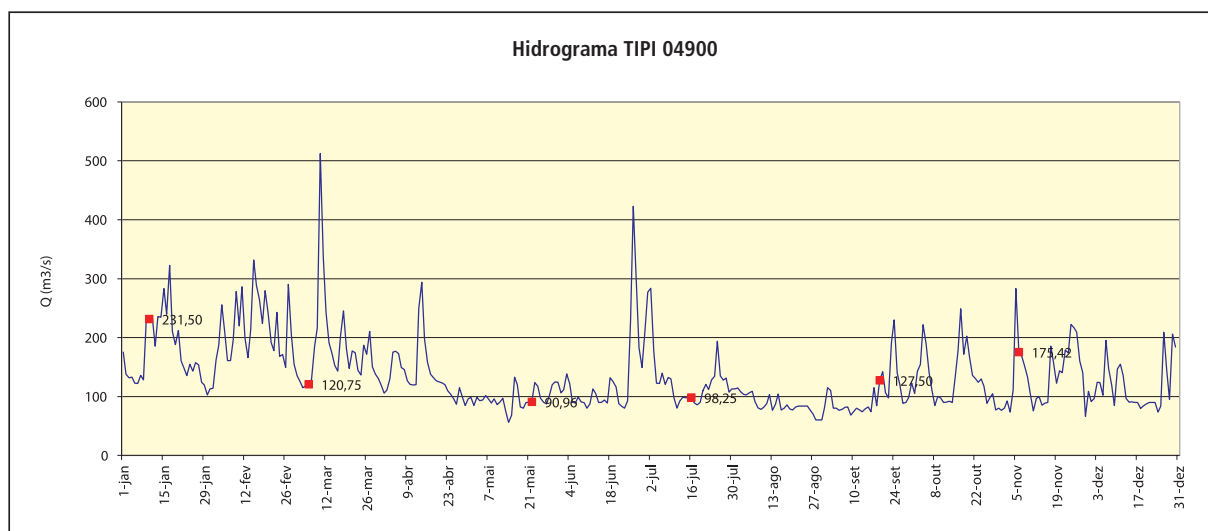
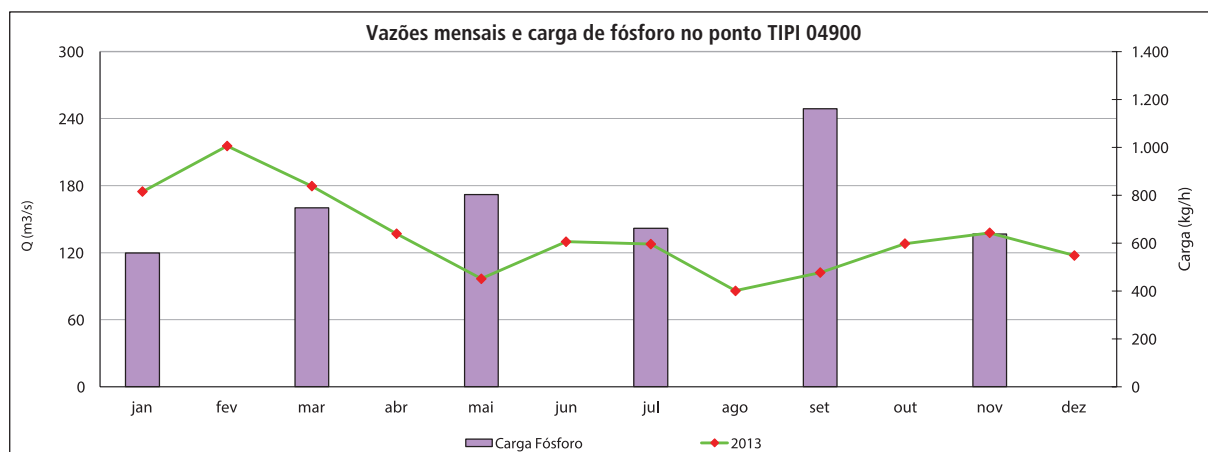
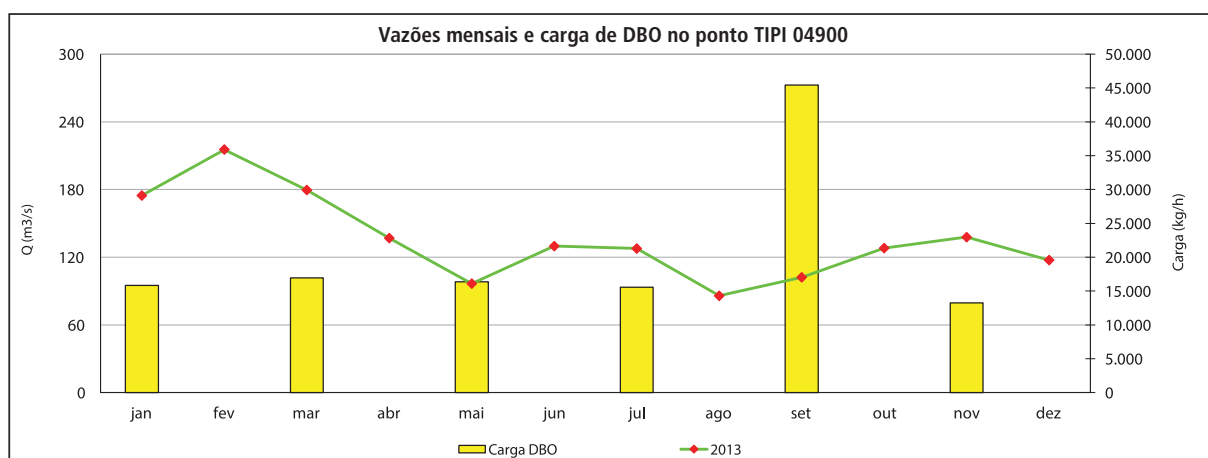
Gráfico 4.51 – Vazões médias mensais de 2013 e dos últimos 5 anos, no Ponto TIPI 04900.

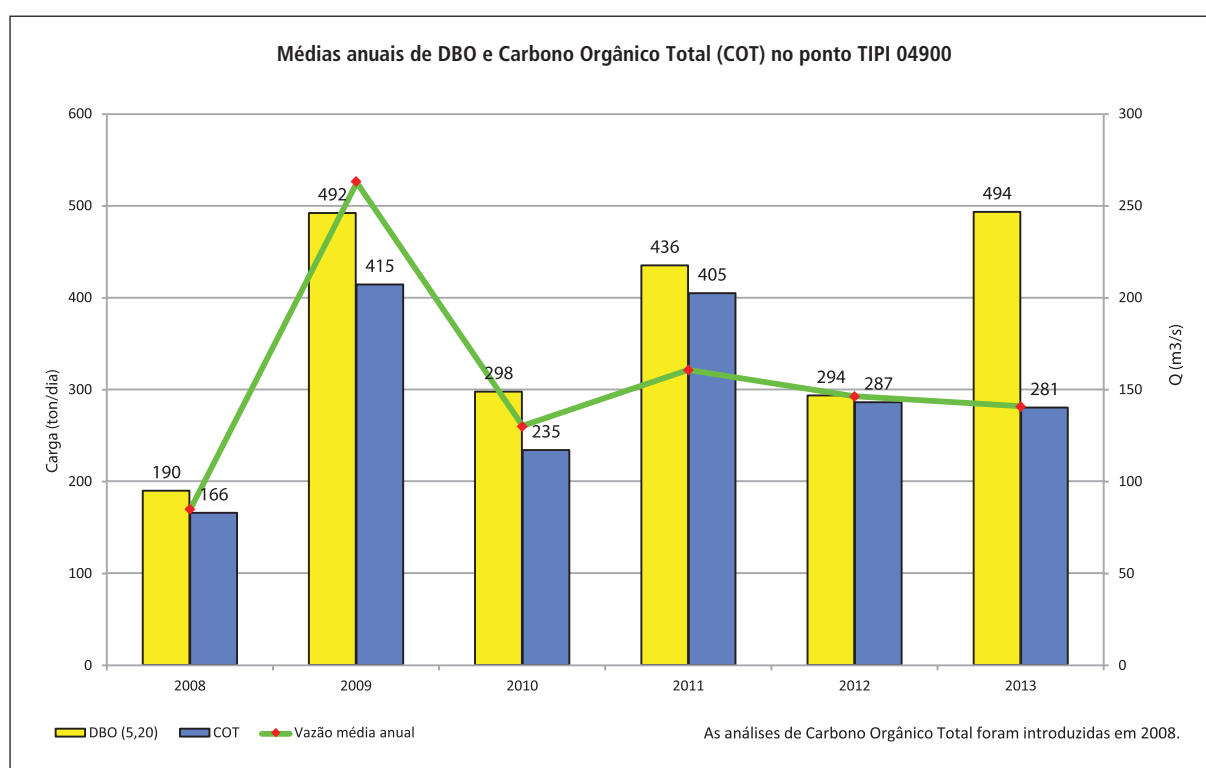
Gráfico 4.52 – Vazões médias diárias e vazões nas datas de coleta em 2013, no Ponto TIPI 04900.**Gráfico 4.53** – Vazões e carga de Fósforo em 2013, no Ponto TIPI 04900.**Gráfico 4.54** – Vazões e carga de DBO em 2013, no Ponto TIPI 04900.

Em 2013, a vazão do Rio Tietê teve um comportamento atípico em janeiro e dezembro, com vazões médias mensais inferiores às médias históricas.

As cargas mensais de DBO, em Pirapora, oscilaram entre 318 e 1.090 t.dia⁻¹, com um valor médio de 494 t.dia⁻¹. O resultado de setembro mostrou-se mais elevado do que os demais meses, uma vez que na amostragem deste mês houve coincidência com um pequeno pico de vazão, após período longo sem alteração, devendo, portanto, ter contribuído para o arraste de carga orgânica depositada na bacia hidrográfica.

A fim de visualizar o comportamento da carga de matéria orgânica entre 2008 e 2013, foi construído o Gráfico 4.55, que exibe a evolução das cargas de DBO e de Carbono Orgânico Total (COT). Nesse período, não se verificou uma tendência definida das cargas médias anuais de DBO e COT. No entanto, em 2013, a correlação que vinha sendo constatada entre as cargas de DBO e COT, não se verificou.

Gráfico 4.55 – Vazões médias de descarga e cargas de DBO e Carbono Orgânico Total, no ponto TIPI 04900.



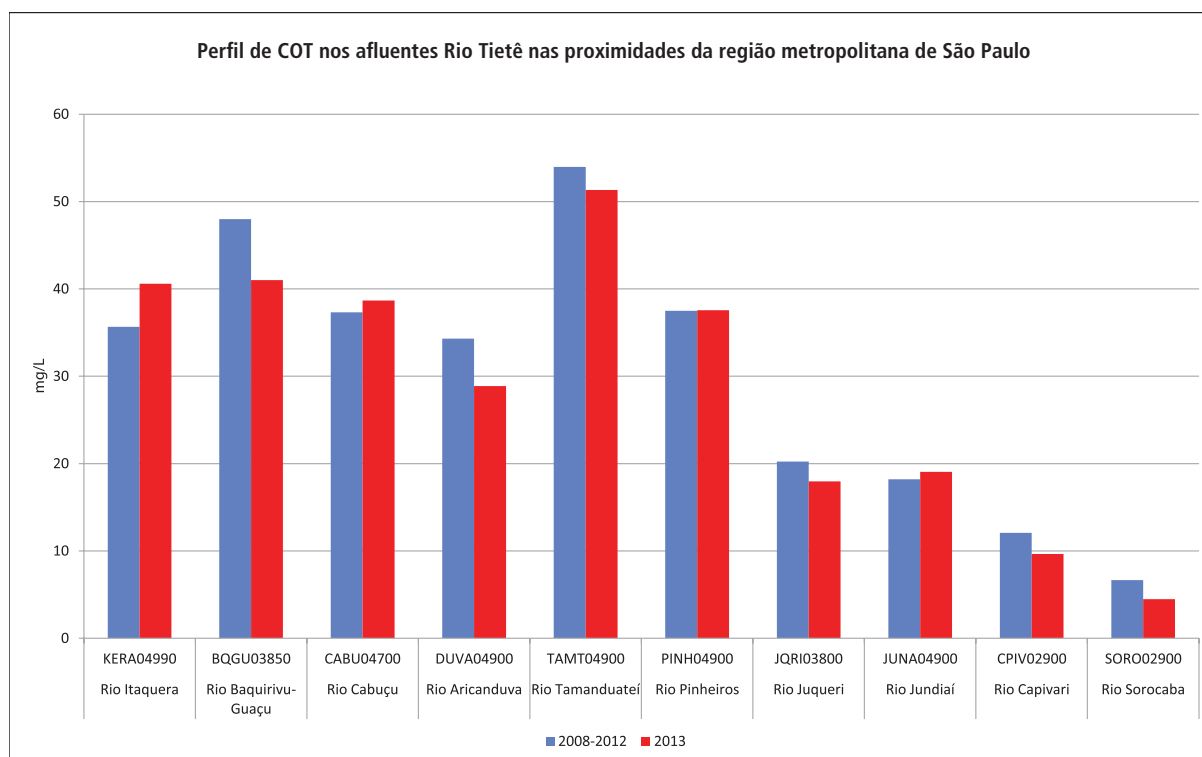
Em sua passagem pela Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), o Rio Tietê recebe diversos afluentes que, por sua vez, recebem contribuições significativas advindas de diversos municípios. O Gráfico 4.56 apresenta as concentrações de COT de cada afluente que a CETESB monitora.

A maior parte das contribuições ocorre na Região Metropolitana de São Paulo, com diferença acentuada em relação aos afluentes de jusante, que passam em regiões urbanas menos densamente povoadas tais como Jundiaí, Campinas e Sorocaba. Na RMSP, os afluentes com maiores concentrações de COT e respectivos municípios que contribuem com lançamentos de esgoto são:

- Tamanduateí - Mauá, Santo André, São Caetano e São Paulo;
- Cabuçu e Baquirivu - Guarulhos (ambos) e São Paulo (apenas Cabuçu);
- Pinheiros - São Paulo
- Itaquera e Aricanduva - São Paulo (Zona Leste).

Os afluentes do Médio Tietê apresentaram níveis de COT inferiores aos afluentes do Alto Tietê na RMSP em 2013.

Gráfico 4.56 – Perfil de COT nos Afluentes do Rio Tietê em 2013 e na média dos 5 anos anteriores.



4.2.12.9 Reservatório Billings

Existem 5 pontos de amostragem no Reservatório Billings: BILL 02030, BILL 02100, BILL 02500, BITQ 00100 e BILL 02900. O ponto BILL 02030 indica a condição de qualidade da água na entrada do reservatório. O ponto seguinte BILL 02100, a aproximadamente 7 km da barragem de Pedreira, 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. As principais fontes de poluição do reservatório encontram-se em seu trecho inicial e consistem no bombeamento do Rio Pinheiros e na ocupação antrópica das bacias de drenagem do Ribeirão Cocaia e Ribeirão Bororé. O processo de autodepuração dessas cargas sofre influência do afunilamento existente na altura da Rodovia Imigrantes (ponto BILL 02500).

O Gráfico 4.57 apresenta os valores do IQA em 2013, verificando-se que o trecho do reservatório, próximo a Pedreira, mostrou qualidade Regular. Em seu percurso ao longo do corpo central, a água do reservatório passa por um processo de recuperação, atingindo a classificação Boa no trecho intermediário - ponte da Rodovia Imigrantes e Ótima, no trecho final, em *Summit Control*.

Gráfico 4.57 – IQA – Reservatório Billings em 2013.

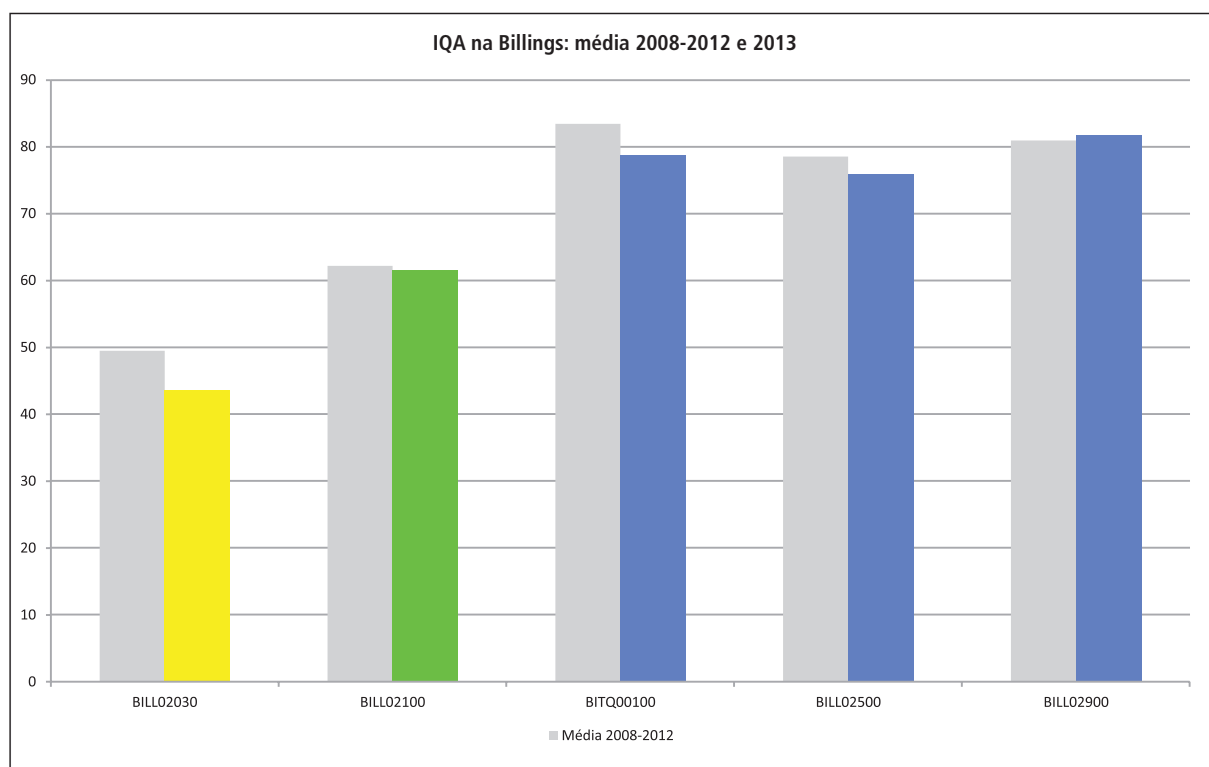
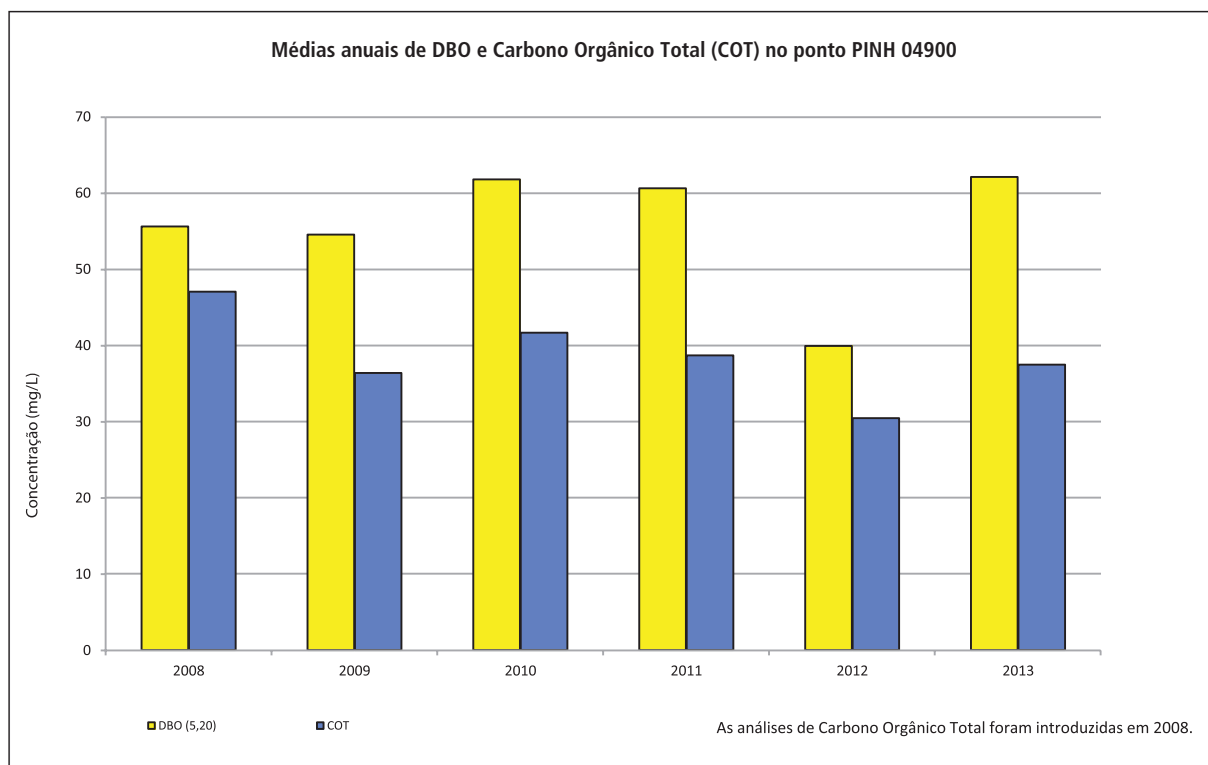
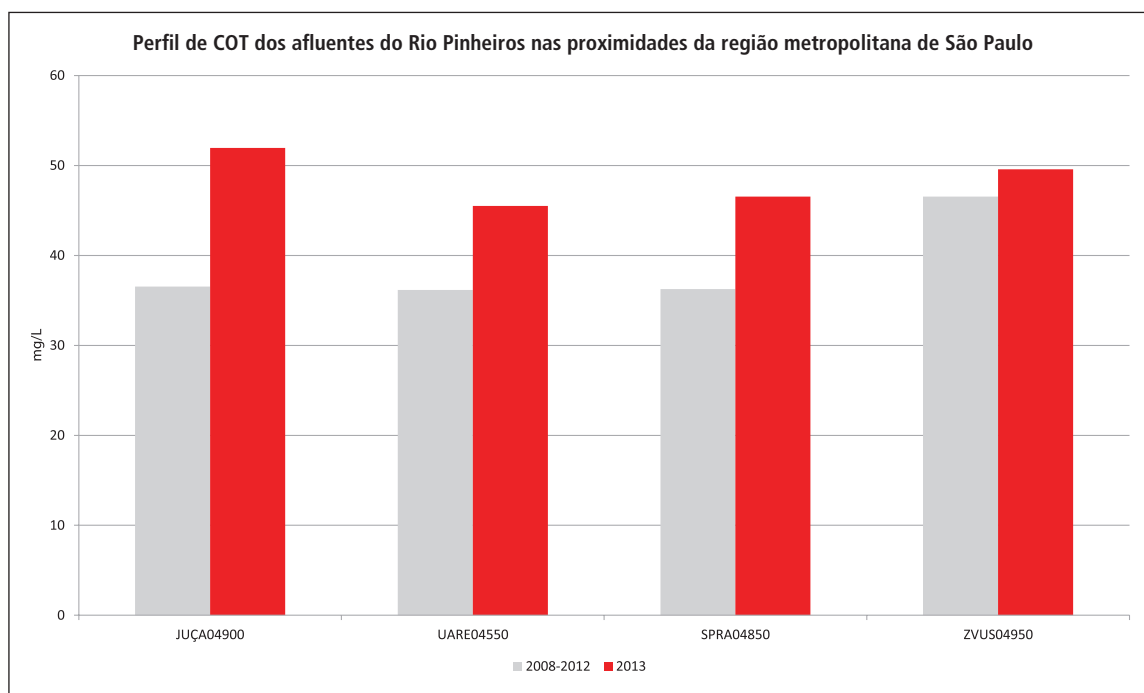


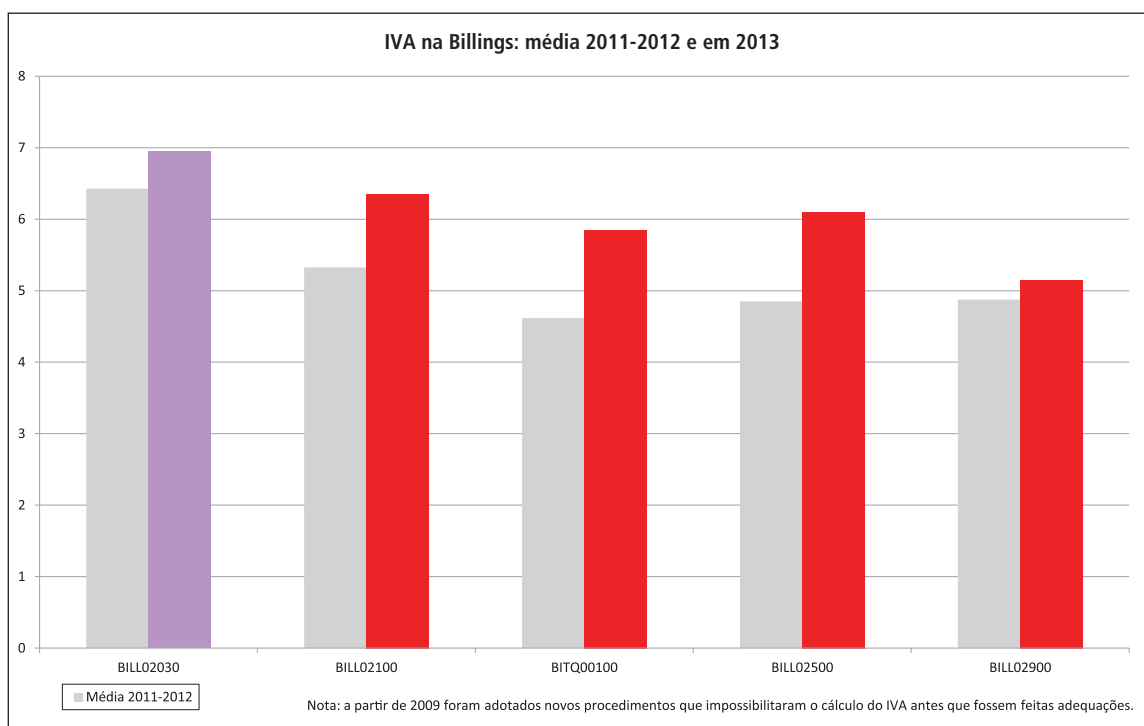
Gráfico 4.58 – Médias anuais de DBO e Carbono Orgânico Total no ponto PINH 04900, em 2013.

