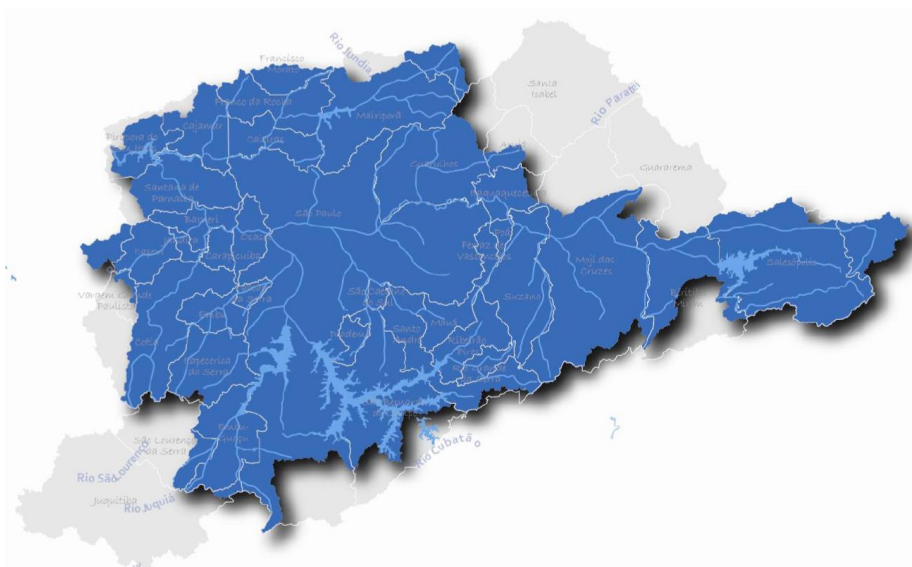

Relatório – I

Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - UGRHI 06

Ano Base 2016/2035



São Paulo/2016

APRESENTAÇÃO

O presente Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – Relatório I (PBHAT-I) atende às orientações contidas nas Deliberações CRH “ad referendum” nº 185/2016 e 188/2016, concentrando-se em (i) Diagnóstico; (ii) Relatório de Situação dos Recursos Hídricos, ano base de 2015, e (iii) Plano de Ação para a Gestão dos Recursos Hídricos. Este último apresenta as ações do quadriênio 2016-2019 a serem financiadas com recursos do FEHIDRO.

Este Plano da Bacia contém, além disso, indicação sobre elementos que estarão presentes no Relatório II, a ser desenvolvido em 2017, tais como o prognóstico com cenários para a quantidade e a qualidade das águas na bacia; as alternativas de curto, médio e longo prazo e os estudos para as situações extremas, tanto de escassez e quanto de abundância de recursos hídricos.

O PBHAT-I ainda não aborda com profundidade os aspectos decorrentes da crise hídrica 2014-2015, pois não estão disponíveis estudos consistentes que permitam conclusões seguras em relação as disponibilidades de recursos hídricos, *pari i passu* avaliação mais rigorosa das alternativas de novos mananciais para pleno atendimento às demandas futuras.

Assim, o PBHAT-I utilizou as informações disponíveis nos estudos desenvolvidos para planos setoriais, como o Plano de Aproveitamento de Recursos Hídricos da Macrometrópole, o Plano de Drenagem Metropolitano-PDMAT-3, o Plano Diretor de Abastecimento de Água PDAA em revisão e atualização, o Plano de Modernização do Tratamento de Esgotos - PLANTE na RMSP em andamento, Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos e os planos municipais de saneamento e todo o material citado serão de grande importância e relevância para a construção dos cenários futuros do Plano de Bacia do Alto Tietê.

As fontes de recursos consideradas neste PBHAT-I abrangem a cobrança pelo uso dos recursos hídricos – aplicada desde 2014, os Planos Plurianuais do Estado e dos Municípios, as tarifas dos prestadores de serviços de saneamento, para investimentos e custeio dos sistemas de abastecimento de água e sistemas de esgotos sanitários, e recursos fiscais da União, Estado e Municípios, e possibilidade de financiamentos em agências de fomento nacionais e internacionais.

Para a elaboração do planejamento físico da bacia foram criadas Unidades de Planejamento UPs, conforme previsto no Plano de Bacia em vigor, uma vez que existem demandas e problemas distintos a serem pontuados nas diversas áreas da BHAT, como por exemplos, nas APRMs, atendimentos de coleta, afastamento e tratamento de esgotos, drenagem, etc.

A elaboração do presente Relatório I esteve a cargo da Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – FABHAT, e foi submetido à avaliação das Câmaras Técnicas de Monitoramento Hidrológico – CTMH e de Planejamento e Articulação – CTPA, do Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – CBH-AT. A definição das prioridades para investimentos com recursos do FEHIDRO na UGRHI 06 foi debatida nas Câmaras Técnicas citadas e também nas de Gestão de Investimentos – CTGI e de Educação Ambiental – CTEA.

O processo de elaboração, coordenado pela FABHAT, foi desenvolvido sob metodologia cujos principais etapas foram de: (i) consultas dirigidas aos principais atores do SIGRH na UGRHI 06, mediante aplicação de questionários de pesquisa de opinião; (ii) debates setoriais e temáticos junto aos órgãos gestores DAEE e Cetesb, e à concessionária de serviços de saneamento Sabesp; e, (iii) discussão nas instâncias do CBH-AT.

Sumário

I - DIAGNÓSTICO.....	20
1. INTRODUÇÃO	20
1.1. Metodologia.....	21
2. SÍNTESE DA SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS.....	23
2.1. Disponibilidade, Demanda de Água e Balanço Hídrico	23
2.1.1. Disponibilidade Hídrica	23
2.1.2. Demanda	23
2.1.3. Balanço Hídrico.....	24
2.2. Saneamento Básico	26
2.2.1. Abastecimento de Água	26
2.2.2. Esgotos Sanitários	27
2.2.3. Drenagem	29
2.2.4. Resíduos Sólidos	30
2.3. Qualidade das Águas	31
3. PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PLANO DE BACIA.....	34
4. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ	36
4.2. Meio físico	38
4.3. Meio biótico	43
4.4. Meio Socioeconômico	52
5. MANANCIAIS.....	60
5.1. Mananciais Superficiais.....	61
5.1.1. Aspectos Legais.....	61
5.1.1. Uso e Ocupação do Solo	66
5.1.2. Disponibilidade Hídrica	74
5.2. Mananciais Subterrâneos.....	90
5.2.1. Vazão Explotável	94
5.2.2. Vulnerabilidade	96
6. SANEAMENTO	100

6.1.	Abastecimento de Água	102
6.