O ano de 2013 foi mais seco do que os anteriores, não sendo constatado em nenhum dia de amostragem bombeamento das águas do rio Pinheiros para o reservatório Billings. Portanto, o Gráfico 4.58 apresenta a evolução das concentrações de DBO e COT do rio Pinheiros, no trecho onde a água é bombeada (PINH 04900), não sendo verificada uma tendência bem definida ao longo dos anos.

O Gráfico 4.59 apresenta as concentrações de COT nos afluentes do Rio Pinheiros monitorados pela CETESB na cidade de São Paulo. Não se notou diferenças expressivas entre as concentrações deles em 2013. No entanto, as concentrações de 2013 foram sistematicamente mais elevadas do que as médias históricas. Salienta-se que o Córrego Pirajussara recebe contribuições dos municípios de Taboão da Serra e Embu das Artes. É importante observar que a SABESP tem promovido ações de saneamento básico nesta bacia hidrográfica.

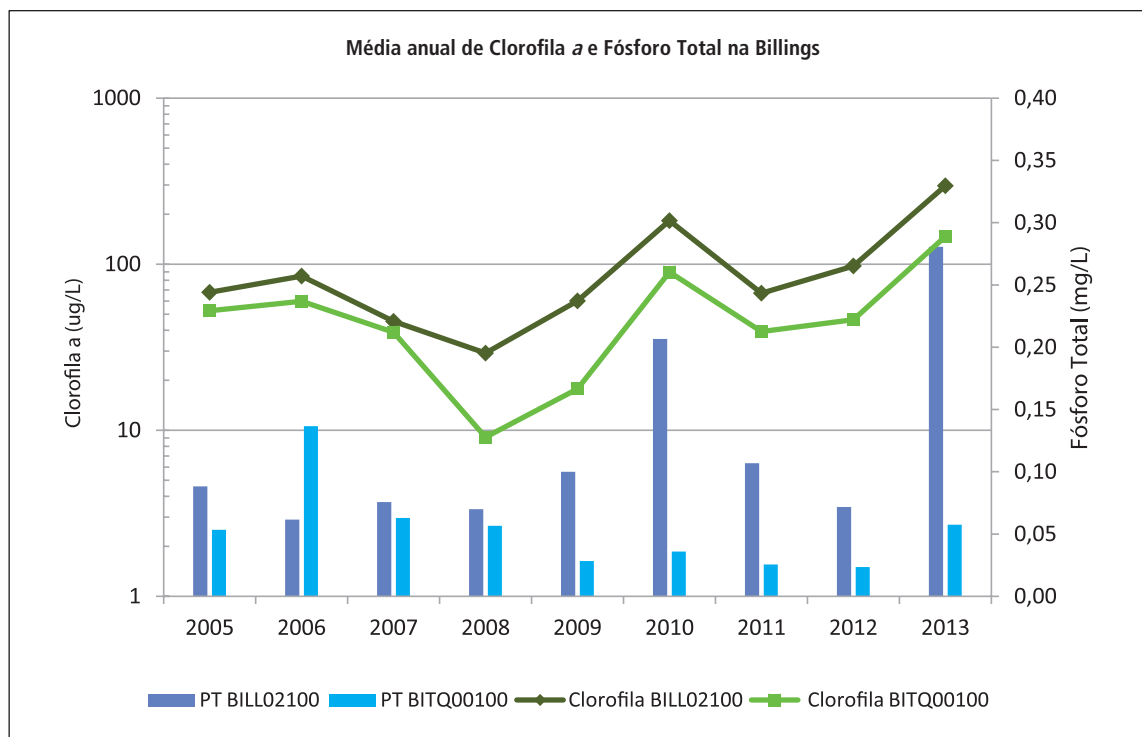
Gráfico 4.59 – Perfil de COT nos afluentes do Rio Pinheiros em 2013.

Outro poluente associado aos bombeamentos do Canal do Rio Pinheiros é o Fósforo Total, que causa o enriquecimento das águas do reservatório. O IVA (Gráfico 4.60) dos pontos de amostragem do reservatório foi classificado como Ruim em quase todos os pontos, em 2013, à exceção do ponto BILL 02030 devido à piora de alguns parâmetros que já apresentavam desconformidade anteriormente.

Gráfico 4.60 – Perfil do IVA Reservatório Billings em 2013

A fim de avaliar a evolução temporal dos nutrientes no reservatório, são apresentadas, no Gráfico 4.61, as médias anuais de Fósforo Total e Clorofila *a* para os pontos BILL 02100 e BITQ 00100 no período de 2005 a 2013.

Gráfico 4.61 – Média anual de Clorofila *a* e Fósforo Total na Billings de 2005 a 2013.

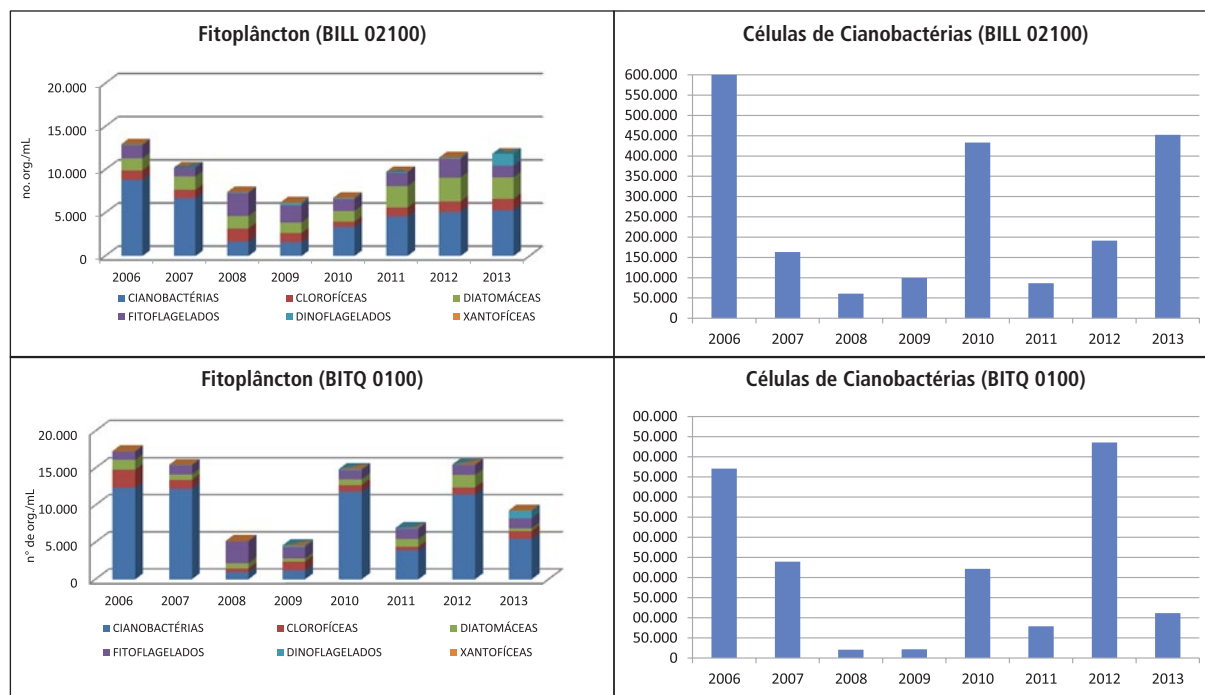


Entre agosto de 2007 e dezembro de 2009 foi autorizada, pelo Ministério Público do Estado de São Paulo, a realização de testes para tratar $10\text{m}^3\text{ s}^{-1}$ de água do Rio Pinheiros por meio do sistema de flotação e bombear estas águas para o Reservatório Billings. Portanto, na análise temporal dos pontos BILL 02100 e BITQ 00100 verificou-se que, no período em que o teste da flotação manteve-se em operação, houve redução das concentrações de Fósforo (gráfico 4.61) na região do reservatório abrangida por esses pontos.

A diminuição dessa concentração, juntamente com o aumento da circulação, implicou numa queda da Clorofila *a*, confirmada pela menor presença de florações de algas e Cianobactérias. Nesses pontos, a comunidade fitoplanctônica também demonstrou uma diminuição das densidades a partir de 2006, com uma redução do número de células de Cianobactérias no período de 2007 a 2009 (Figura 4.23). Os valores do número de células de Cianobactérias aumentaram a partir de 2010 e, embora tenham diminuído, entre 2011 e 2012, no ponto mais próximo a Pedreira (BILL 02100), apresentaram em 2012 a sua maior média anual no ponto do braço do Taquacetuba (BITQ 00100). Em 2013 observou-se uma piora com elevado número de células de cianobactérias no ponto BILL 02100 em relação ao ano anterior e por outro lado o ponto BITQ 00100 apresentou uma redução do número de células de cianobactérias.

Destaca-se que as variações no número de células de cianobactérias, quando não coerentes com o padrão do fósforo total e clorofila *a* se deve à alteração na estrutura da comunidade fitoplanctônica por outros grupos de algas representando uma maior biomassa.

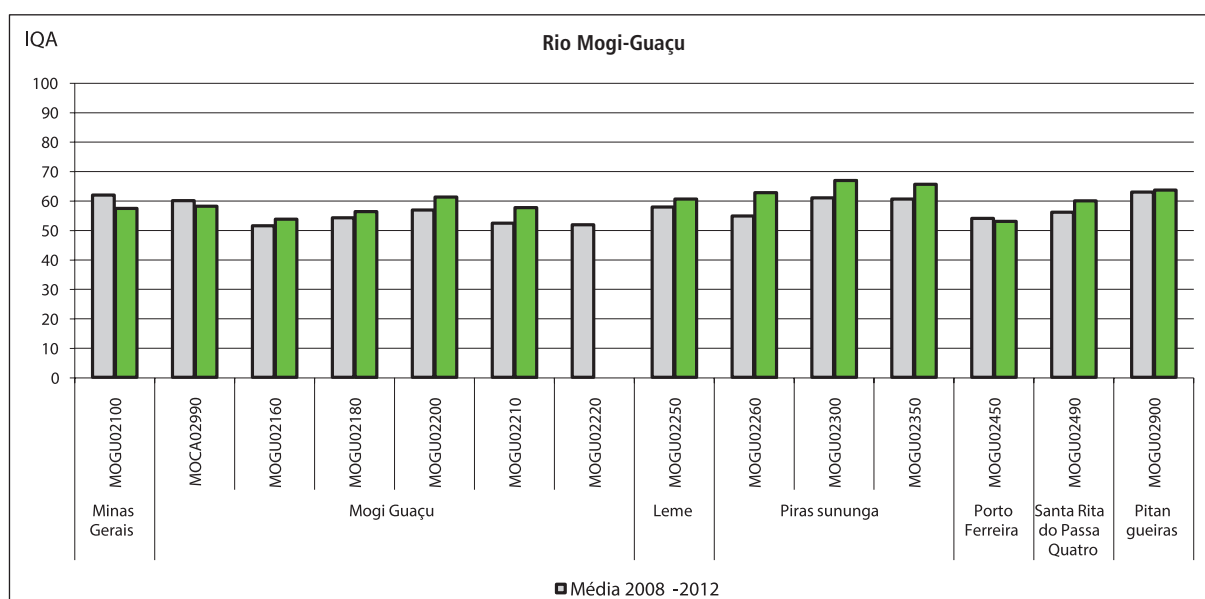
Figura 4.23 – Média anual da composição da Comunidade fitoplanctônica e média anual do Número de Células de Cianobactérias – Reservatório Billings – 2006 a 2013.



4.2.12.10 Rio Mogi-Guaçu

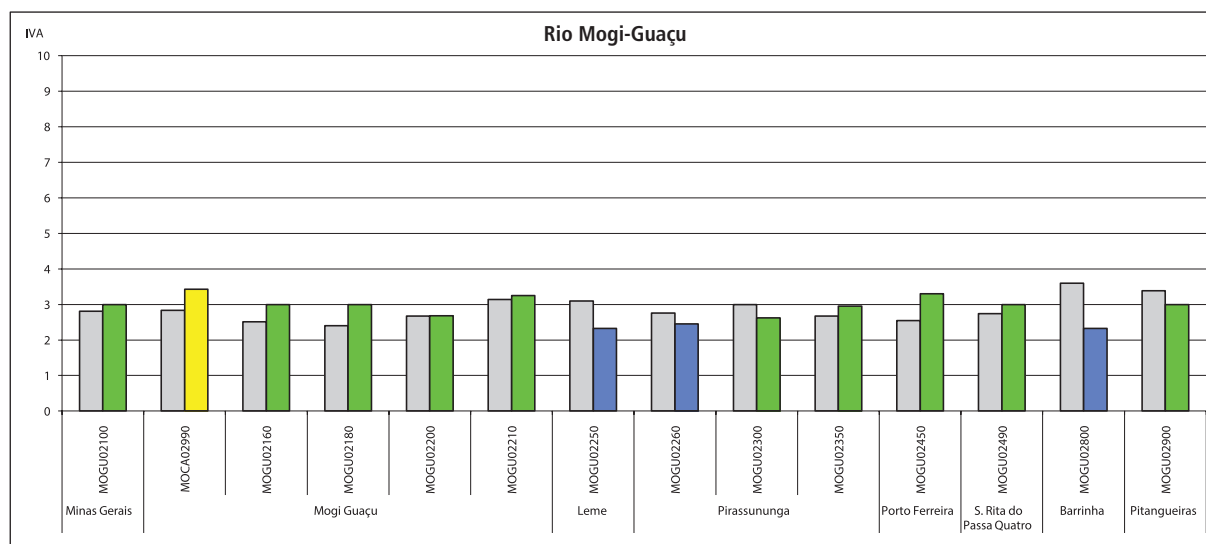
No Gráfico 4.62, apresenta-se o perfil do IQA do Rio Mogi-Guaçu, localizado na UGRHI 9. Todos os pontos do Rio Mogi Guaçu exibiram qualidade Boa em 2013, mantendo a melhora geral na qualidade de suas águas, que vem sendo observada ao longo dos últimos anos devido aos investimentos no tratamento dos esgotos domésticos.

Gráfico 4.62 – Perfil do IQA ao longo do Rio Mogi-Guaçu em 2013.



No Gráfico 4.63, mostra-se o perfil do IVA do Rio Mogi-Guaçu em 14 pontos, os quais indicaram qualidade variando entre Ótima e Regular. O ponto MOCA 02990 com qualidade Regular apresentou valores de Oxigênio Dissolvido inferiores ao padrão de qualidade ($5,0 \text{ mg. L}^{-1}$) em especial no segundo semestre.

Gráfico 4.63 – Perfil do IVA ao longo do Rio Mogi-Guaçu em 2013.



De todos os pontos monitorados do Rio Mogi Guaçu, realizou-se um tratamento integrado da qualidade com a quantidade no ponto MOGU 02900, mais próximo de sua foz e no município de Pitangueiras. Construiu-se um gráfico comparando as vazões médias mensais de 2013 com as médias mensais dos últimos cinco anos (Gráfico 4.64). O Gráfico 4.65 mostra o hidrograma deste posto, conjuntamente com as datas de amostragem de qualidade. No Gráfico 4.66 e Gráfico 4.67 estão associadas à vazão média mensal de 2013 e as respectivas cargas de Fósforo Total e DBO, calculadas pela multiplicação da vazão média diária pela concentração no instante da medição.

Gráfico 4.64 – Vazão média dos últimos 5 anos e em 2013, no Ponto MOGU 02900.

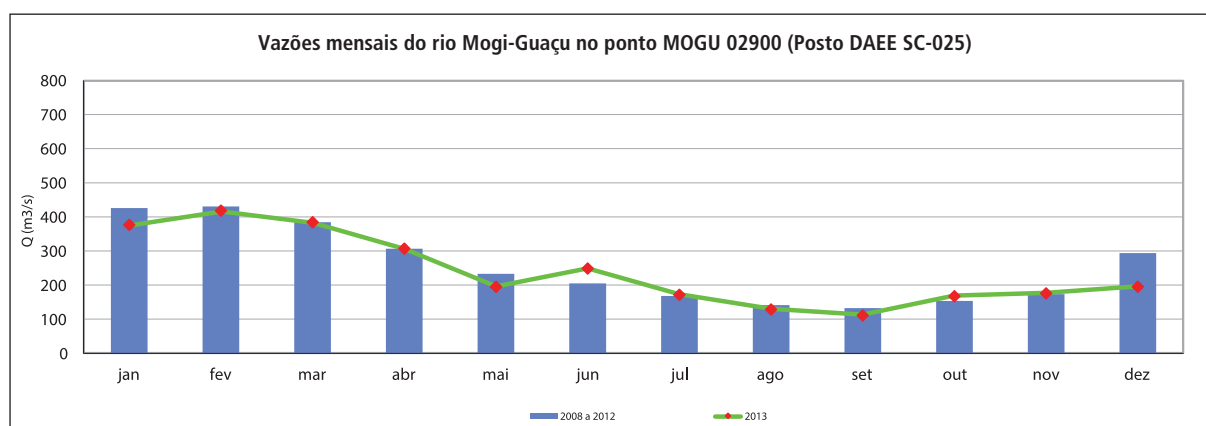
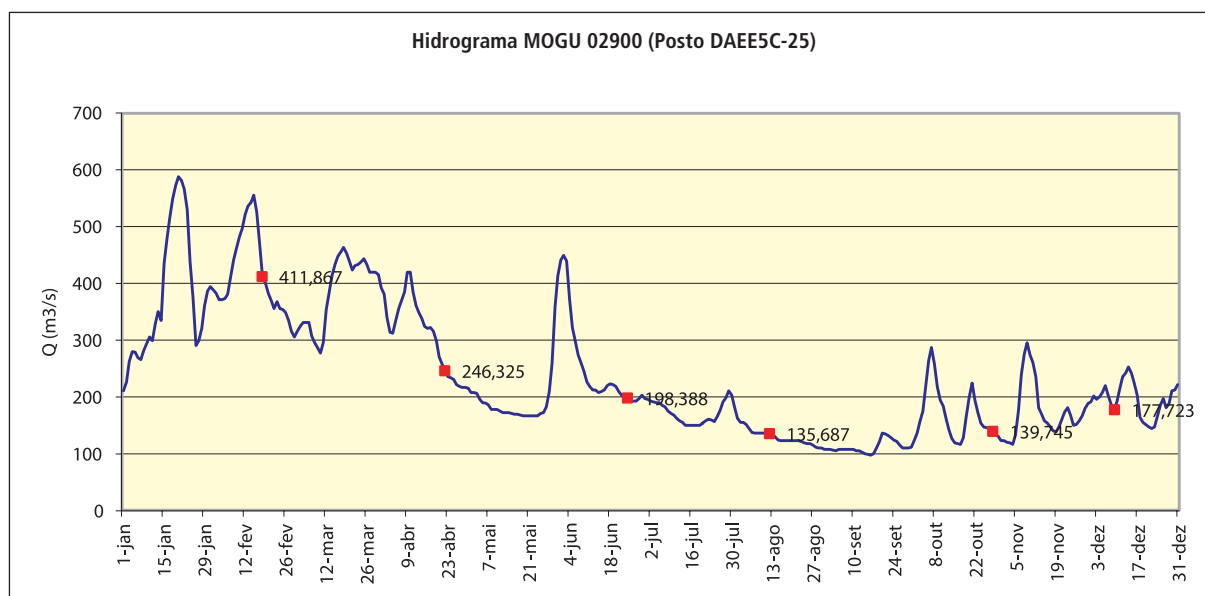
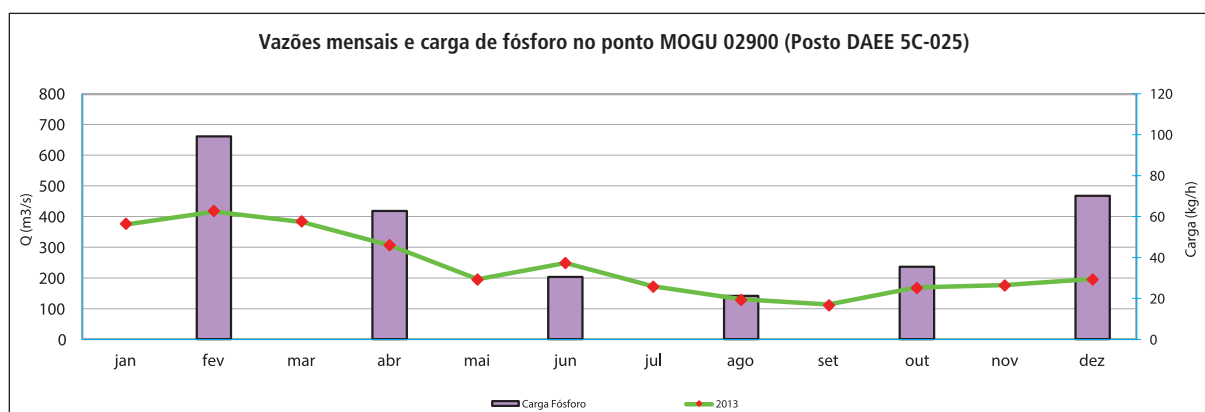
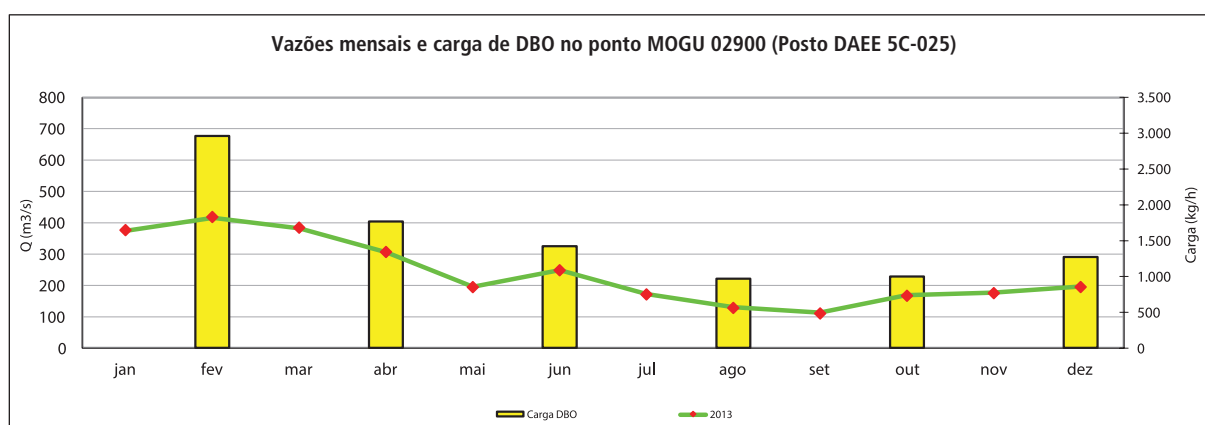


Gráfico 4.65 – Vazões médias diárias e vazões nas datas de coleta em 2013, no Ponto MOGU 02900.**Gráfico 4.66** – Vazões e carga de Fósforo em 2013, no Ponto MOGU 02900.**Gráfico 4.67** – Vazões e carga de DBO em 2013, no Ponto MOGU 02900.

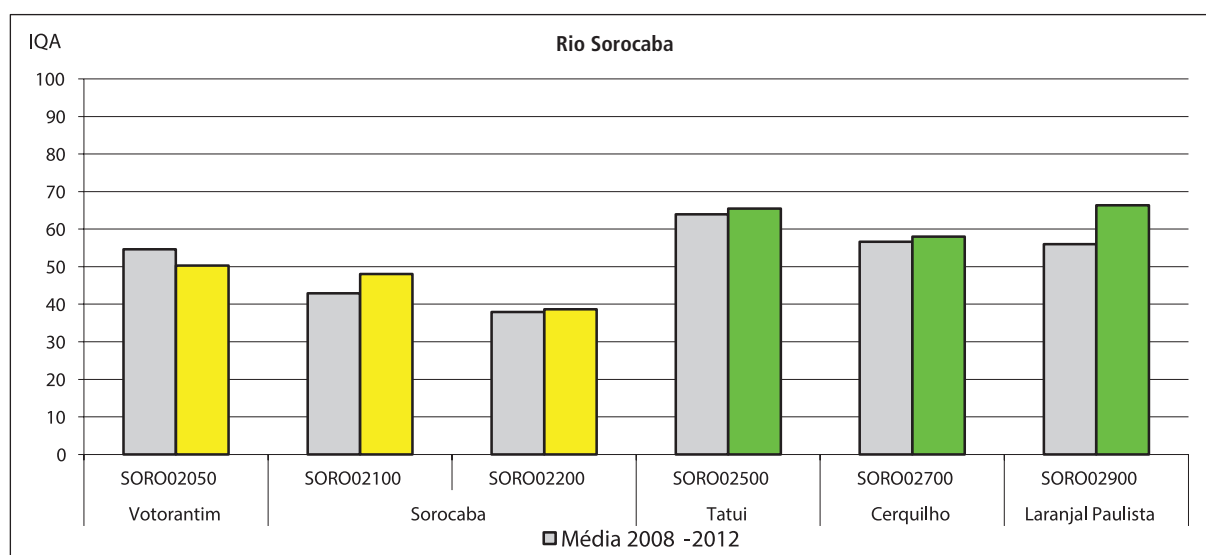
Em 2013, as vazões do Rio Mogi Guaçu se aproximaram do comportamento observado ao longo dos últimos anos apresentando apenas os meses de janeiro e dezembro ligeiramente mais secos do que o habitual.

O comportamento das cargas de Fósforo Total e de DBO esteve atrelado ao perfil das vazões, mostrando que ocorre um aporte adicional de poluentes para a calha do rio causado pela carga difusa. No caso da DBO, a carga média anual exportada para a bacia de jusante foi de 1.571 kg.h^{-1} substancialmente menor do que o ano anterior quando se observou uma média anual de 2.300 kg.h^{-1} .

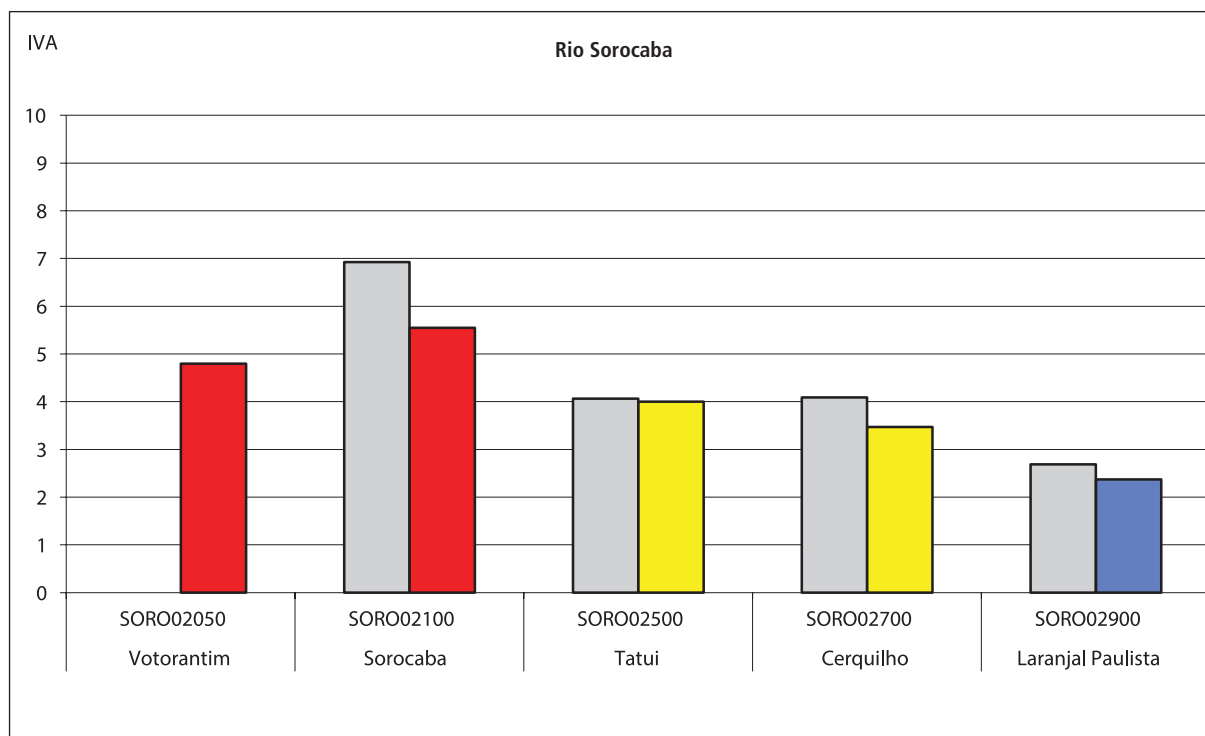
4.2.12.11 Rio Sorocaba

No Gráfico 4.68 apresenta-se o perfil do IQA do Rio Sorocaba, localizado na UGRHI 10. Este rio mostrou qualidade variando entre Regular e Boa, sendo que as ocorrências de qualidade Regular ocorreram no município de Sorocaba. Constata-se uma melhora no trecho seguinte até Laranjal Paulista.

Gráfico 4.68 – Perfil do IQA ao longo do Rio Sorocaba em 2013.



No Gráfico 4.69, apresenta-se o perfil do IVA do Rio Sorocaba, por meio de cinco pontos, onde foi possível o seu cálculo. O Rio Sorocaba exibiu qualidade variando entre Ruim e Ótima, sendo que a pior qualidade foi registrada nos municípios de Votorantim e Sorocaba, devido aos valores elevados de Fósforo Total e ocorrência de Toxicidade Crônica. Ao longo da extensão do Rio Sorocaba, constatou-se uma melhora da qualidade de suas águas, atingindo a classificação Ótima em Laranjal Paulista.

Gráfico 4.69 – Perfil do IVA ao longo do Rio Sorocaba em 2013.

No Rio Sorocaba também há um posto fluviométrico coincidente com o ponto de monitoramento, o SORO 02900, em Laranjal Paulista. Assim, foi possível elaborar o Gráfico 4.70, comparando as vazões médias mensais de 2013 com as médias mensais dos últimos cinco anos. Apresenta-se também o hidrograma do posto conjuntamente com as datas de amostragem de qualidade (Gráfico 4.71). Os gráficos associados com a vazão média mensal de 2013 e as respectivas cargas de Fósforo Total e DBO foram calculadas multiplicando-se a vazão média diária pela concentração no instante da medição (Gráfico 4.72 e Gráfico 4.73).

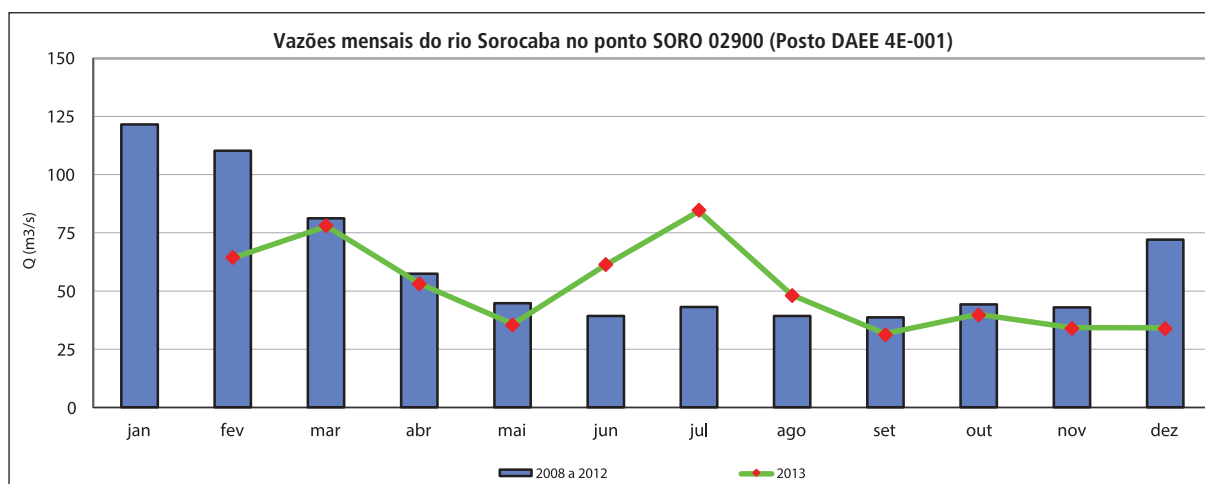
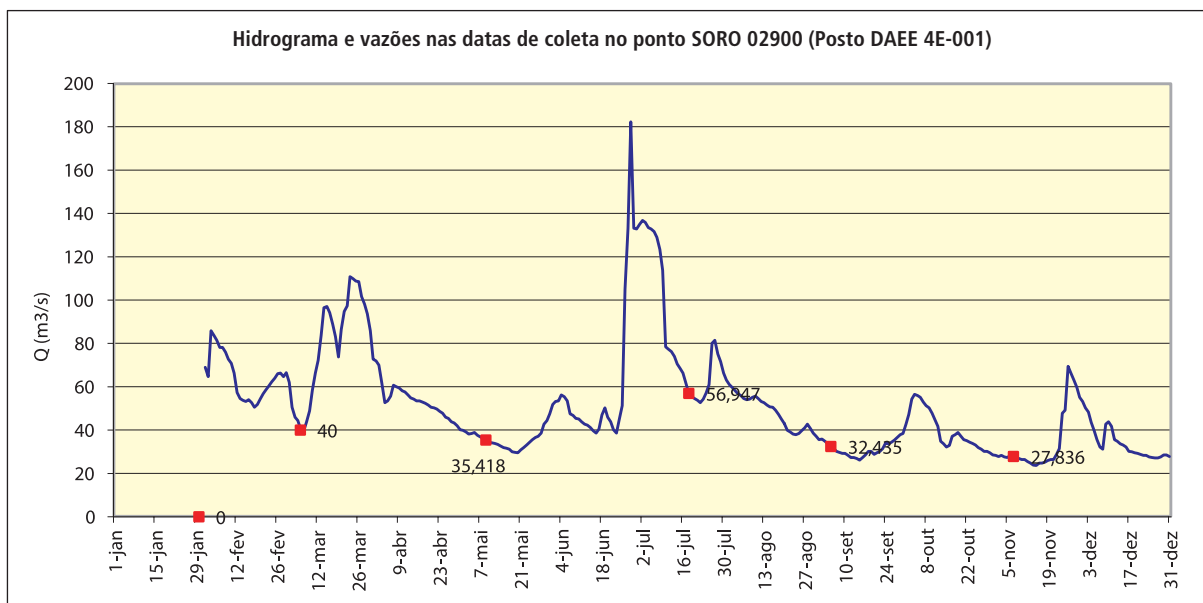
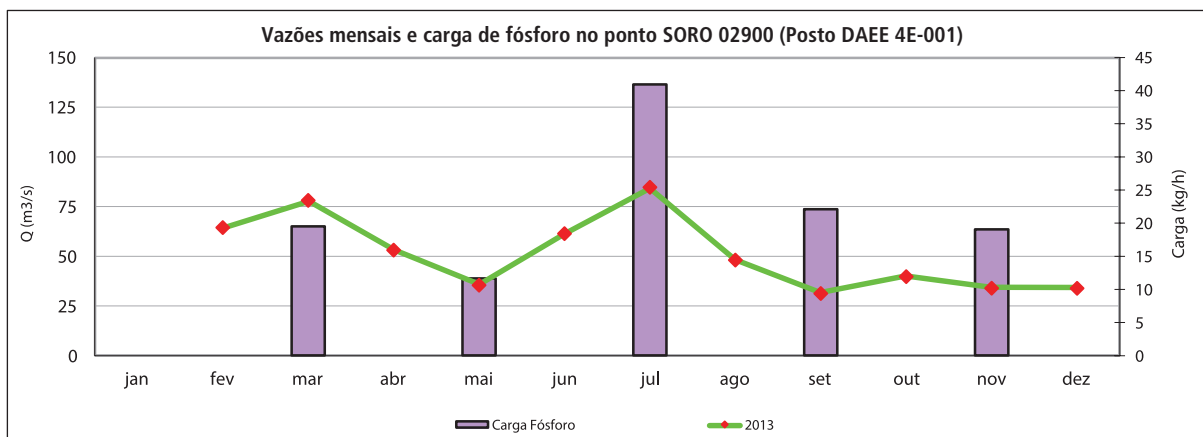
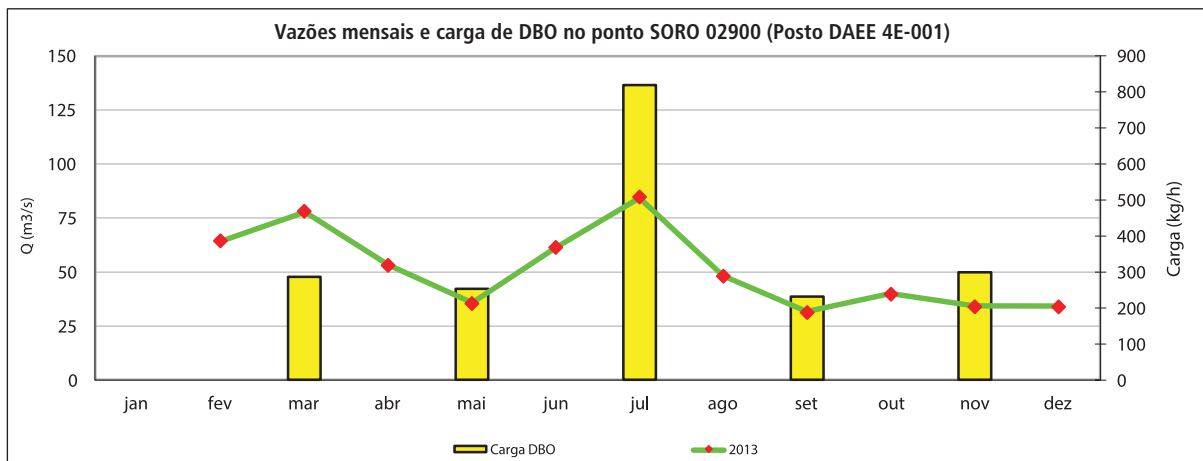
Gráfico 4.70 – Vazões médias mensais de 2013 e dos últimos 5 anos, no Ponto SORO 02900.

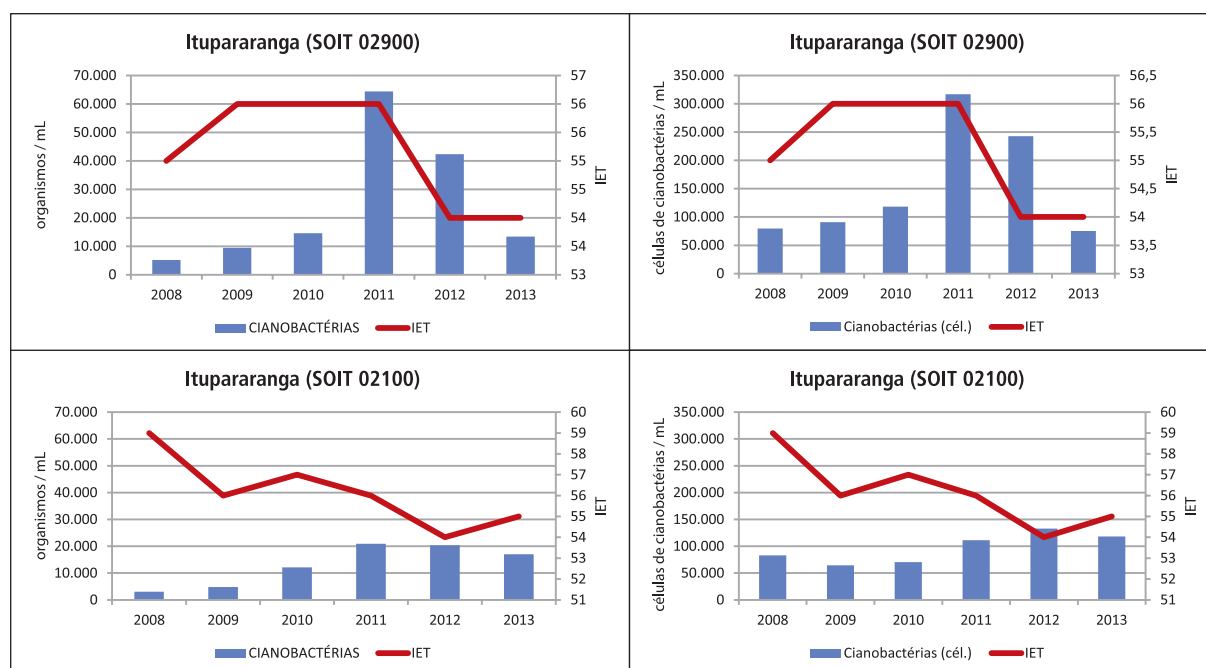
Gráfico 4.71 – Vazões médias diárias e vazões nas datas de coleta em 2013, no Ponto SORO 02900.**Gráfico 4.72** – Vazões e carga de Fósforo em 2013, no Ponto SORO 02900.**Gráfico 4.73** – Vazões e carga de DBO em 2013, no Ponto SORO 02900.

Foram observadas vazões substancialmente superiores nos meses de junho e julho devido ao maior volume de chuvas nesta época em contraste com os meses de fevereiro e dezembro que apresentaram regimes mais secos e menor vazão. Dados de janeiro não foram gerados devido aos problemas operacionais. A carga de DBO apresentou valores mais elevados em julho, coincidindo com o mês de maior vazão. No caso da DBO, a carga média anual exportada para a bacia do Médio Tietê foi de 379kg h^{-1} .

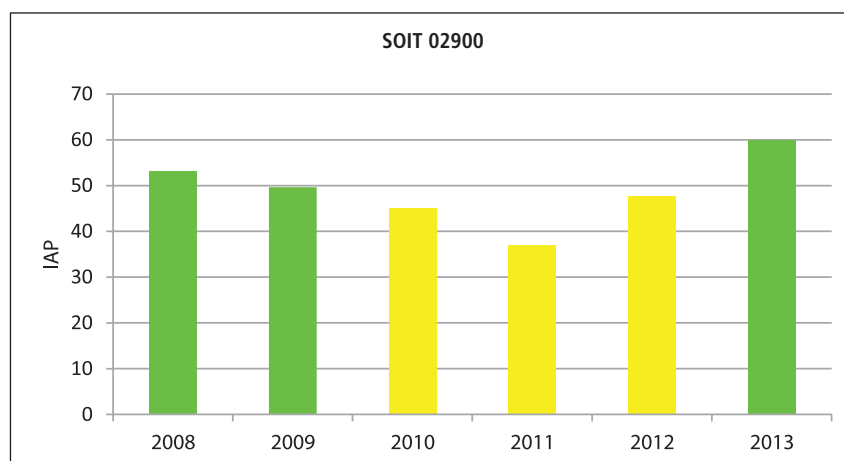
4.2.12.12 Reservatório Itupararanga

Como mostrado no Figura 4.24, o Reservatório Itupararanga (SOIT 02100 e SOIT 02900), localizado na UGHRI 10, vinha apresentando uma piora gradativa no período de 2008 a 2011, entretanto, observou-se no ano de 2012 que houve uma pequena melhora e, no ano de 2013 a contagem de células de cianobactérias diminuiu principalmente para o ponto localizado na captação SOIT 02900 observando-se que houve uma melhora significativa. Essa melhora também foi observada para os resultados ecotoxicológicos.

Figura 4.24 – Evolução do número de células de cianobactérias e do IET entre 2008 e 2013 nos dois pontos de amostragem do Reservatório Itupararanga.

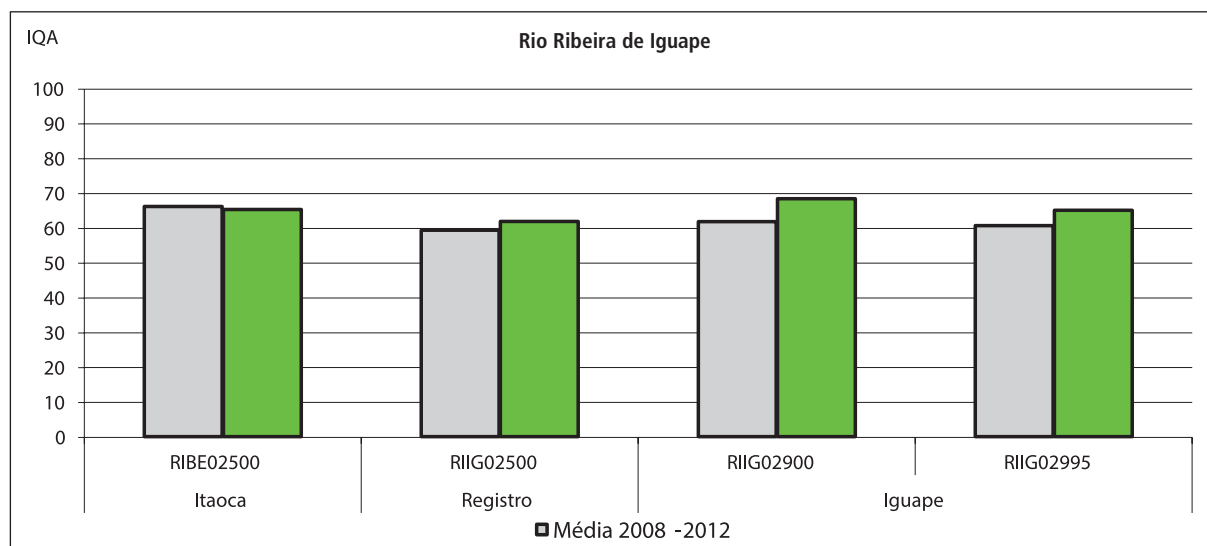


Da mesma forma que o parâmetro hidrobiológico, o IAP mostrou uma melhora substancial no ano de 2013 (Gráfico 4.74), retornando à categoria Boa. No entanto, entre as Cianobactérias, o gênero *Cylindrospermopsis* tem sido o grupo mais frequente e abundante neste local, que é considerado potencialmente tóxico pela literatura, devido à produção de Saxitoxinas.

Gráfico 4.74 – Classificação do IAP no Reservatório de Itupararanga entre 2008 e 2013.

4.2.12.13 Rio Ribeira de Iguape

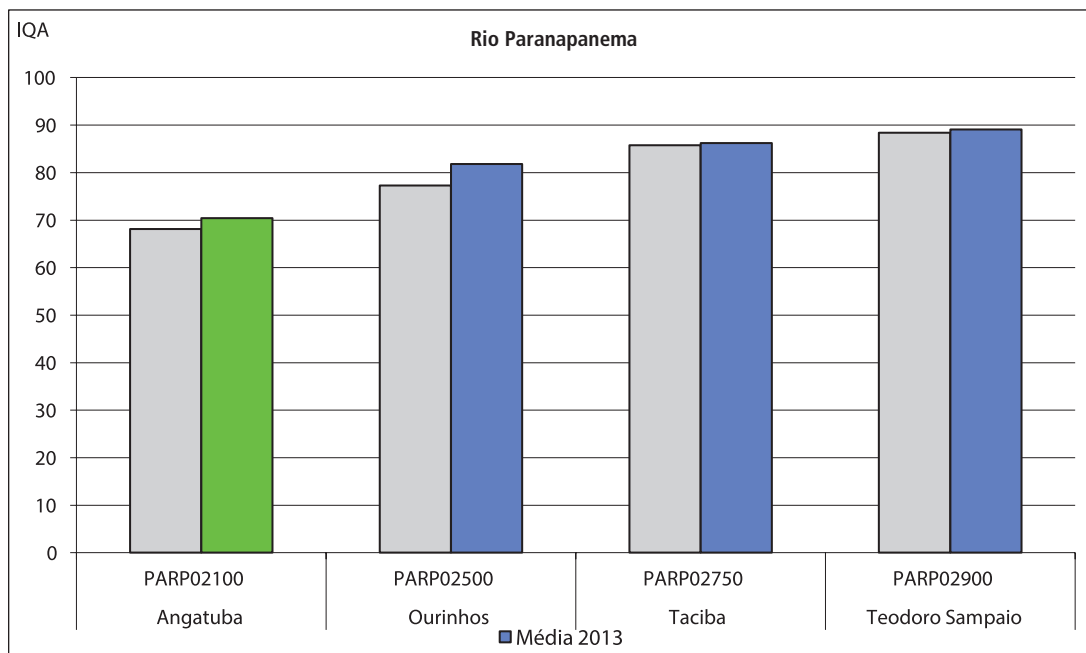
O Rio Ribeira de Iguape, localizado na UGRHI 11, mostrou qualidade Boa em todos os pontos monitorados, conforme se visualiza no Gráfico 4.75, que mostra o perfil do IQA. Em Registro e Iguape, notou-se inclusive uma tendência de melhora em relação ao período anterior. Nesse período houve ampliação das redes coletoras de esgoto do município de Registro.

Gráfico 4.75 – Perfil do IQA ao longo do Rio Ribeira de Iguape em 2013.

4.2.12.14 Rio Paranapanema

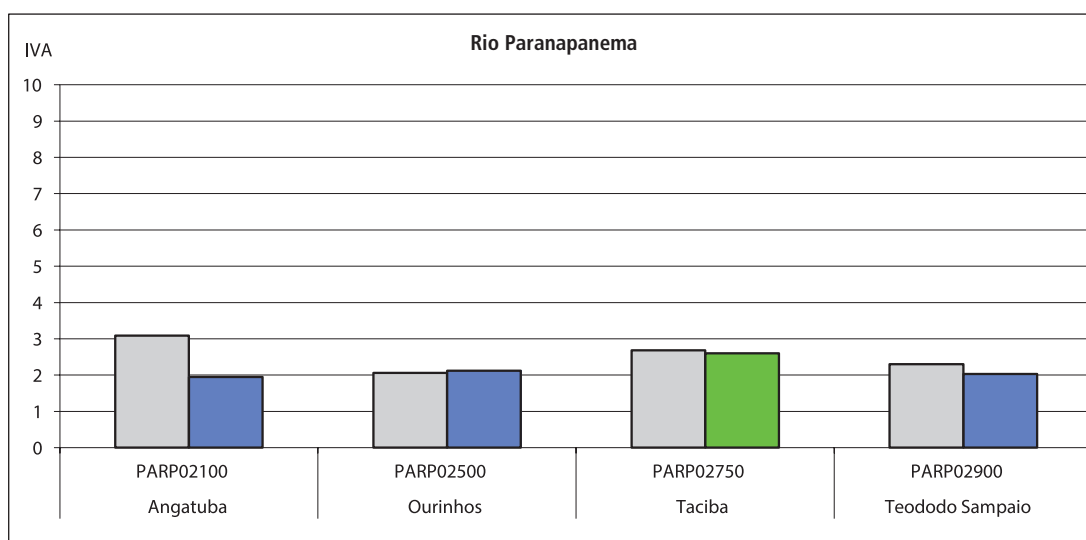
Com relação ao IQA, o Rio Paranapanema, que percorre as UGRHI 14, 17 e 22, apresentou qualidade variando entre Boa e Ótima, em especial pela baixa densidade populacional aliada à vazão do corpo hídrico (Gráfico 4.76). A qualidade nesses pontos é influenciada principalmente pela variável *Escherichia coli*.

Gráfico 4.76 – Perfil do IQA ao longo do Rio Paranapanema em 2013.



No Gráfico 4.77, apresenta-se o perfil do IVA do Rio Paranapanema em quatro pontos. A qualidade variou entre Boa e Ótima. No entanto, os pontos PARP 02500 e PARP 02750 mostraram Toxicidade Crônica em fevereiro. Apenas o ponto PARP 02750, em dezembro, apresentou estado mesotrófico. Constatou-se menor influência dessas variáveis em relação aos anos anteriores.

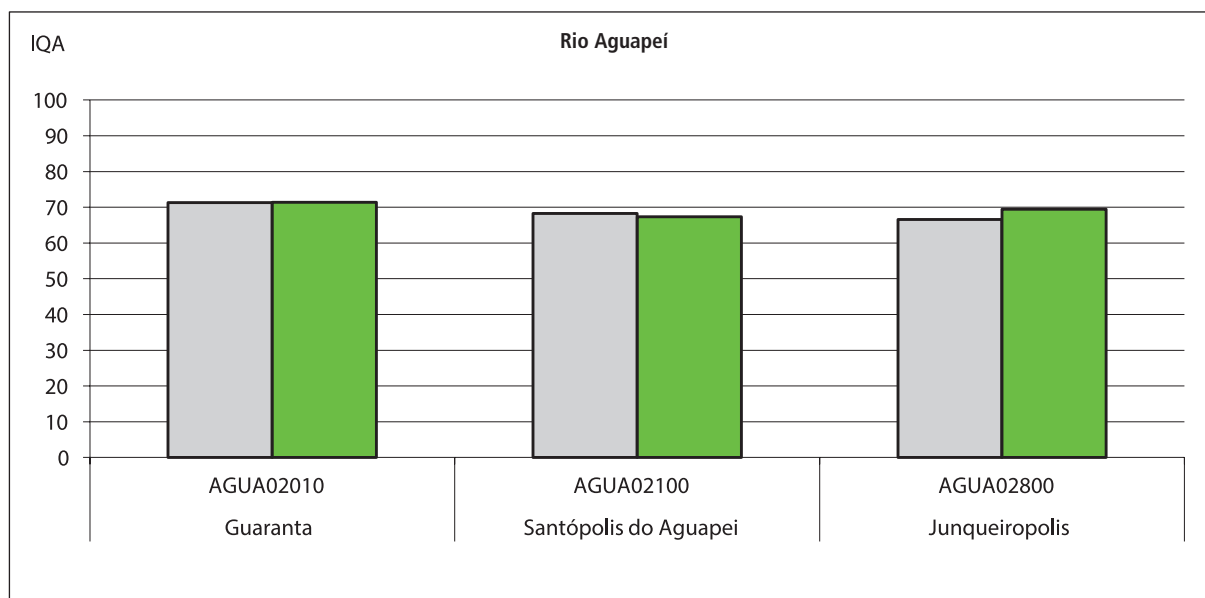
Gráfico 4.77 – Perfil do IVA ao longo do Rio Paranapanema em 2013.



4.2.12.15 Rio Aguapeí

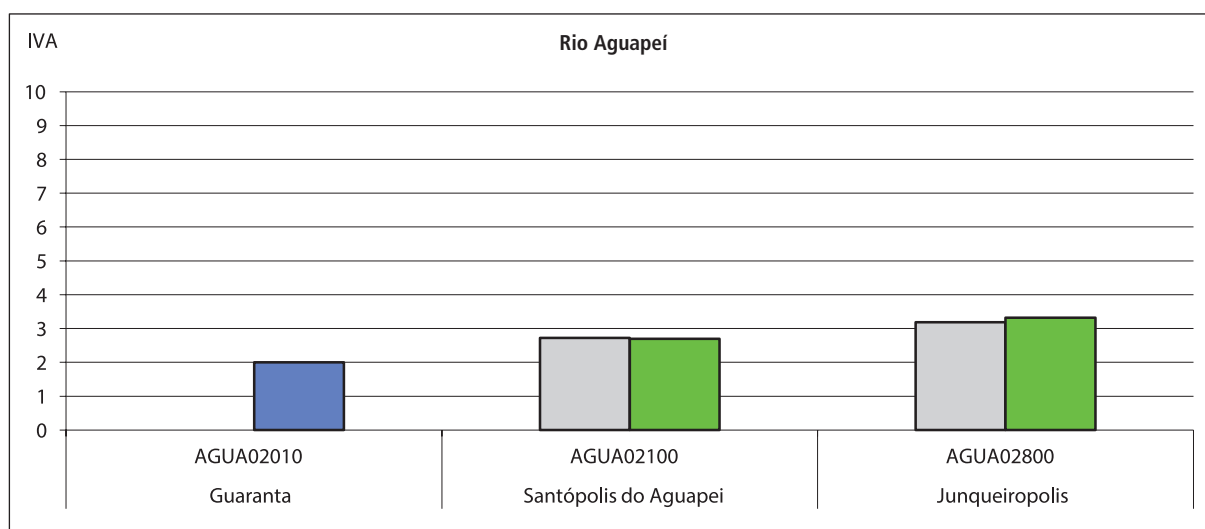
O Rio Aguapeí tem apresentado qualidade Boa, com relação ao IQA no período de 2008 a 2013 (Gráfico 4.78). É observado ao longo de sua extensão uma pequena piora nos pontos em Santópolis do Aguapeí (AGUA 02100) e em Junqueirópolis (AGUA 02800), principalmente, devido à variável turbidez, encontrada acima de 100 UNT em algumas campanhas.

Gráfico 4.78 – Perfil do IQA ao longo do Rio Aguapeí em 2013.



No Gráfico 4.79 apresenta-se o perfil do IVA no Rio Aguapeí nos três pontos monitorados. Observa-se uma pequena piora ao longo do perfil, devido ao aumento do grau de trofia. O ponto AGUA 02800 apresentou-se supereutrófico em dezembro.

Gráfico 4.79 – Perfil do IVA ao longo do Rio Aguapeí em 2013.



4.2.13 Qualidade dos sedimentos

Em 2013, a avaliação química da qualidade do sedimento foi realizada em 27 pontos distribuídos em UGRHIs de diferentes tipos de vocação:

- **Conservação:** Rio Claro (CARO 02900), na UGRHI 3; rios Ribeira (RIBE 02650) e Juquiá (JUQI 00805), na UGRHI 11 e Reservatório Chavantes (PAXA 02900), na UGRHI 14;
- **Agropecuária:** Córrego Tomazinho (TOMZ 02990), na UGRHI 15, Reservatório de Ilha Solteira (ISOL 02900), na UGRHI 18 e Rio Santo Anastácio (STAN 02930), na UGRHI 22;
- **Em industrialização:** Rio Mogi-Guaçu (MOGU 02180) e Rio do Peixe (PEXE 02950), na UGRHI 9;
- **Industrial:** Reservatório do Jaguari (JAGJ 00250), na UGRHI 2; rios Atibaia (ATIB 02800), Piracicaba (PCAB 02195) e Claro (LARO 02530), na UGRHI 5; reservatórios Billings (BILL 02100, Guarapiranga – GUAR 00900), do Cabuçu (RCAB 02900), do Rio Grande (RGDE 02030 e RGDE 02900) e de Pirapora (TIPI 04850) e rios Baquirivu-Guaçu (BQGU 03800), Pinheiros (PINH 04500) e Tamanduateí (TAMT 04250) e Córrego São João do Barueri (SJBA 04990), na UGRHI 6; Rio Moji (MOJI 02810 e MOJI 07900), da UGRHI 7 e reservatórios de Itupararanga (SOIT 02850) e Barra Bonita (TIBB 02900), na UGRHI 10.

Em todos os pontos foram feitas análises de metais, arsênio, fósforo total, granulometria e sólidos voláteis totais. As análises de PCB, HPA e organoclorados não foram realizadas nos reservatórios Pirapora e Barra Bonita e nos rios Ribeira e Atibaia.

Uma varredura de compostos orgânicos foi realizada nos rios Tamanduateí, Baquirivu, Pinheiros e Córrego São João do Barueri, sendo os compostos tolueno e bis(2-etilexil)ftalato encontrados acima do limite de quantificação.

Os dados brutos das variáveis de qualidade dos sedimentos dos 27 pontos de coleta relativos a 2013 constam do Apêndice H.

A análise dos resultados do monitoramento do sedimento é apresentada na Tabela 3.11, com base no Critério de Qualidade de Sedimento - CQS, formado por três linhas de evidência: contaminação química, comunidade bentônica e toxicidade, este último incluindo testes de toxicidade com *Hyallela azteca*, ensaios de mutação reversa (Teste de Ames) e testes de toxicidade aguda com *Vibrio fischeri* (Microtox®). Em reservatórios e em alguns rios, também foram determinados variáveis microbiológicas, carbono orgânico total, nitrogênio Kjeldahl total que, juntamente com o fósforo total, serviram para avaliar a sua qualidade biogeoquímica, notadamente a carga interna de nutrientes e a condição de eutrofização desses corpos d'água.

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 ensaios ecotoxicológicos 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.

O Mapa 4.6 apresenta distribuição espacial da qualidade dos sedimentos, por meio das concentrações de contaminantes, toxicidade e comunidade bentônica, para os pontos de monitoramento de 2013.

Mapa 4.6 – Distribuição espacial da qualidade dos sedimentos 2013.



4.2.13.1 Aspecto abiótico - matéria orgânica e granulometria

Nos pontos de coleta onde foi possível a quantificação do Carbono Orgânico Total (COT) e do Nitrogênio Kjeldahl (NKT) foi também estabelecida a razão molar C/N. Segundo vários autores (Froehner et al., 2010; Carreras et al., 2012; Ruttemberg & Goni, 1997; Zhang et al., 2009; Santiago et al., 1994), esta relação pode evidenciar a presença de efluentes, aumento de biomassa local e matéria orgânica Nitrogenada – de origem antrópica – nos sedimentos.

Valores entre 8,0 e 12 para a relação molar C/N indicam uma condição normal para o sedimento, valores acima de 13 são indicativos de matéria orgânica de origem terrestre nos sedimentos (folhas, galhos, vegetação ribeirinha, assoreamento, etc), enquanto que valores abaixo de 8,0 são indicativos de aumento de biomassa local ou presença de esgotos. Valores próximos a 5 são característicos de cargas proteicas e efluentes.

Na Tabela 4.13 constam os resultados da relação molar C/N para os sedimentos coletados nos locais indicados.

Tabela 4.13 – Relação C/N molar nos sedimentos coletados

VOCAÇÃO	UGRHI	Corpo d'água	Código do ponto	C/N molar
Conservação	3	Rio Claro	CARO 02900	18,7
	11	Rio Juquiá	JUQI 00805	35,6
	14	Reservatório Chavantes	PAXA 02900	9,3
Industrial	2	Reservatório Jaguari	JAGJ 00250	10,2
	5	Rio Claro	LARO 02500	25,5
	5	Rio Piracicaba	PCAB 02195	8,2
	6	Reservatório Billings	BILL 02100	5,7
	6	Reservatório Rio Grande	RGDE 02900	11,1
	6	Reservatório Guarapiranga	GUAR 00900	12,4
	6	Reservatório do Cabuçu	RCAB 00500	12,6
	6	Rio Pinheiros	PINH 04500	15
	7	Rio Moji	MOJI 02810	15,5
	7	Rio Moji	MOJI 07900	28,3
	10	Reservatório Itupararanga	SOIT 02850	10
Industrialização	9	Rio do Peixe	PEXE 02950	15,5
Agropecuária	15	Córrego Tomazinho	TOMZ 02990	12,2
	18	Reservatório de Ilha Solteira	ISOL 02900	9
	22	Rio Santo Anastácio	STAN 02930	13,2

Dentro deste contexto, os reservatórios Billings e Pirapora apresentam as relações C/N molares mais baixas, 5,7 e 4,5 respectivamente, valores típicos de locais com contribuição de efluentes e altas cargas proteicas. O Rio Juquiá (JUQI 00805), o rio Moji (MOJI 07900), e o Rio Claro (LARO 02530), apresentam as maiores relações C/N, 35,6; 28,3 e 25,5 respectivamente, indicando que processos erosivos podem estar em evidência nestes rios.

4.2.13.2 Aspecto abiótico – metais e substâncias orgânicas

As concentrações dos contaminantes orgânicos e inorgânicos foram comparadas com os limites em que há baixa probabilidade de ocorrência de efeitos adversos à biota aquática (TEL) e com os limites em que há alta probabilidade de ocorrência de efeitos adversos à biota aquática (PEL), e classificados em cinco categorias (Apêndice C). Os dados históricos dos pontos analisados em 2013 estão na Tabela 4.14.

A análise de granulometria e do teor de matéria orgânica são essenciais para a avaliação da capacidade de acúmulo de contaminantes e de fósforo no sedimento, este último utilizado na avaliação da extensão do processo de eutrofização nos ambientes.

Neste ano, a qualidade Péssima foi registrada em 44,4% dos pontos, todos localizados em UGRHIs com vocação industrial ou agropecuária. Os contaminantes que ocorreram com maior frequência em concentrações acima dos limites de referência (TEL ou PEL) foram o Cr e o Ni, em 63% dos pontos analisados, seguido pelo Cu, em 55,6% e HPA, em 50%. Entre os pesticidas, o DDE se destacou, tendo ocorrido tanto em pontos localizados em UGRHIs com vocação agropecuária quanto industrial e de conservação, mas no primeiro caso e no reservatório Billings, suas concentrações superaram o limite superior (PEL). Muitos dos contaminantes detectados (HPAs, PCBs, DDE, DDT, As, Cd, Hg e Pb) são bioacumuláveis, podendo atuar negativamente na cadeia trófica dos locais onde ocorreram.

Tabela 4.14 – Histórico da Avaliação de Sedimento

UGRHI	PONTOS	Pontos Consolidados	2008			2009			2010			2011			2012			2013		
			class.	TEL	PEL	class.	TEL	PEL	class.	TEL	PEL	class.	TEL	PEL	class.	TEL	PEL	class.	TEL	PEL
2	JAGJ 00250		nr			nr			nr			nr			nr				Pb, Cr, Ni	
5	ATIB 02800	x	(2), (3)	Pb, Cu, Cr, Zn, HPA	Ni	(2), (3)	Cu, Cr, Ni, Zn, HPA		Cu, Cr, Zn, DDE, DDT, HPA	Ni			Cu, Ni, HPA		(1)	Cu		(1), (2), (3)		
	LARO 02500		nr			nr			nr			nr			nr				HPA	
	PCAB 02195		nr			nr			nr			nr			(1)	Cu, Cr			Cd, Cu, Cr, Ni, Zn, HPA	
6	BQGU 03800					nr			nr			nr			nr			(7)	Ni	Cu, Zn
	BILL02100	x	(4)	HPA	Pb, Cu, Cr, Hg, Ni, Zn	(1),(4)	Cu, Hg, PCB	Cd, Pb, Cr, Ni, Zn, DDE		Cd, Cu, Aldrin, HPA	Pb, Cr, Hg, Ni, Zn, DDE		Pb, PCB	As, Cd, Cu, Cr, Hg, Ni, Zn, DDE, HPA	(4)	PCB	Cd, Pb, Cu, Cr, Hg, Ni, Zn, DDE, HPA	As, Cd, Pb, Cu, Zn, PCB, Heptacloro, HPA	Cr, Hg, Ni, DDE	
	GUAR 00900	x	(1), (4), (5)	Pb, Cr	Cu	(1),(4)	Cd, Cr, Ni, Zn, DDE	Cu, Lindane	(1),(3)	Pb, Cr, Hg, Ni, Zn	Cd, Cu		As, Pb, Cr, Hg, DDE, HPA	Cu		As, Pb, Cr, Hg, Ni, Zn, DDE, HPA	Cu	As, Cd, Pb, Cr, Ni, Zn, DDE, HPA	Cu	
	PINH 04500		nr			nr			nr			nr			(4)	Cd, Cu, Hg, Zn, PCB, DDE, HPA		(7)	Cd, Cu, Cr, Zn	HPA
	RCAB 00900		nr			nr			nr			nr			nr				Cu, Cr, Ni, Zn, HPA	
	RGDE 02030		nr			nr			nr			nr			nr				Cd, Cr, Zn, HCB, HPA	Hg
	RGDE 02900		(4)	Pb, Cr, Ni, HPA	Cu, Hg, Zn	(4)	Cd, Cr, Ni, HPA	Cu, Hg, DDE	(1),(3)	Pb, Cr, Ni	As, Cu, Hg		Cd, Pb, Cr, Ni	As, Cu, Hg, DDE	(6)	Cd, Cr, Ni, DDE, HPA	As, Cu, Hg	Cd, Pb, Cr, Ni, DDE, HPA	As, Cu, Hg	
	SJBA 04900		nr			nr			nr			nr			nr			(7)	Cd, Ni	
	TAMT 04250		nr			nr			nr			nr			nr			(7)	Cu, Zn	HPA
	TIPI 04850-C	x	(1), (2), (4)	DDE	Cu, Cr, Hg, Ni, Zn	(4)	Cd, Pb, Cu Hg, DDD, DDE, HPA	Cr, Ni, Zn		Pb, Cu, Ni, Zn, DDE, DDT, HPA			As, Cd, Pb, Cu, Cr, Hg, PCB, DDE, HPA	Ni, Zn	(1),(2), (3)	Cd, Pb, Cu, Cr, Hg	Ni, Zn	(1), (2), (3)	As, Cd, Pb, Cu, Cr, Hg	Ni, Zn
7	MOJI 02810		nr			nr			nr			nr				As, Cr, Ni	HPA		Cu, Cr, Ni, HPA	As, Hg, Zn
	MOJI 07900	x	(4)	Cr, HPA		(4)	Cr, Hg, Ni	HPA		As, HPA			As, Hg, HPA		(2), (3)		Hg, HPA		As, HPA	
10	TIBB 02900	x	(2), (3), (4)	Cu, Cr, HPA	Ni	(2), (3), (4)	Pb, Cu, Cr	Ni	(1), (2), (3)	Cd, Cu, Cr	Ni		As, Cu, Cr, Hg, HPA	Ni	(1), (2), (3)	As, Cu, Cr, Hg	Ni	(1), (2), (3)	Cu, Cr, Ni	
	SOIT 02850	x	(1), (4)	Cr, DDE		(1), (2), (4)	Cr	DDE	(1), (2)	Cr, DDE	As		Cr, DDE	As	(1), (4)	Cr, Ni, DDE			Cr, DDE	
9	MOGU 02180		nr			nr			nr			nr			nr					
	PEXE 02950		nr			nr			nr			nr			nr				Pb, Cr, Ni	
15	TOMZ 02990		nr			nr			nr			nr			nr				Cu	Cr, Ni, DDE
18	ISOL 02900		nr			nr			nr				As, Cu, Hg, HPA	Cr, Ni, DDE	(1), (2), (3)	As, Cu	Cr, Ni		As, Cu	Cr, Ni, DDE
22	STAN 02930		nr			nr			nr			nr			nr				As, Cu, DDT, HPA	Cr, Ni, DDE
3	CARO 02800		nr			nr			nr			nr			nr				Cd, Cr, Ni	
11	JUQI 00805		nr			nr			nr			nr								
	RIBE 02650	x	(1), (4)	Pb, Ni		(1), (2), (3), (4)	Pb			Pb			As, Hg, Zn	Pb	(1), (2), (3)	As, Pb		(1), (2), (3)	Pb	
14	PAXA 02900		nr			nr			nr			nr			nr				As, Cd, Cu, Ni, DDE	

(1) não foi realizada análise de HPA

(2) não foi realizada análise de PCB

(3) não foi realizada análise de organoclorados

(4) análise de As cancelada

(5) análise de Cd cancelada

(6) análise de Pb cancelada

(7) varredura de orgânicos

Entre os locais amostrados nas UGRHs com vocação para conservação, apenas o Rio Juquiá foi classificado quimicamente como Ótimo, mantendo a condição de 2012. A classificação do Rio Ribeira (Boa) melhorou em relação aos anos anteriores devido à diminuição das concentrações de As e Pb, que haviam aumentado em 2011 e 2012. O Pb nesta bacia pode ser de origem litológica, embora possa também advir de passivos ambientais de antigas mineradoras. O Rio Claro - UGRHI 03 foi classificado como Regular, apresentando Cr, Ni e Cd, que é bioacumulável, em concentrações acima de TEL. Todos estes rios apresentaram sedimento arenoso e inorgânico, não tendo, portanto características retentoras de contaminantes. Já o Reservatório Chavantes, apesar de seu sedimento argiloso e orgânico facilitar o acúmulo de contaminantes e nutrientes, foi classificado quimicamente como Bom, tendo sido detectados As, Cd, Cu, Ni e DDE em concentrações acima de TEL. Apesar do diagnóstico oligotrófico pelo $IET_{(CL,PT)}$ obtido a partir de dados de água superficial da zona limnética, as concentrações de fósforo total nos sedimentos, os problemas da usina com o crescimento de macrófitas e a visualização de nata de fitoplâncton na região marginal na ocasião da amostragem, indicam que o ambiente encontra-se em processo de eutrofização.

Os três ambientes analisados nas UGRHs com vocação para agropecuária foram classificados como Péssimos e apresentaram concentrações de Cr, Ni e DDE acima de PEL, sendo o último bioacumulável. O sedimento do Reservatório de Ilha Solteira tem mantido características similares nos últimos três anos. Seu sedimento argiloso e orgânico favorece o acúmulo de nutrientes e contaminantes e, apesar do diagnóstico de ultraoligotrofia pelo $IET_{(CL,PT)}$ obtido a partir de dados de água superficial da zona limnética, as concentrações de fósforo total nos sedimentos já indicam condição Ruim. De forma similar, o sedimento argiloso e inorgânico do rio Santo Anastácio apresentou qualidade Ruim em termos de sua concentração de fósforo total, embora o $IET_{(CL,PT)}$ tenha apontado condição mesotrófica para este corpo d'água. Já o córrego do Rio Tomazinho, braço do Reservatório Água Vermelha, de sedimento areno-argiloso e orgânico, foi classificado como Péssimo em relação ao fósforo total em seus sedimentos e o $IET_{(CL,PT)}$ para a água superficial indicou um ambiente hipereutrótico.

Nas UGRHs em industrialização, o Rio Mogi-Guaçu foi caracterizado como arenoso (94% de areia), com baixo teor de matéria orgânica, ou seja, com baixa capacidade de retenção de contaminantes; tendo sido classificado quimicamente como Ótimo e apresentado baixo teor de fósforo no sedimento. No entanto, o $IET_{(CL,PT)}$ indicou a ocorrência de um processo de eutrofização neste ambiente, que já se encontra sob condição mesotrófica. O Rio do Peixe, localizado na mesma UGRHI, apresentou um sedimento mais argiloso e orgânico, mais propício ao acúmulo de nutrientes e contaminantes, e foi classificado quimicamente como Bom, tendo apresentado Cr, Ni e Pb, que é bioacumulável, em concentrações acima de TEL. Além disso, neste rio, a concentração de fósforo nos sedimentos indicou interferência antrópica, com qualidade Ruim, enquanto que suas águas superficiais foram classificadas como mesotróficas.

Nas UGRHs com vocação industrial, a qualidade química do sedimento variou entre Ótima e Péssima. Nos sedimentos argilo-arenosos e orgânicos do Reservatório Jaguari, na UGRHI 2, foram detectados Cr, Ni e Pb em concentrações acima de TEL e o sedimento foi classificado como Bom.. Por outro lado, a concentração de fósforo total encontrada neste ambiente foi alta, qualificando seu sedimento como Péssimo, embora a água superficial tenha mostrado uma condição ainda mesotrófica.

Na UGRHI 5, o Rio Claro - UGRHI 05 apresentou um sedimento arenoso (83% de areia) e inorgânico com concentrações de alguns HPAs acima de TEL. As razões desses HPAs indicam que a fonte desses compostos é a queima de material vegetal (Meire, 2007). O Rio Atibaia, na captação de Sumaré, apresentou um sedimento

com um teor maior de areia (85,6%) comparado aos anos anteriores e foi classificado quimicamente como Ótimo. A concentração de fósforo no sedimento foi classificada como Boa, mas a água superficial mostrou uma condição mesotrófica, indicando que ocorre a entrada deste nutriente pelo lançamento de efluentes no rio. No Rio Piracicaba, de sedimentos areno-siltoso e orgânico, foi observado um aumento na concentração de alguns metais, entre eles o Cr que fez com que a classificação química do sedimento passasse de Bom, em 2012, para Regular, em 2013. A concentração de fósforo total neste ambiente também aumentou, tanto na água como no sedimento (qualidade Péssima), indicando um elevado aporte desse nutriente. O $IET_{(CL,PT)}$ de suas águas superficiais também mostrou que o ambiente está hipereutrófico.

Na UGRHI 6, os reservatórios Billings, Guarapiranga, Rio Grande (captação) e Pirapora mantiveram a classificação química de anos anteriores, mostrando sedimentos altamente contaminados e com altos estoques de fósforo. No Reservatório Billings as concentrações de Cd, Pb, Cu, Ni e Zn e fósforo total diminuíram pela metade, enquanto que as concentrações de Cr, Hg e DDE continuaram acima de PEL, mantendo a classificação química Péssima. No Reservatório Guarapiranga observou-se uma tendência de aumento nas concentrações de metais e do fósforo total. Como registrado anteriormente, o cobre continua a ocorrer acima de PEL nas duas captações de água para abastecimento público (Guarapiranga e Rio Grande). Os rios Baquirivu-Guaçu, Pinheiros e Tamandateí também foram classificados com qualidade Péssima, apesar de apresentarem sedimentos arenosos (superior a 80%) e inorgânicos, com baixa capacidade de retenção de contaminantes. Os metais Cu e Zn ultrapassaram PEL no primeiro corpo d'água, enquanto que nos outros dois foram alguns HPAs que superaram estes limites. O Reservatório do Cabuçu, localizado no Parque Estadual da Cantareira, apresentou concentrações de Cu, Cr, Ni, Zn e HPAs acima de TEL e foi classificado como Bom, mas seus sedimentos argilo-siltosos e orgânicos já retêm concentração elevada de fósforo total, conferindo-lhe qualidade ruim para este nutriente. De fato, o $IET_{(CL,PT)}$ de suas águas superficiais também apontam para condições mesotróficas.

No Rio Moji (na altura da barragem de captação da Usiminas), na UGRHI 7, as concentrações de HPAs estiveram menores do que em 2012, no entanto seu sedimento silte argiloso e orgânico foi classificado como Péssimo devido às concentrações acima de PEL de As, Hg e Zn. Neste local, a concentração de fósforo total no sedimento também foi muito alta, qualificando-o novamente como Péssimo. No mesmo rio, em trecho a jusante, na região do dique do Furadinho, as concentrações de HPAs, que também tinham ultrapassado o limite PEL em 2012, voltaram a ficar entre os limites TEL e PEL, como em 2011 e 2010. Também foi observada a ocorrência de Hg, que tem ocorrido nas amostras de sedimento deste local desde que se iniciaram as coletas, porém em concentrações abaixo de TEL. Neste trecho, os sedimentos, de granulometria areno silte argilosa e com baixo teor de matéria orgânica, não apresentaram o mesmo acúmulo de fósforo que o observado no ponto a montante.

Na UGRHI 10, os reservatórios de Barra Bonita e Itupararanga foram classificados como Regulares em termos de contaminantes potencialmente tóxicos e Ruins quanto ao acúmulo de fósforo total. O Ni que, desde 2007, tem sido encontrado em concentrações acima de PEL no Reservatório de Barra Bonita, neste ano, ficou entre os valores de TEL e PEL. A concentração de fósforo total, apesar de alta, também diminuiu em relação aos anos anteriores, no entanto, a análise da água superficial continua indicando um ambiente eutrófico. No Reservatório de Itupararanga, de sedimentos com maior capacidade de retenção (argilo-siltoso e orgânico) do que o de Barra Bonita (areno-argiloso e inorgânico), a concentração de As, que esteve acima de PEL em 2010 e 2011, foi menor do que o limite de quantificação do método de análise, enquanto que as concentrações de Cr e DDE se mantêm acima de TEL desde 2008. Seu grau de trofia, segundo o $IET_{(CL,PT)}$ de suas águas superficiais é mesotrófico, mas seus sedimentos já possuem carga interna elevada.

4.2.13.3 Avaliação microbiológica: *Clostridium perfringens* e Coliformes Termotolerantes

O monitoramento das bactérias indicadoras de contaminação fecal (*Fecal Indicator Bacteria* - FIB) foi realizado em 27 pontos (17 rios e 10 reservatórios) de diferentes UGRHs do Estado, de junho a novembro de 2013.

As análises foram realizadas pela técnica de tubos múltiplos utilizando-se o procedimento de preparo das amostras sólidas descrito em APHA (2012). Para a determinação de *C. perfringens* foi utilizado o caldo DRCM (HMSO, 1969) e posterior confirmação em litmus milk, enquanto que *E. coli* foi analisada com o caldo Lauril com MUG (USFDA, 2002).

Os resultados das análises de *Clostridium perfringens* e *Escherichia coli* estão representados no Gráfico 4.80 para rios e no Gráfico 4.81 para reservatórios.

Gráfico 4.80 – Concentrações de *E. coli* e *C. perfringens* em rios da rede de sedimento 2013.

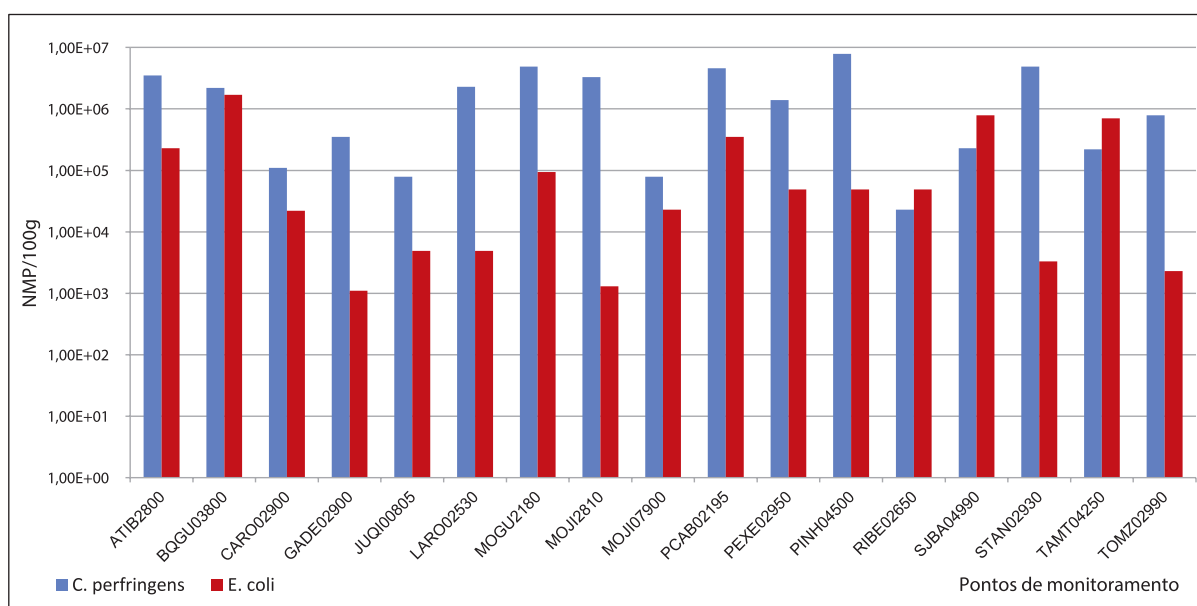
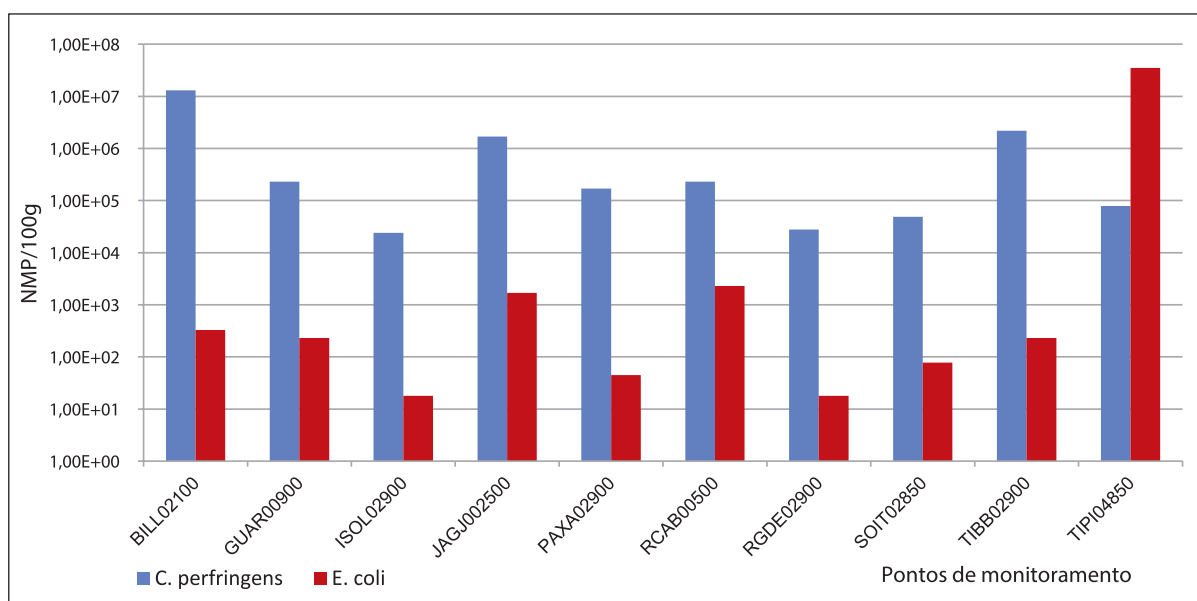


Gráfico 4.81 – Concentrações de *E. coli* e *C. perfringens* em reservatórios da rede de sedimento 2013.



Conforme pode ser observado nessas Figuras, concentrações bastante elevadas das FIBs foram observadas. *C. perfringens* apresentou médias geométricas na ordem de 10^5 NMP/100 mL de amostra, tanto nos rios como em reservatórios, enquanto que as concentrações de *E. coli* (média geométrica) foram uma a duas ordens de magnitude inferiores nos rios, em comparação aos reservatórios. As densidades mínimas e máximas desses indicadores nos dois tipos de corpos d'água também estão descritos na Tabela 4.15.

Tabela 4.15 – Médias geométricas, densidades mínimas e máximas de *C. perfringens* e *E. coli* nos pontos de monitoramento da rede sedimento

Indicador	Estatística	Reservatório (n=10)	Rio (n=17)
<i>C. perfringens</i>	Média geométrica	$2,5 \times 10^5$	$7,8 \times 10^5$
	D. mínima	$2,4 \times 10^4$	$2,3 \times 10^4$
	D. máxima	$1,3 \times 10^7$	$7,9 \times 10^6$
<i>E. coli</i>	Média geométrica	$5,5 \times 10^2$	$3,4 \times 10^4$
	D. mínima	18	$1,1 \times 10^3$
	D. máxima	$3,5 \times 10^7$	$1,7 \times 10^6$

O monitoramento de FIBs em sedimentos de água doce e marinha é considerado de fundamental importância por diferentes pesquisadores, uma vez que essa matriz é um reservatório de micro-organismos e pode fornecer informações sobre ocorrências anteriores de poluição que não podem ser respondidas pela análise da coluna d'água e, além disso, a possível presença de patógenos pode representar um risco à saúde (Marcheggiani et al. 2008). A ressuspensão de patógenos do sedimento pode ocorrer em virtude atividade recreacional ou devido a eventos que causem turbulência, tais como correntes, ondas ou inundações. Segundo esses autores *C. perfringens* é um colonizador típico de sedimentos, pois foi detectado em diferentes estações do ano e diferentes pontos de amostragem em seu estudo.

Conforme relatado por Haller et al. (2009) existem evidências que as FIBs podem acumular-se e multiplicar-se no sedimento em concentrações 100 a 1000 vezes mais elevadas que nas águas adjacentes, o que é atribuído à adsorção dos micro-organismos às partículas sólidas, que então se sedimentam. Ainda segundo a revisão desses autores, os sedimentos proporcionam condições favoráveis de nutrientes, proteção contra a inativação pela luz UV. Para Davies et al. (1995), predação e parasitismo também podem influir negativamente nas concentrações de FIBs na coluna d'água.

Nesse monitoramento foram observadas concentrações mais elevadas e bastante próximas de *C. perfringens* nos rios e reservatórios, enquanto que a média geométrica e as concentrações mínimas e máximas de *E. coli* foram mais baixas nos reservatórios que nos rios.

4.2.13.4 Ensaios ecotoxicológicos com *Hyalella azteca* e *Chironomus sancticaroli*

Os pontos selecionados para avaliação ecotoxicológica no presente ano compreenderam 8 pontos em rios e 7 em reservatórios. As amostras coletadas foram submetidas ao ensaio com o anfípoda *Hyalella azteca*, permitindo assim, a classificação do sedimento pela avaliação ecotoxicológica. O ensaio com o quironomídeo *Chironomus sancticaroli* foi realizado de forma a complementar essa avaliação e não foi considerado na classificação. O diagnóstico do sedimento para cada um dos organismos utilizados nos ensaios ecotoxicológicos está apresentada na Tabela 4.16.

Tabela 4.16 – Diagnóstico do sedimento segundo resultados dos ensaios ecotoxicológicos com diferentes organismos.

VOCAÇÃO	UGRHI	Corpo d'água	Código do ponto	<i>Hyalella azteca</i>	<i>Chironomus sancticaroli</i>
Conservação	3	Rio Claro	CARO 02900		
	11	Rio Juquiá	JUQI 00805		
	14	Reservatório Chavanves	PAXA 02900		
Industrial	2	Reservatório Jaguari	JAGJ 00250		
	5	Rio Claro	LARO 02500		
	5	Rio Piracicaba	PCAB 02195		
	6	Reservatório Billings	BILL 02100		
	6	Reservatório Rio Grande	RGDE 02030		
	6	Reservatório Guarapiranga	GUAR 00900		
Industrialização	6	Reservatório do Cabuçu	RCAB 00500		
	9	Rio Mogi-Guaçu	MOGU 02180		
	9	Rio do Peixe	PEXE 02950		
Agropecuária	15	Córrego Tomazinho	TOMZ 02990		
	18	Reservatório de Ilha Solteira	ISOL 02900		
	22	Rio Santo Anastácio	STAN 02930		

Diagnóstico	<i>Hyalella azteca</i>	<i>Chironomus sancticaroli</i>
ÓTIMO	NÃO TÓXICO	NÃO TÓXICO
REGULAR	EFEITO SUBLETAL - Inibição do crescimento	EFEITO SUBLETAL - Deformidade do mento
RUIM	EFEITO AGUDO (Mortalidade < 50%)	EFEITO AGUDO (Mortalidade < 50%)
PÉSSIMO	EFEITO AGUDO (Mortalidade ≥ 50%)	EFEITO AGUDO (Mortalidade ≥ 50%)

Os sedimentos amostrados nas UGRHIs com vocação para conservação não apresentaram efeito adverso para ambos os organismos expostos. O rio Juquiá (JUQI 00805) manteve a classificação Ótima obtida em 2012, nas avaliações ecotoxicológica e química. No Rio Claro (CARO 02900) e no Reservatório Chavantes (PAXA 02900), amostrados pela primeira vez, foram encontradas concentrações de alguns contaminantes acima do limite em que há baixa probabilidade de ocorrência de efeitos deletérios para a biota aquática (TEL), mas os resultados dos ensaios ecotoxicológicos indicam que estes não estavam disponíveis aos organismos-teste de forma a causar efeito.

Nas UGRHs industriais, quatro pontos foram analisados pela primeira vez: Rio Claro (LARO 02500), Reservatório Rio Grande (RGDE 02030), Reservatório Jaguari (JAGJ 00250) e Reservatório do Cabuçu (RCAB 00500). O primeiro foi classificado como Ótimo na avaliação ecotoxicológica, enquanto os demais apresentaram efeito subletal para *H. azteca* e foram classificados como Regular. Com exceção do Reservatório Rio Grande, que apresentou concentrações de Hg acima do limite em que há alta probabilidade de ocorrer efeitos adversos para a biota (PEL), todos esses pontos foram classificados, quimicamente, como Bons. Embora nos três últimos a ocorrência de contaminantes como Cd, Pb, Cu, Ni, Cr, Zn, e HPAs acima dos limites de TEL possa ter influenciado o crescimento dos organismos expostos.

Em 2013, apenas o sedimento do ponto no Rio Piracicaba (PCAB 02195) apresentou efeito agudo tanto para *H. azteca* quanto para *C. sancticaroli* e recebeu diagnóstico Péssimo para ambos os organismos, como no ano anterior. A análise química do sedimento deste local apresentou piora, sendo detectados Cd, Cu, Cr, Ni, Zn e HPA em concentrações acima dos limites de TEL.

Esse mesmo rio, em um ponto a montante (PCAB 02130), apresentou qualidade Ótima em 2007 e 2010 e Regular em 2006, com relação ao ensaio com *H. azteca*. Já o ensaio com o quironomídeo evidenciou qualidades Ruim e Péssima (em 2006 e 2007), enquanto em 2010 não foi observado efeito. Historicamente, a qualidade química do sedimento nesse ponto variou entre Ótima e Ruim, observando-se a presença de Cu, Cr, Ni, Zn, HPA, Pb, Cd e Hg acima dos valores de referência adotados.

Dos demais pontos dessa vocação, classificados quimicamente como Péssimos, o Reservatório Billings (BILL 02100), com concentrações de Hg, Ni, Cr, DDE e Cu acima de PEL, apresentou classificação Ruim na avaliação ecotoxicológica, diferentemente do observado desde 2008, cuja avaliação foi Ótima. O Reservatório Guarapiranga (GUAR 00900) apresentou piora nessa avaliação quando comparada às últimas amostragens e foi classificado como Regular. Neste local observou-se o aumento na concentração de vários metais, inclusive do Cu, que tem ultrapassado o limite PEL desde o início das amostragens.

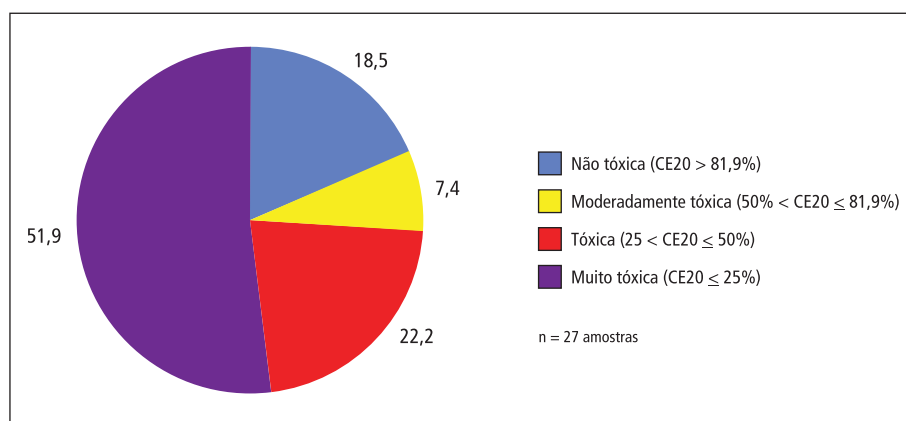
Nas UGRHs em industrialização, o sedimento coletado no Rio Mogi-Guaçu (MOGU 02180) foi classificado, tanto do ponto de vista químico como ecotoxicológico, como Ótimo, assim como nos anos anteriores. O Rio do Peixe (PEXE 02950), analisado pela primeira vez neste ano, não apresentou toxicidade para *H. azteca*, no entanto foi observado efeito tóxico subletal no ensaio realizado com *C. sancticaroli*. Nesse caso, mesmo quimicamente classificado como Bom, as concentrações de Pb, Cr e Ni acima dos valores de TEL podem ter contribuído para o desenvolvimento das deformidades observadas no mento dos organismos-teste.

Já nas UGRHs agropecuárias, apenas o Rio Santo Anastácio (STAN 02930) foi analisado pela primeira vez pela avaliação ecotoxicológica, sendo classificado como Ótimo. Os demais pontos, Reservatório de Ilha Solteira (ISOL 02900) e Córrego Tomazinho (TOMZ 02990) receberam classificação Regular. Todos os pontos foram classificados como Péssimos na avaliação química, com concentrações de Cr, Ni e DDE, acima dos limites de PEL, o que pode ter influenciado o crescimento dos organismos expostos.

4.2.13.5 Toxicidade Aguda com *Vibrio fischeri* (Sistema Microtox®)

Em 2013 foram coletadas amostras de sedimento em 27 pontos, distribuídos em 12 UGRHs do Estado de São Paulo, para avaliação da qualidade do sedimento pela realização do ensaio de toxicidade aguda com bactéria luminescente *Vibrio fischeri* (Sistema Microtox®). O ensaio foi realizado na água intersticial dos sedimentos e os resultados obtidos, classificados em quatro categorias adotadas para esta avaliação, adaptadas de Coleman & Qureshi (1985). O Gráfico 4.82 apresenta a porcentagem de amostras distribuídas em cada categoria referente à Toxicidade Aguda desses sedimentos.

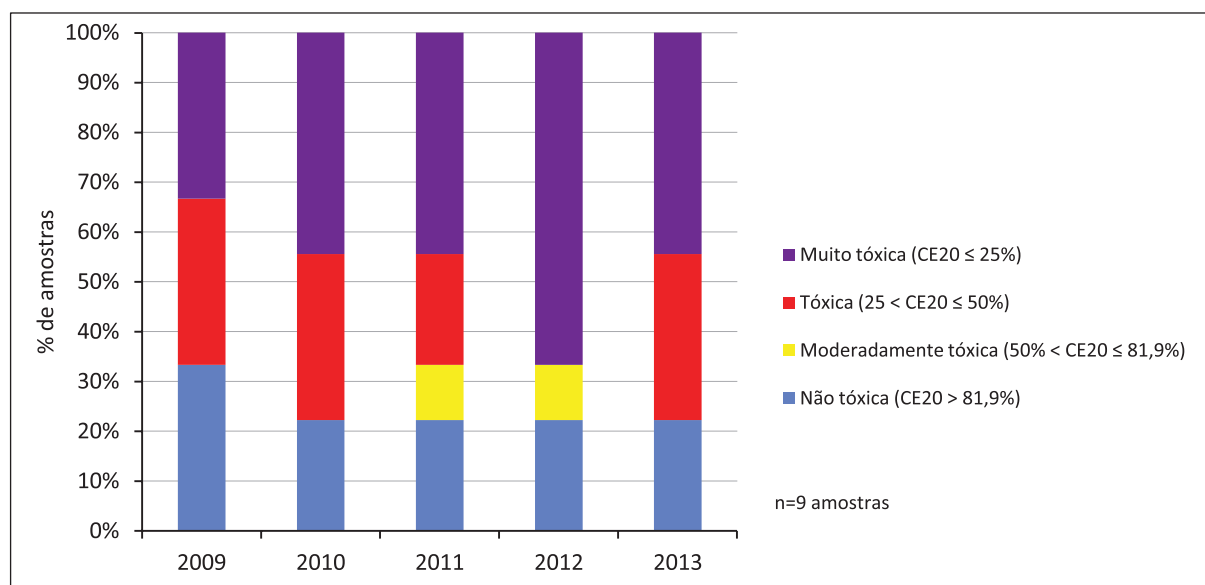
Gráfico 4.82 – Porcentagem de amostras distribuídas em cada categoria referente à Toxicidade Aguda com *Vibrio fischeri* nos sedimentos do Estado de São Paulo em 2013.



Dentre as 27 amostras de sedimentos testadas, a maior parte comportou-se como Tóxica ou Muito Tóxica para o organismo (74%), demonstrando que na água intersticial da matriz sedimento há evidência de disponibilização de substâncias químicas que causam efeito tóxico agudo à bactéria. Esta porcentagem é maior que a observada no ano de 2012 (56%), devido à alteração dos corpos hídricos avaliados. Em relação ao ano anterior foram substituídos 10 pontos, dos quais 5 foram classificados como Não Tóxicos, 2 como Tóxicos e 3 como Muito Tóxicos, e acrescentadas amostras de 12 novos pontos, das quais uma foi classificada como Não Tóxica, 3 como Tóxicas e 8 como Muito Tóxicas.

Para acompanhar a evolução temporal da toxicidade aguda para a bactéria *Vibrio fischeri* dos sedimentos do Estado, comparou-se os resultados obtidos nos 9 pontos avaliados sistematicamente nos últimos cinco anos. Esta comparação demonstrou que em 2013 houve leve melhora da qualidade destes sedimentos em relação ao ano de 2012, porém não muito diferente dos anos anteriores, conforme Gráfico 4.83.

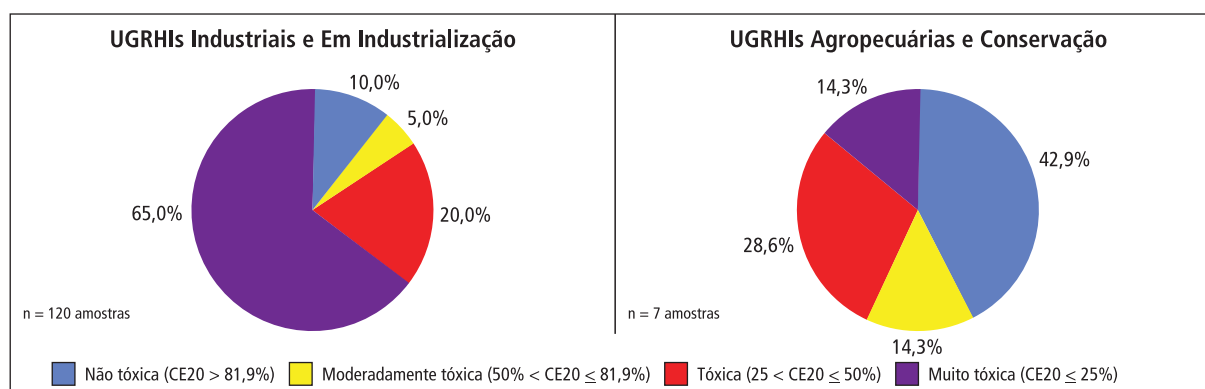
Gráfico 4.83 – Comparação da Toxicidade Aguda com *Vibrio fischeri* nos sedimentos dos pontos avaliados sistematicamente no período de 2009 a 2013



A melhora observada deve-se a três pontos que foram classificados como Muito Tóxico em 2012 e tiveram resultados que os classificaram como Tóxicos em 2013. São os pontos SOIT 02850 - Reservatório de Itupararanga (CE20 = 26,0%), TIBB02900 - Reservatório Barra Bonita (CE20 = 29,6%) e TIPI04850 - Reservatório de Pirapora (CE20 = 49,5%).

Para um estudo mais específico do comportamento da Toxicidade Aguda dos sedimentos analisados em relação à vocação das UGRHIs avaliadas, separou-se os resultados em dois grupos. O primeiro, contemplando as amostras das UGRHIs Industriais e Em Industrialização e a segunda, das UGRHIs Agropecuárias e Conservação. A Figura 4.25 apresenta como a toxicidade aguda com *Vibrio fischeri* comporta-se conforme a vocação inerente de cada UGRHI.

Figura 4.25 – Distribuição da toxicidade aguda com *Vibrio fischeri* conforme vocação das UGRHIs do Estado de São Paulo.



Com base nesta distribuição, observa-se que nas UGRHs Industriais e Em Industrialização há predominância de amostras classificadas como Tóxicas e Muito Tóxicas. Já nas UGRHs Agropecuárias e Conservação há predominância de amostras classificadas como Não Tóxicas e Moderadamente Tóxicas. Destaca-se entre estas UGRHs o Córrego Tomazinho (TOMZ 02990), pertencente à UGRHI 15, de vocação Agropecuária, que apresentou classificação Muito Tóxica (CE20 = 17,4%).

4.2.13.6 Análise de Mutagenicidade (teste de Ames)

Em 2013 foram coletadas amostras de sedimento para a realização de ensaios de genotoxicidade em quinze pontos dos quais dez apresentaram atividade mutagênica.

A qualidade do sedimento foi classificada como Ótima (mutagenicidade não detectável nas condições dos ensaios) para os pontos situados nos Rios Claro, Chavantes, Mogi-Guaçu e Peixe; Boa (abaixo de 50 rev/g) para a amostra do Reservatório do Cabuçu; Regular (entre 50 e 500 rev/g) para os pontos situados nos Rios Juquiá e Santo Anastácio e Reservatórios Guarapiranga e Rio Grande; Ruim (entre 500 e 5000 rev/g) para as amostras do Rio Piracicaba, Córrego Tomazinho e Reservatórios Jaguari e Ilha Solteira e Péssima (acima de 5000 rev/g) para a amostra do Reservatório Billings (no meio do corpo central, na direção do braço do Bororé). Este último local é um ponto de amostragem que vem sendo analisado desde 2002, excetuando-se 2005, 2006 e 2008. Nas amostras coletadas no período compreendido entre 2002 e 2004 não foi detectada atividade mutagênica. Porém, em 2007, a qualidade do sedimento foi classificada como Ruim. Em 2011, as amostras coletadas nesse local, assim como nos dois anos anteriores, apresentaram toxicidade frente às linhagens de *Salmonella* utilizadas nos ensaios, indicando a presença de interferentes que impossibilitaram a observação de efeitos mutagênicos nesta condição, mas que sugerem a presença de compostos capazes de causar efeitos adversos nos organismos. Já em 2012, a qualidade dessa matriz foi novamente avaliada como Ruim e em 2013 passou a Péssima. Na avaliação da qualidade ambiental, raramente um efeito genotóxico observado é devido à ação de um único composto, o que se encontra no ambiente são misturas complexas, compostas de inúmeras substâncias que podem ou não interagir entre si, podendo modificar as respostas esperadas para cada uma das substâncias isoladamente. Desta forma, ao verificar a genotoxicidade presente em amostras ambientais, o que se observa é o efeito daquela mistura como um todo. O histórico deste ponto indica a necessidade de estudos mais detalhados das possíveis fontes de contaminação a fim de identificar a gama de compostos que podem estar contribuindo com a péssima qualidade do sedimento.

Outro ponto cuja qualidade do sedimento requer atenção é o situado no Rio Juquiá, (UGRHI 11 - vocação: Conservação). Em 2013, o sedimento foi classificado como Regular, diferentemente do ano anterior, quando não foi detectada atividade mutagênica. Este declínio na qualidade do sedimento também indica a necessidade de acompanhamento desse local.

4.2.13.7 Avaliação integrada da qualidade dos sedimentos

Em 2013 as análises químicas, físicas, biológicas e toxicológicas foram realizadas conjuntamente em 13 pontos da rede de sedimentos distribuídos em UGRHIs com diferentes vocações:

CONSERVAÇÃO

UGRHI 3 – Rio Claro (CARO 02900)

Para o Rio Claro, os contaminantes encontrados no sedimento em concentrações acima de TEL não resultaram em efeito tóxico nos ensaios ecotoxicológicos, sugerindo que estes não estejam disponíveis para a biota. No entanto, esse efeito foi observado para a bactéria *Vibrio fischeri* na água intersticial extraída da amostra, o que indica que estes contaminantes, ou outros que não foram determinados, estão presentes naquele compartimento. A fauna bentônica indicou que a biota local apresenta-se relativamente mais preservada, se comparada à de pontos analisados em anos anteriores na mesma bacia (rios Juqueriquerê e Pirassununga). Contudo a dominância de organismos tolerantes e o efeito crônico para *C. dubia* na água verificado em julho e novembro, indicam um processo de degradação da qualidade ambiental em curso.

UGRHI 11 – Rio Juquiá (JUQI 00805)

O sedimento do Rio Juquiá não apresentou contaminantes químicos ou nutrientes em concentrações preocupantes e não foi observado efeito tóxico nos ensaios com *H. azteca* e *C. sancticaroli*. No entanto, a comunidade bentônica indica um processo de enriquecimento orgânico do local, com dominância de organismos tolerantes e semi-tolerantes. Os ensaios de mutagenicidade e de toxicidade aguda com *Vibrio fischeri* (Microtox®), sugerem a ocorrência de contaminantes não analisados ou não quantificados. A toxicidade crônica para *C. dubia*, observada durante o ano todo nas amostragens de água superficial, indicou a existência de uma fonte de contaminação constante. No entanto o sedimento, por ser arenoso (83% de areia), não é favorável ao acúmulo destes contaminantes.

UGRHI 14 – Reservatório Chavantes (PAXA 02900)

No Reservatório Chavantes, apesar dos contaminantes quantificados no sedimento, superando os valores orientadores de TEL, não foram observados efeitos tóxicos em nenhum dos ensaios realizados. O reservatório foi classificado como oligotrófico ($IET_{CL-PT} = 51$), mas o sedimento da região profunda apresenta acúmulo de fósforo (1.152 mg/kg), que pode servir como fonte do nutriente para a coluna d'água, elevando o potencial do local para agravamento do processo de eutrofização. Apesar da baixa alteração da comunidade bentônica, salienta-se que na região sublitoral foi alta a dominância do mexilhão-dourado (*Limnoperna fortunei*), espécie exótica invasora.

AGROPECUÁRIA

UGRHI 15 – Córrego Tomazinho (TOMZ 02990)

O braço do Córrego Tomazinho, no Reservatório Água Vermelha, sofre influência de contaminantes (DDE, Cr e Ni) e nutrientes provenientes das atividades agropecuárias, principal uso do solo na região e foram observados efeitos nos ensaios toxicológicos. A mutagenicidade observada pode estar relacionada a algum composto orgânico não analisado ou não quantificado. O grau de trofia do local está refletido na profusão de macrófitas nas margens do reservatório, altas densidades de organismos tolerantes na comunidade bentônica sublitoral e na concentração de fósforo no sedimento.

UGRHI 18 – Reservatório de Ilha Solteira (ISOL 02900)

O Reservatório de Ilha Solteira, apesar de classificado como oligotrófico, apresenta carga de fósforo no sedimento. Destaca-se a ocorrência, principalmente na região sublitoral, do mexilhão-dourado (*Limnoperna fortunei*), molusco de hábito filtrador e potencial acumulador dos contaminantes arsênio e DDE, encontrados no sedimento. De acordo com os resultados de mutagenicidade, o sedimento foi classificado como ruim o que pode estar relacionado com algum composto orgânico não analisado ou não quantificado.

UGRHI 22 – Rio Santo Anastácio (STAN 02930)

No Rio Santo Anastácio não foram observados efeitos tóxicos nos ensaios com *H. azteca* e *C. sancti-caroli*, apesar do sedimento ter apresentado maior número de contaminantes acima dos valores orientadores de TEL e PEL do que os outros pontos de mesma vocação, com destaque para metais, DDT e DDE. No entanto, os resultados de mutagenicidade e o efeito tóxico agudo para *Vibrio fischeri* indicaram a presença de algum contaminante não analisado ou não quantificado. O sedimento do local é rico em matéria orgânica, com uma fração volátil de sólidos próxima de 10% e elevada concentração de fósforo (1123 mg.kg⁻¹), que em parte deve ser transferido para a coluna d'água, uma vez que o rio é considerado mesotrófico. A elevada densidade observada na comunidade bentônica reflete as condições do local. A origem desse enriquecimento está provavelmente associada ao uso do solo, predominantemente agrícola.

EM INDUSTRIALIZAÇÃO

UGRHI 9 – Rio Mogi-Guaçu (MOGU 02180) e Rio do Peixe (PEXE 02950)

Os parâmetros analisados para o Rio Mogi-Guaçu indicam o aporte de esgotos domésticos, refletido pelos dados microbiológicos (*E. coli* na água e no sedimento e *Clostridium* no sedimento) e pela comunidade bentônica, com elevada densidade de organismos tolerantes. Nos seus sedimentos não foi quantificado nenhum contaminante em concentrações elevadas, mas suas características físicas (94% de areia) não eram favoráveis à retenção desses compostos. Similarmente, as análises efetuadas para o Rio do Peixe indicaram elevado aporte de esgotos domésticos, com retenção de fósforo e de alguns contaminantes no sedimento. No entanto, suas características físicas (argilo-siltoso) favoreceram a retenção de nutrientes.

INDUSTRIAL

UGRHI 2 – Reservatório do Jaguari (JAGJ 00250)

O Reservatório do Jaguari está eutrofizado, com elevadas concentrações de fósforo no sedimento, adensamento de macrófitas nas margens e altas densidades de organismos bentônicos, especialmente na região profunda. Os efeitos tóxicos observados para *H. azteca* indicam a presença de agentes que também podem ter influenciado a composição da comunidade bentônica, que não apresentou organismos sensíveis. O efeito genotóxico observado pode estar associado a contaminantes químicos orgânicos não analisados ou não quantificados.

UGRHI 5 – Rio Claro (LARO 02530) e Rio Piracicaba (PCAB 02195)

Em termos gerais, o Rio Claro apresentou boas condições ambientais, uma vez que não foi observado efeito tóxico nos ensaios ecotoxicológicos com *H. azteca* e *C. sancticaroli* e a comunidade bentônica foi classificada como Boa, com a ocorrência de táxons sensíveis. Os contaminantes observados foram HPAs, provenientes da queima de material de origem vegetal. A interação dos HPAs com outros compostos presentes no ambiente pode modificar as respostas esperadas, incrementando ou inibindo seu potencial mutagênico. No entanto, não foi detectada atividade mutagênica. A elevada toxicidade observada no ensaio de toxicidade aguda com *Vibrio fischeri* (Microtox®) deve estar relacionada com algum contaminante não analisado ou não quantificado.

O Rio Piracicaba manteve a condição de ambiente eutrofizado registrada em 2012, em função do lançamento de esgotos predominantemente domésticos. Foi observado efeito tóxico para todos os ensaios efetuados. O efeito mutagênico observado pode estar relacionado à presença de HPAs verificada no sedimento desse local.

UGRHI 6 – Reservatório Billings (BILL 02100), Rio Grande (RGDE 02030), Reservatório Guarapiranga (GUAR 00900) e Reservatório do Cabuçu (RCAB 00500).

O Reservatório Billings, dentre as localidades amostradas nas UGRHIs com vocação industrial foi o ambiente que apresentou as piores condições e, comparativamente a 2012, piorou em relação à comunidade bentônica, toxicidade com *H. azteca*, Microtox® e genotoxicidade no teste de Ames. A concentração elevada de fósforo no sedimento favorece a manutenção do reservatório na condição supereutrótica.

No Rio Grande, a existência de contaminantes acima de PEL (Hg), além da toxicidade para *H. azteca*, Microtox® e genotoxicidade no teste de Ames, sugerem a influência de efluentes de origem industrial sobre o corpo d'água. Não há indicativos de efluentes domésticos e eutrofização do local.

A região profunda do Reservatório Guarapiranga apresenta sedimento rico em fósforo e concentração de cobre total com potencial para causar efeito tóxico. Foi observado efeito subletal em ensaio com *H. azteca*, toxicidade aguda para *Vibrio fischeri* e mutagenicidade no teste de Ames. O número de contaminantes no sedimento e suas concentrações têm aumentado ao longo dos anos, assim como a concentração de fósforo. A densidade de organismos bentônicos observada reflete o grau de trofia do local.

O sedimento da região profunda do Reservatório Cabuçu apresentou acúmulo de fósforo, toxicidade subletal para *H. azteca* e toxicidade aguda para *Vibrio fischeri*. Não há evidências de fonte relevante de esgoto nesse local, uma vez que *E. coli* apresentou baixa concentração na água (9 UFC.100mL⁻¹), mas o sedimento apresenta concentração expressiva de matéria orgânica (5,43% de COT). A classificação da comunidade bentônica como Ruim pode estar associada aos efeitos tóxicos observados somados às características do substrato, que pode não ter sido favorável à colonização.

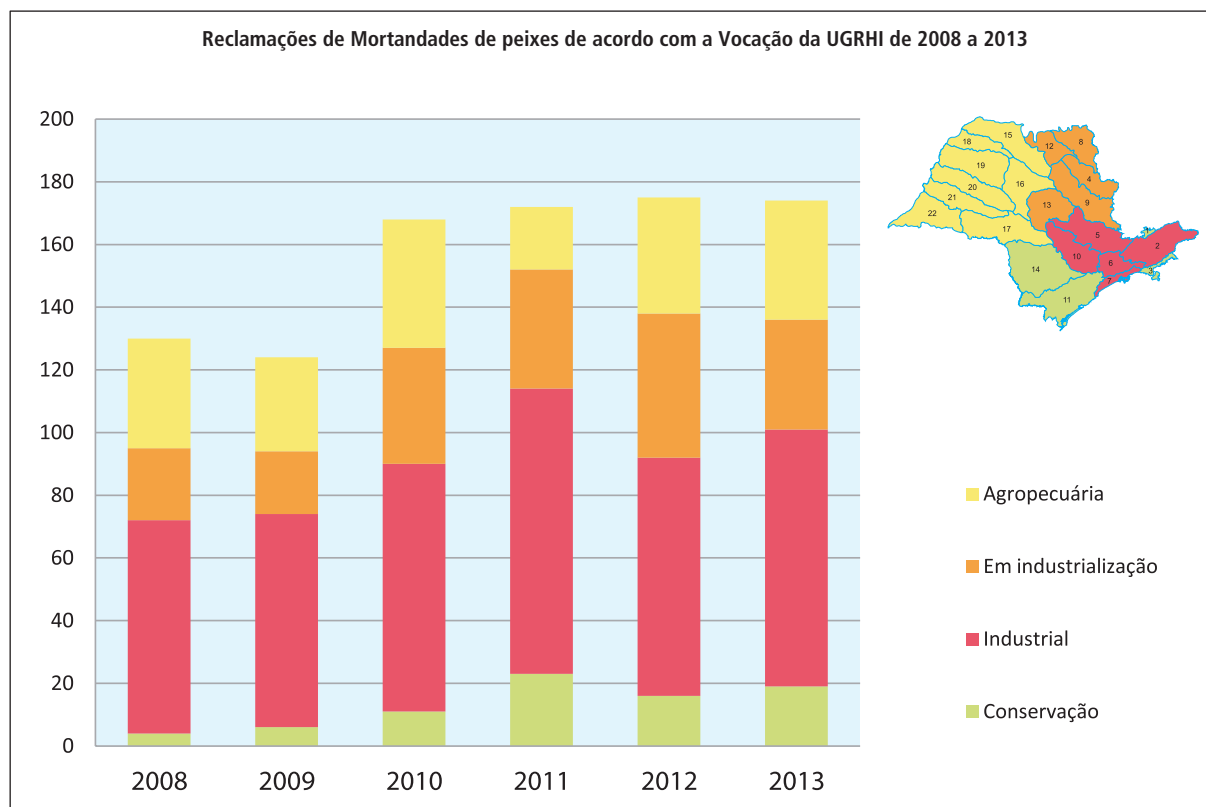
4.2.14 Mortandades de Peixes

Um evento de mortandade de peixes indica um ponto extremo de pressão no corpo d'água, podendo incluir a morte de diversas espécies, além 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 UGRHI. 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 174 reclamações feitas pela população, de ocorrências de mortandade de peixes e/ou outros organismos aquáticos em 2013 no Estado de São Paulo, atendidas pela CETESB, Sede e Agências Ambientais. Em relação a 2012 e 2011, pode-se considerar que o número de ocorrências permaneceu estável no Estado de São Paulo. Em relação a 2010, o número de reclamações registrado foi ligeiramente superior (3,6%), quando comparado ao de 2013.

A evolução no número de registros de reclamações de ocorrências de mortandades de peixes no período de 2008 a 2013 segundo a vocação da UGRHI, pode ser vista no Gráfico 4.84. Verificou-se que houve um aumento de aproximadamente 40% nesses registros em 2013, quando comparados às ocorrências de 2008 e de 2009.

Gráfico 4.84 – Evolução dos registros de reclamações de Mortandades de 2008 a 2013 no Estado de São Paulo de acordo com a vocação da UGRHI.



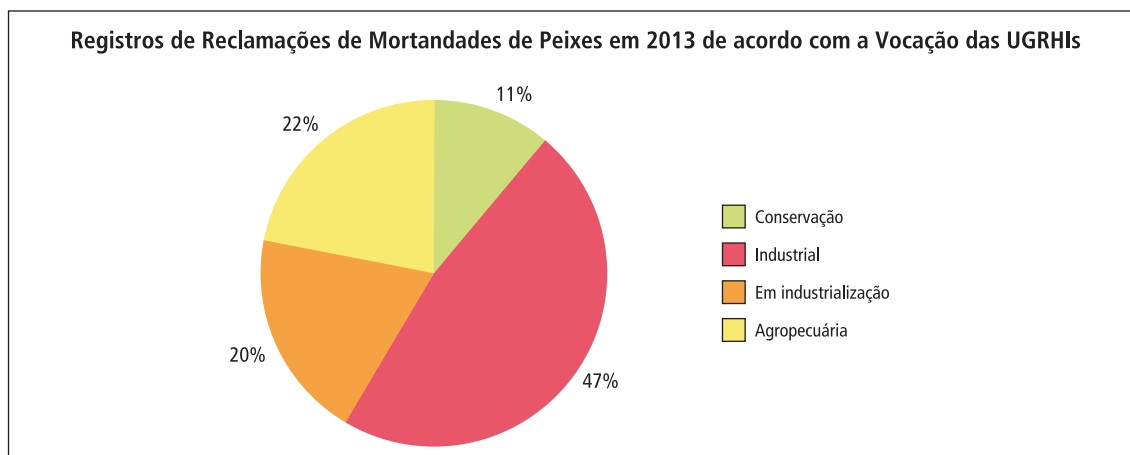
A Tabela 4.17 apresenta o número de reclamações de casos de mortandade de peixes recebidas pelas Agências Ambientais da CETESB por UGRHI, segundo dados dos Relatórios das Atividades Desenvolvidas, da Diretoria de Controle de Poluição Ambiental da CETESB, pelo "Disque Meio Ambiente" da Secretaria do Meio Ambiente e pelo acionamento do Setor de Emergências da CETESB. Como algumas ocorrências geram mais de um registro, na medida do possível, as reclamações foram revistas sendo excluídas, na medida do possível, os registros relativos ao mesmo evento.

Tabela 4.17 – Número de registros de reclamações de mortandade de peixes por UGRHI, no Estado de São Paulo em 2013.

UGRHI	Vocação	Registros
UGRHI 01 – Mantiqueira	Conservação	1
UGRHI 02 – Paraíba do Sul	Industrial	10
UGRHI 03 – Litoral norte	Conservação	9
UGRHI 04 – Pardo	Em industrialização	6
UGRHI 05 – Piracicaba, Capivari e Jundiaí	Industrial	47
UGRHI 06 – Alto Tietê	Industrial	7
UGRHI 07 – Baixada Santista	Industrial	10
UGRHI 08 – Sapucaí/Grande	Em industrialização	1
UGRHI 09 – Mogi-Guaçu	Em industrialização	13
UGRHI 10 – Sorocaba/Médio Tietê	Industrial	8
UGRHI 11 – Ribeira do Iguape/Litoral Sul	Conservação	2
UGRHI 12 – Baixo Pardo/Grande	Em industrialização	2
UGRHI 13 – Tietê/Jacaré	Em industrialização	13
UGRHI 14 – Alto Paranapanema	Conservação	7
UGRHI 15 – Turvo/Grande	Agropecuária	11
UGRHI 16 – Tietê/Batalha	Agropecuária	7
UGRHI 17 – Médio Paranapanema	Agropecuária	6
UGRHI 18 – São José dos Dourados	Agropecuária	0
UGRHI 19 – Baixo Tietê	Agropecuária	7
UGRHI 20 – Aguapeí	Agropecuária	6
UGRHI 21 – Peixe	Agropecuária	0
UGRHI 22 – Pontal do Paranapanema	Agropecuária	1

Uma avaliação de acordo com a vocação das UGRHIs indica que, embora em 2012 as bacias industriais tenham reduzido sua parcela de reclamações em relação ao ano anterior, em 2013 essa tendência não foi observada. Em 2011 as UGRHI industriais foram responsáveis por 53% das reclamações, em 2012 esse número passou para 44% e em 2013 o número total de reclamações nas UGRHI industriais passou a representar 47% do total de reclamações no estado de São Paulo. Nas UGRHI em industrialização a parcela de reclamações em 2012 representaram 26% do número total, enquanto que em 2013, essas UGRHI contribuíram com 20% das reclamações. A representação esquemática da distribuição do número de registros de reclamações de mortandades de peixes no Estado de São Paulo em 2013 de acordo com a vocação da UGRHI pode ser vista no Gráfico 4.85.

Gráfico 4.85 – Registros de reclamações de mortandades de peixes de acordo com a vocação das UGRHIs em 2013 no Estado de São Paulo.



Dentro do grupo das UGRHI Industriais, a UGRHI 5 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí) apresentou a maior parte dos registros de reclamações (57%) e as UGRHI 2 (Paraíba do Sul) e 7 (Baixada Santista) apresentaram 12% dos registros cada. A UGRHI 10 (Sorocaba/Médio Tietê) foi responsável por 10% e a UGRHI 6 (Alto Tietê) por 9%, as menores taxas de reclamações, dentro desse grupo.

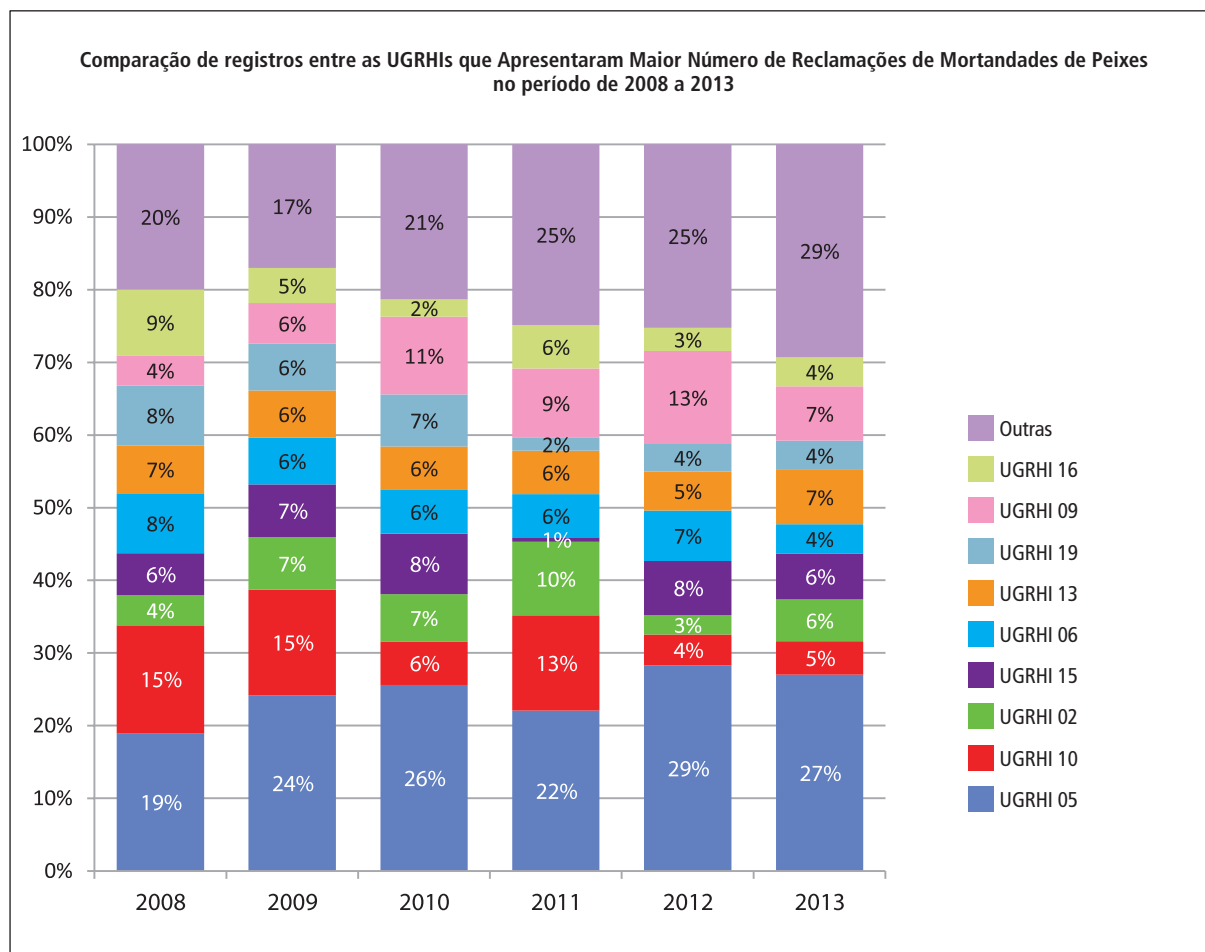
O grupo das UGRHI em industrialização apresentou resultados diferentes dos anos anteriores, mas igualmente preocupantes. A UGRHI 9 (Mogi-Guaçu) apresentou queda na quantidade de reclamações registradas, mas ainda apresenta um número bastante expressivo semelhante aos registros da UGRHI 13 (Tietê /Jacaré). Essas duas UGRHI foram responsáveis, cada uma, por 37% dos registros de reclamações de mortandades de peixes dessa vocação. Em seguida, em número de registros, ficaram a UGRHI 4 (Pardo) com 17% dos registros. a UGRHI 12 (Baixo Pardo/Grande) com 6% e a UGRHI 8 (Sapucaí/Grande) com 3% de participação no número de reclamações.

Ao contrário de 2011 e 2012, as UGRHI Agropecuárias apresentaram em 2013 maior número de registros que o das UGRHI em industrialização. A UGRHI 15 (Turvo Grande) concentrou 29% das reclamações de mortandades de peixes, seguida pelas UGRHI 19 (Baixo Tietê) e 16 (Tietê/Batalha), cada uma com 18% das reclamações. Em seguida, em número de registros, as UGRHI 17 (Médio Paranapanema) 20 (Aguapeí), com 16% das reclamações cada uma. A menor taxa de reclamações foi da UGRHI 221 (Pontal do Paranapanema), com 3% dos registros de reclamações. As UGRHI 18 (São José dos Dourados) e 21 (Peixe) não apresentaram em 2013 registros de reclamações de mortandades de peixes.

No grupo das UGRHI de Conservação, a UGRHI 3 (Litoral Norte) foi responsável por 47% dos registros de reclamações de ocorrências de mortandades de peixes. Em seguida ficou a UGRHI 14 (Alto Paranapanema), com 37% dos registros. Com as menores taxas de registros de reclamações ficaram a UGRHI 11 (Ribeira do Iguape/Litoral Sul), responsável por 11% das reclamações e a UGRHI 1 (Mantiqueira), que respondeu por 5% dos registros de 2013.

O Gráfico 4.86 apresenta uma comparação entre as UGRHI que apresentaram os maiores números de reclamações de mortandades de peixes entre os anos de 2008 e 2013.

Gráfico 4.86 – Comparação entre as UGRHI que apresentaram os maiores números de reclamações de mortandades de peixes entre os anos de 2008 e 2013.



Em 2013, a Bacia do Piracicaba/Capivari/Jundiá (UGRHI 5), de vocação industrial, continuou apresentando o maior número de reclamações, representando 27% do total de reclamações do Estado de São Paulo. Na segunda posição em número de reclamações, duas UGRHI apresentaram o mesmo número de registros: a Bacia do Mogi-Guaçu (UGRHI 9) (também em destaque em 2010 e 2012) e a Bacia do Tietê Jacaré (UGRHI 13).

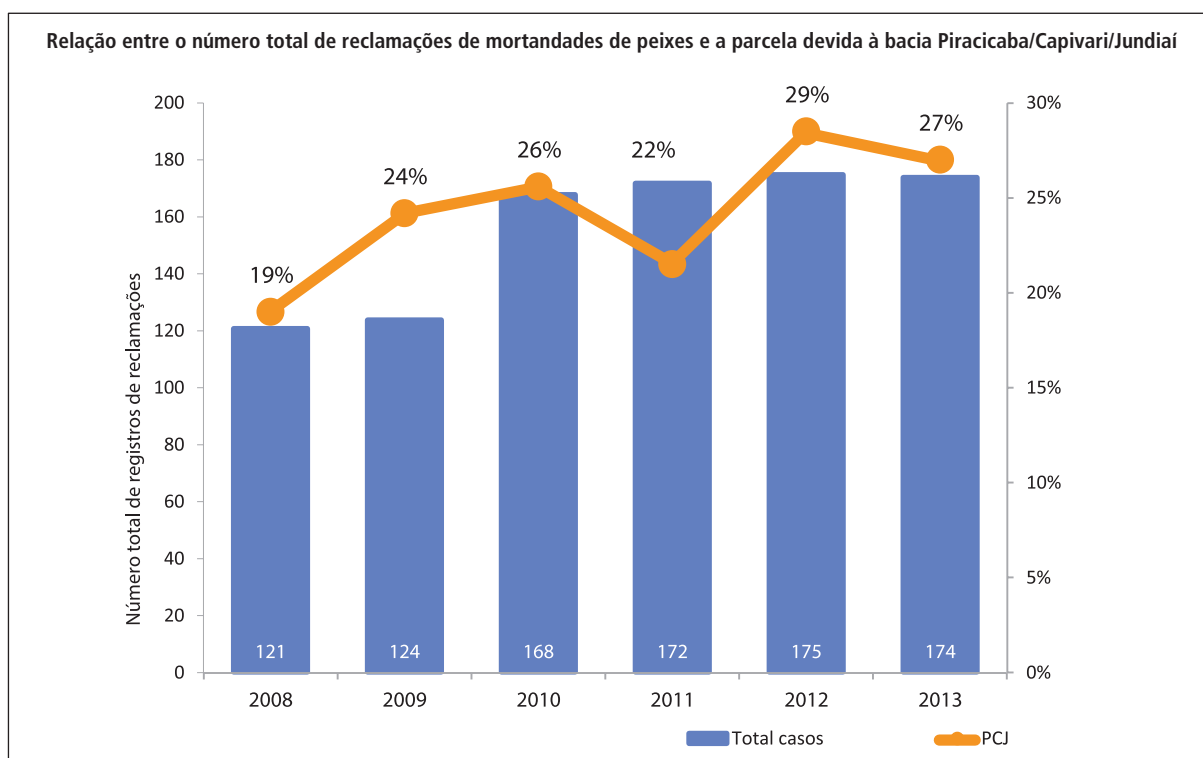
O quarto maior número de registros foi na Bacia do Turvo Grande (UGRHI 15), de vocação agropecuária, voltando à situação que ocorreu nos anos de 2009, 2010 e 2012. A quinta posição foi ocupada pelas Bacias do Paraíba do Sul (UGRHI 02) e da Baixada Santista (UGRHI 7), ambas de vocação industrial e com o mesmo número de reclamações.

Os registros de reclamações de mortandades de peixes realizados nas Bacias Hidrográficas do Litoral Norte (UGRHI 03) sempre estiveram no grupo "Outras" na classificação entre as UGRHI. Entretanto, em 2013, o número registrado nessa UGRHI, de vocação para conservação, lhe valeu a sexta posição entre as Bacias Hidrográficas que mais registraram reclamações de mortandades de peixes. Foram registradas ocorrências em diferentes localidades como nos municípios de Ilhabela, Ubatuba e Caraguatatuba, com causas variadas. A Bacia do Sorocaba/Médio Tietê (UGRHI 10) ocupou a sétima posição, sendo a sexta em 2010 e 2012. As Bacias do Alto Tietê (UGRHI 6), do Tietê Batalha (UGRHI 16) e do Baixo Tietê (UGRHI 19)

ficaram em oitavo lugar em número de reclamações de mortandades de peixes. Em relação à UGRHI 6, de vocação industrial, essa colocação representou o melhor resultado obtido desde 2008. Em relação à UGRHI 16, houve um aumento no número de reclamações em relação ao registrado em 2012. Já a UGRHI 19 manteve posição similar em relação ao ano anterior, o que mostra que a melhora apresentada em 2011 foi pontual.

O Gráfico 4.87 a seguir apresenta uma evolução número de reclamações de mortandades de peixes na Bacia do Piracicaba/Capivari/Jundiaí (UGRHI 05) entre 2008 e 2013 em relação ao número total de registros de reclamações de mortandades de peixes.

Gráfico 4.87 – Participação percentual das reclamações de mortandades de peixes na UGRHI 05 dentre os totais de registros no Estado de São Paulo entre os anos de 2008 e 2013.



Atendimento no Local

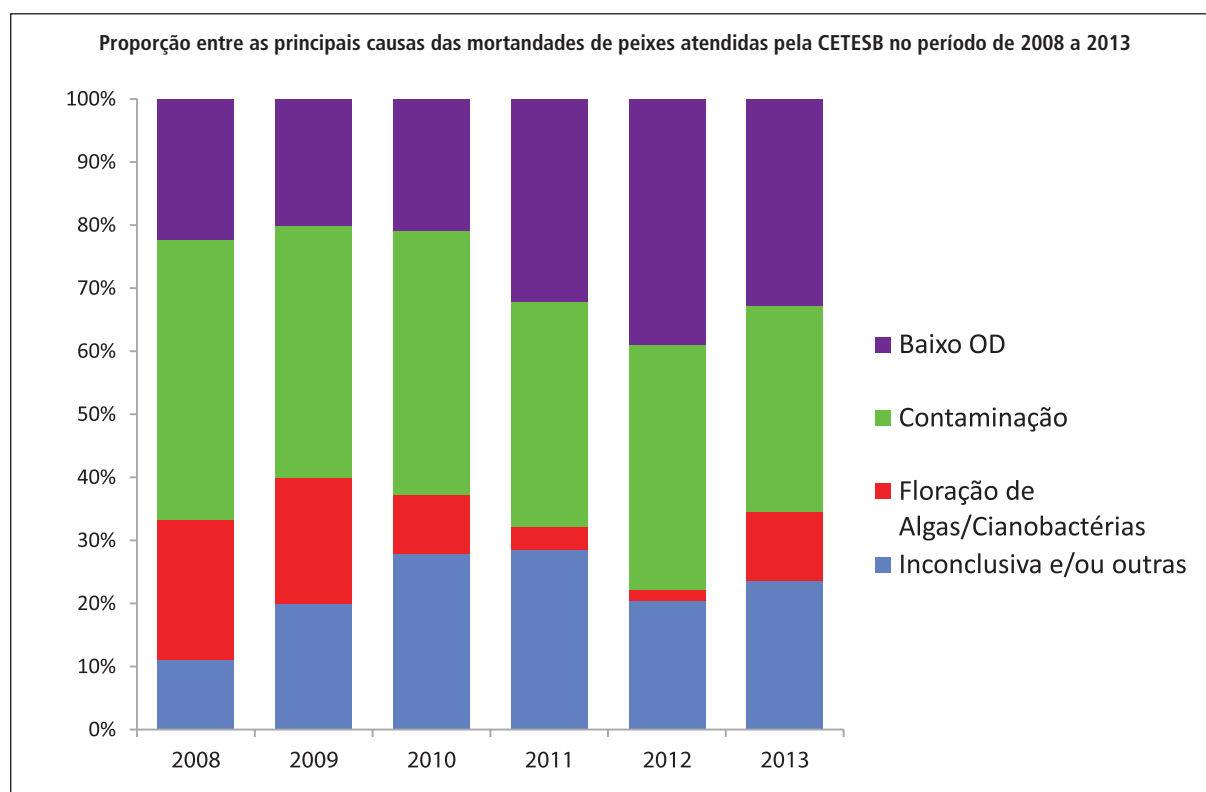
O Setor de Comunidades Aquáticas da CETESB tem a atribuição de dar suporte às Agências Ambientais no atendimento aos episódios de mortandade de peixes. Alguns eventos foram atendidos por consulta telefônica e encaminhados à Agência Ambiental competente, enquanto outros tiveram uma equipe da área diretamente no local, quando foi possível pela localização e rapidez na comunicação. A Tabela 4.18 apresenta alguns dos eventos de mortandade de peixes atendidos pelas Agências Ambientais da CETESB e pelo Setor de Comunidades Aquáticas durante o ano de 2013.

Tabela 4.18 – Exemplos de atendimentos de ocorrências de mortandade de peixes e/ou florações de algas/cianobactérias, realizados em 2013 pela CETESB

MORTANDADE DE PEIXES E/OU ORGANISMOS AQUÁTICOS - 2013 – ATENDIMENTO REALIZADO PELAS AGÊNCIAS AMBIENTAIS E/OU SETOR DE COMUNIDADES AQUÁTICAS (ELH)					
DATA	UGRHI	LOCAL	ORGANISMO	MOTIVO	Município/Atendimento
12/1	7	Lago em sítio	Carás e tilápias	Queda na concentração de oxigênio dissolvido devido ao carregamento de açúcar e milho oriundos de acidente ferroviário.	São Vicente. Atendimento realizado em conjunto pela Agência Ambiental de Santos (CMN), Setor de Comunidades Aquáticas (ELHC), Divisão de Amostragem (ELC) e Setor de Atendimento a Emergências Químicas (CEEQ)
19/1	12	Córrego Barretos	Não especificado	Provável contaminação por esgoto doméstico em decorrência de vazamento do emissário local.	Barretos. Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Barretos (CGB) com suporte técnico do ELH.
30/1	15	Córrego do Jacu	Piaus, pacus, lambaris, traíras, tambatingas, pintados, bagres	Queda na concentração de oxigênio dissolvido na água devido à baixa quantidade de água no açude	Santa Rita D'Oeste. Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Jales (CFJ).
2/2	3	Praia Saco da Capela	Não especificado	Provável descarte de peixes pequenos, decorrente de atividade pesqueira.	Ilhabela. Atendimento realizado pela antiga Agência Ambiental de Ubatuba (CMU) com suporte técnico do ELH.
19/2	19	Ribeirão Santa Bárbara	Tilápias	Provável entupimento das brânquias dos peixes devido à floração do dinoflagelado <i>Ceratium furcoides</i>	Zacarias. Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Araçatuba (CFU) com suporte técnico do ELH.
7/3	13	Praia de Iacanga	Não especificado	Provável queda na qualidade da água decorrente da eutrofização do Rio Claro com floração do dinoflagelado <i>Ceratium furcoides</i>	Iacanga. Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Bauru (CGU) com suporte técnico do ELH.
25/3	15	Ribeirão Santa Rita	Cascudos	Queda na concentração de oxigênio dissolvido, a morte de cascudos indica que o fundo do rio estava anóxico	Fernandópolis. Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Jales (CFJ) com suporte técnico do ELH.
27/4	20	Rio Aguapeí	Não especificado	Provável contaminação por substância tóxica	Arco Íris. Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Marília (CFM).
6/5	13	Praia de Iacanga	Carás e camarões de água doce	Provável queda na concentração de oxigênio dissolvido na água decorrente do alto grau de eutrofização do Rio Claro, associada à frequentes florações de algas e/ou cianobactérias potencialmente tóxicas	Iacanga. Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Bauru (CGU) com suporte técnico do ELH.
11/5	3	Rio Juqueriquerê	Bagres, robalos, caranguejos, corvinas	Indeterminado	Caraguatatuba. Atendimento realizado pela Agência Ambiental de São Sebastião (CMS) com suporte técnico do ELH.
17/7	4	Córrego Olhos d'Água	Não especificado	Tombamento de carreta transportando cal virgem	Sales Oliveira. Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Ribeirão Preto (CGR)
2/9	14	Lago municipal de Itai	Carás, tilápias, cascudos	Provável queda na concentração de oxigênio dissolvido na água	Itai. Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Avaré (CMA) com suporte técnico do ELH.
12/9	5	Rio Jaguari	Não especificado	Queda na concentração de oxigênio dissolvido	Limeira. Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Limeira (CJL).
18/9	10	Rio Alambari	Tilápias	Provável queda na concentração de oxigênio dissolvido aliada ao excesso de peixes nos tanques-rede e às condições da água decorrentes de eutrofização	Anhembi. Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Botucatu - CGT com suporte técnico do ELH.
21/9	15	Rio Fundão	Não especificado	Contaminação por efluente da ETE	Mirassol. Atendimento realizado pela Agência Ambiental de São José do Rio Preto (CFR) com suporte técnico do ELH.
19/10	7	Canal de Santos	Bagres, robalos, baiacus, linguados, paratis, camarões, siris, meros, tartarugas.	Contaminação da água do canal pela calda originada no combate ao incêndio no armazém da Copersucar que estocava toneladas de açúcar	Santos. Atendimento realizado em conjunto pela Agência Ambiental de Santos (CMN), Setor de Comunidades Aquáticas (ELHC), Divisão de Amostragem (ELC) e Setor de Atendimento a Emergências Químicas (CEEQ)
28/10	15	Rio São Domingos	Não especificado	Contaminação da água do rio pelas águas residuárias e pelo açúcar caramelizado originados no combate ao incêndio no complexo AGROVIA S/A que estocava toneladas de açúcar. A contaminação atingiu o Rio Turvo e gerou uma mortandade de peixes sem precedentes na região	Santa Adélia. Atendimento realizado pela Agência Ambiental de São José do Rio Preto (CFR). Foi aplicado um AIIPM de R\$ 15.000.000,00 à empresa.
23 e 24/12	5	Rio Jaguari	Não especificado	Queda na concentração de oxigênio dissolvido devido à baixa vazão do rio	Cosmópolis. Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Limeira (CJL)
28/12	6	Ribeirão Itai	Não especificado	Contaminação da água do ribeirão devido ao rompimento do tronco coletor de esgoto da SABESP	Biritiba Mirim. Atendimento realizado pela Agência Ambiental de Mogi das Cruzes (CLM) com suporte técnico do ELH

Em aproximadamente 80% das ocorrências atendidas pela CETESB em 2013 puderam ser esclarecidas, porcentagem semelhante ao ano de 2012. Os registros decorrentes de baixa concentração de oxigênio dissolvido na água e de presença de contaminantes, foram causados pela presença de esgotos ou ocorrência de derrames tóxicos, respectivamente, foram similares e ligeiramente inferiores ao ano anterior. Já as ocorrências resultantes de florações de algas ou cianobactérias potencialmente tóxicas apresentaram crescimento expressivo em relação a 2011 e 2012, atingindo um patamar um pouco superior ao de 2010. A proporção entre as principais causas de mortandades no período de 2008 a 2013 pode ser vista no Gráfico 4.88

Gráfico 4.88 – Proporção entre as principais causas das ocorrências de mortandade de peixes atendidas pelo ELHC no período de 2008 a 2013.



Grande parcela de mortandades devidas à contaminação dos corpos d'água ocorreu tanto por esgoto doméstico como por substâncias tóxicas. Esse resultado refletiu a maior proporção de reclamações nas UGRHI de vocação industrial e em industrialização. Até mesmo as ocorrências verificadas nas UGRHI de conservação deveram-se, na maioria, à contaminação dos corpos d'água por substâncias tóxicas ou esgoto.

Os atendimentos realizados pela CETESB ocorreram ao longo de todo o ano de 2013, com 41% dos atendimentos no primeiro semestre e 59% no segundo, ao contrário de 2012, mas semelhante ao que ocorreu em 2011. O mês com o maior número de atendimentos foi dezembro (19,5%), nomeio do período chuvoso. Além disso, o segundo mês com maior número de atendimentos foi outubro (12%), início do período chuvoso.

Embora pela média histórica, as chuvas do ano de 2013 tenham apresentado volume anual próximo ao usual, o padrão de chuva foi atípico em diversas UGRHI, principalmente no que se refere ao período chuvoso. Na UGRHI 5, por exemplo, a precipitação pluviométrica ficou 21% abaixo da média histórica, com meses críticos tanto nos períodos seco como no chuvoso. A seca na região pode ter relação com o fato dessa UGRHI ter apresentado o maior número de casos em dezembro, quando a vazão da Bacia Piracicaba/Capivari/Jundiá começou a apresentar sinais de comprometimento.

Como avaliação das ocorrências verifica-se como fontes de contaminação dos corpos hídricos no Estado de São Paulo os esgotos domésticos juntamente com a carga difusa. Além disso, outra fonte de contaminação importante foram, novamente, episódios como acidentes rodoviários, resultando no aporte de substâncias tóxicas nos corpos d'água.

As mortandades de peixes em pisciculturas representaram 15% dos atendimentos feitos pela CETESB durante o ano de 2013. Nesses atendimentos, as causas da mortandade dos peixes estiveram ligadas à queda na concentração de oxigênio dissolvido na água, causada por eutrofização decorrente do excesso de arraçoa-mento, às vezes associado a uma floração de algas ou cianobactérias. Esse quadro apresentado pelos empre-endimentos de aquicultura mostra que possivelmente os manejos adotados ainda necessitam de ajustes que considerem a capacidade de suporte do ambiente aquático. Foram também constatados casos de tanques-rede e tanques de criação com excesso de peixes, o que dificulta a circulação de água, prejudicando o bom desenvolvimento dos animais e a manutenção do equilíbrio do ambiente aquático no local dos tanques.

Na região litorânea, alguns casos foram noticiados pela mídia devido a atividades pesqueiras, com o descarte de organismos sem interesse comercial. Uma das ocorrências mais noticiadas foi no Canal de Santos em 19 de Novembro de 2013, e dias subsequentes, quando houve contaminação da água do canal pela calda originada no combate ao incêndio no armazém da Copersucar que estocava toneladas de açúcar. Nesse evento registrou-se o aparecimento de diversos espécimes mortos de bagres, robalos, baiacus, linguados, paratis, camarões e siris. Foi também constatada a morte de pelo menos 6 (seis) exemplares de meros, peixe que está em defeso permanente e também de tartarugas.

Os atendimentos realizados pela CETESB – Sede e Agências Ambientais refletiram muitos dos chamados de emergências recebidos em casos de acidentes com substâncias tóxicas, cuja investigação pode contar com o apoio e parceria da população no empenho em comunicar ocorrências. A investigação de uma mortandade de peixes pode começar durante atividades rotineiras desenvolvidas pela CETEB ou por denúncia da popu-lação. Enfatiza-se, portanto, que a participação da população é crucial na comunicação imediata de eventos de mortandade de peixes, para que seja possível a 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 11 3560 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). As denúncias também podem ser feitas eletrônica-mente pelo “Fale Conosco” da CETESB, no mesmo endereço eletrônico.

Conclusões

Águas Doces

Em 2013, a chuva no Estado de São Paulo mostrou-se inferior à média histórica, atingindo um acumulado de 1.363 mm, correspondendo a uma redução de 5% de precipitação. As UGRHIs mais atingidas pela falta de chuva foram: 5 - Piracicaba/Capivari/Jundiaí, 18 - São José dos Dourados e 19 - Baixo Tietê.

Outro aspecto importante sobre a pluviometria de 2013, diz respeito à distribuição temporal das chuvas que, nos meses de janeiro e dezembro mostrou-se bem abaixo da média histórica, enquanto no mês de junho, tipicamente seco, os registros médios mostraram valores superiores.

Com relação ao tratamento dos esgotos domésticos, a continuidade dos investimentos, na implantação e operação de novas Estações de Tratamento de Esgoto no Estado de São Paulo, fez o índice global atingir a marca dos 60% em 2013. No entanto, a carga remanescente lançada nos corpos hídricos teve um leve incremento devido ao crescimento populacional. As UGRHIs com maiores porcentagens de tratamento, isto é, acima de 90%, foram as UGRHIs 8 (Sapucaí/Grande), 17 (Médio Paranapanema), 18 (São José dos Dourados), 19 (Baixo Tietê) e 20 (Aguapeí). Por outro lado, as piores foram as UGRHIs 1 (Mantiqueira), 3 (litoral Norte) e 7 (Baixada Santista). Com relação à Baixada Santista (UGRHI 7), os municípios de Guarujá, Santos/São Vicente e Praia Grande utilizam sistema de disposição oceânica sem tratamento prévio, prejudicando o índice de tratamento desta UGRHI.

Portanto, os esgotos domésticos não coletados e/ou não tratados no Estado de São Paulo, representando um déficit de 40% no tratamento, ainda continuam sendo uma importante fonte poluidora dos recursos hídricos, uma vez as variáveis de qualidade com maiores porcentagens de desconformidades com os padrões de qualidade Classe 2 foram aquelas associadas com o seu lançamento, a saber: *E.coli*, Fósforo Total e DBO. Salienta-se que a carga difusa de origem urbana e rural no Estado também contribuiu para a degradação da qualidade das águas dos corpos hídricos. Os metais Alumínio, Ferro e Manganês, naturalmente presentes no solo, também se apresentaram com porcentagens elevadas de desconformidade, indicando que a recomposição e proteção da mata ciliar são medidas essenciais para reduzir o aporte de partículas, devido aos processos erosivos.

No tocante aos metais tóxicos, que estão associados com o lançamento de efluentes industriais, existe uma baixa porcentagem de valores em desacordo com os padrões de qualidade da Classe 2 (em torno de 5%). Conforme se esperava, a maioria dos valores desconformes ocorre nas UGRHIs industriais - 5 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí) e 6 (Alto Tietê) e nos corpos hídricos enquadrados na Classe 4, que não possuem padrões de qualidade para os metais. Nestas bacias, o controle de lançamentos industriais é realizado por meio dos padrões de emissão, que são bem superiores aos padrões de qualidade da Classe 2.

Em 2013, a qualidade dos recursos hídricos no Estado de São Paulo apresentou um quadro similar aos anos anteriores, indicando uma porcentagem de 84% dos pontos monitorados com IQA classificado nas categorias Ótima, Boa e Regular. Considerando os 260 pontos com série histórica de seis anos, 32 tiveram tendência de melhora e 2 de piora, estando os principais motivos da melhora relacionados a ações de saneamento, manutenção do controle de fontes industriais e gestão integrada da qualidade e quantidade.

Considerando o Índice de Proteção da Vida Aquática - IVA, a situação de qualidade também se mostrou semelhante aos anos anteriores, com uma porcentagem em torno de 82% dos pontos classificados nas categorias Ótima, Boa e Regular. Embora tenha havido um aumento no número de corpos d'água eutrofizados, principalmente nas UGRHIs 6 (Alto Tietê), 9 (Mogi-Guaçu) e 10 (Sorocaba/Médio Tietê), a avaliação ecotoxicológica mostrou leve melhora, não alterando o IVA.

Com relação à eutrofização em 2013, apesar da diminuição do percentual de corpos d'água com condição média anual considerada de baixa trofia, a maioria (56,5%) ainda se mantém nessa classificação refletindo, de um modo geral, uma boa condição da qualidade das águas no Estado de São Paulo. Assim como no ano anterior, o grau de trofia dos corpos d'água foi bastante influenciado pela baixa intensidade das chuvas, visto que nos meses em que a média mensal das chuvas esteve abaixo da média mensal histórica, os pontos exibiram piora significativa.

Em comparação ao ano anterior, a UGRHI 5 exibiu a maior porcentagem de melhora, com exceção de pontos localizados no Rio Piracicaba que pioraram, atingindo a condição de eutrofizados.

Analizando os resultados de fósforo total de rios e reservatórios foi possível concluir que, em 2013, a qualidade das águas dos reservatórios monitorados no Estado de São Paulo encontra-se mais comprometida do que a dos rios, principalmente os Reservatórios Billings, Guarapiranga e Barra Bonita. Porém cabe ressaltar que alguns rios de Classe 2 e 3, principalmente das UGRHIs 5, 6 e 10, também encontram-se comprometidos. Na Baixada Santista (UGRHI 7), o rio Piaçaguera (PIAC 02700) apresentou piora no grau de trofia relacionada aos valores extremamente elevados de fósforo total, atingindo 26 mg L^{-1} , o maior valor registrados dos 300 pontos monitorados. Esses resultados indicam a necessidade de investigar as fontes poluidoras que podem estar possivelmente relacionadas com as indústrias de fertilizantes localizadas na região.

As mortandades de peixes no Estado de São Paulo ainda são um problema a ser enfrentado, sendo que nos últimos quatro anos foram mantidos os mesmos patamares de registros de reclamações. O aumento da trofia observado representou também um incremento nas mortandades decorrentes das florações de algas/cianobactérias. A contaminação por esgoto doméstico foi decorrente tanto de contribuição difusa como de eventuais problemas técnicos em tubulações e em Estações de Tratamento de Esgoto, resultando ainda na falta de oxigênio dissolvido. Além disso, outra fonte de contaminação importante foram episódios associados com acidentes rodoviários, que resultam na liberação de substâncias tóxicas e no seu aporte em corpos d'água. Como nos anos anteriores, a UGRHI 5 foi a que apresentou o maior número de ocorrências (27%).

Quanto ao IAP, houve uma piora em 2013, tendo 17% dos 76 pontos monitorados distribuídos entre as categorias Péssima e Ruim e que está principalmente associada à piora do potencial de formação de trihalometanos (PFTHM). Em onze pontos os resultados do Número de Células de Cianobactérias superaram 20.000 cel/mL, influenciando também negativamente o IAP em ao menos uma campanha, sendo que 95% dos pontos monitorados apresentaram cianobactérias potencialmente produtoras de toxinas. Por outro, na UGRHI 10, o Reservatório de Itupararanga manteve em 2013 a melhora constatada em 2012, quando os valores das contagem de células de cianobactérias diminuíram, principalmente, para o ponto localizado na captação - SOIT 02900. Essa melhora também foi observada para os resultados ecotoxicológicos.

Dos 21 pontos avaliados pelo teste de Ames, três locais (Reservatório Guarapiranga, Rio Pardo e Córrego Água do Norte, localizados respectivamente na RMSP e municípios Santa Cruz do Rio Pardo e Marília) apresentaram atividade mutagênica baixa em apenas uma das quatro amostragens realizadas no ano. Em função do resultado obtido, a avaliação desses locais será continuada em 2014.

O ponto no reservatório Cascata (CASC 02050), na captação do município de Marília, merece atenção visto que exibiu Número de Células de Cianobactérias acima do estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 na maioria das campanhas, além da presença de microcistinas em todos os meses avaliados.

Em 2013 houve uma melhora, em termos ecotoxicológicos, na qualidade das águas do Estado com relação ao ano anterior. Com relação à toxicidade para *Ceriodaphnia dubia*, verificou-se que das 22 UGRHIs analisadas, 19 apresentaram recursos hídricos que estão em desconformidade com os critérios estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005, ou seja, corpos d'água enquadrados nas Classes 1, 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, conforme também verificado pelos estudos de Avaliação e Identificação de Toxicidade (AIT) realizados.

Na maioria dos ambientes analisados as comunidades bentônicas indicaram problemas com a entrada de efluentes domésticos e/ou grau elevado de trofia. Em alguns casos, como nos Rios Claro (tanto da UGRHI 3 quanto da UGRHI 5) e Juquiá e no Reservatório Chavantes, embora com classificações de qualidade entre boa e ótima, situados em UGRHIs com vocação para conservação, os indícios verificados de processo de deterioração foram associados ao enriquecimento do ambiente, o qual deve ser controlado. A classificação da região profunda do Reservatório Billings como péssima, reflexo da condição azoica, caracteriza uma piora daquele ambiente. Essa classificação não era observada no local desde 1994. Dentre as espécies exóticas invasoras observadas nas amostras, o mexilhão dourado foi a que atingiu densidades mais elevadas, enquanto que o berbigão foi a mais frequentemente registrado ocorrendo, portanto, em uma área de abrangência maior. Os impactos da bioinvasão ainda não são claros pelos parâmetros de comunidade, mas podem estar afetando mais diretamente a fauna nativa de moluscos.

Nos pontos em que foi avaliada a qualidade do sedimento, os contaminantes químicos, incluindo os bioacumuláveis Hg e DDE, foram encontrados em concentrações acima de PEL nas UGRHIs com vocação industrial e naquelas de vocação agropecuária. Na maioria dos pontos amostrados nas UGRHIs com essas vocações foram observados efeitos tóxicos para a *Hyalella azteca*. O Reservatório Billings, que não teve efeito tóxico nos últimos anos, apresentou efeito tóxico agudo para *H. azteca*. O Rio Piracicaba manteve a classificação obtida em 2012, com efeitos tóxicos agudos tanto para *H. azteca* como para *Chironomus sancticarioli*.

Nas UGRHIs com vocação industrial e em industrialização o diagnóstico ambiental péssimo ou ruim, para pelo menos uma das variáveis analisadas decorreu, principalmente, do lançamento de efluentes industriais e domésticos. Deve-se salientar que isso foi verificado mesmo em sedimentos que não possuíam características granulométricas que favorecessem o acúmulo de nutrientes e contaminantes. Nas UGRHIs com vocação agropecuária ficou clara a influência do uso do solo sobre os corpos d'água, principalmente como fonte difusa de nutrientes e de contaminantes, em especial o DDE.

As áreas amostradas em UGRHIs com vocação para conservação, no geral, apresentaram condições boas, de acordo com a vocação prevista para estes locais. No entanto, esses ambientes já apresentaram indícios de degradação por contaminação química e, no caso do Reservatório de Chavantes, também por eutrofização. Efluentes domésticos ou de tanques redes, assim como nutrientes aplicados na agricultura podem ser as causas do enriquecimento deste corpo d'água. A presença de DDE nos sedimentos também aponta para a presença de fontes agrícolas.

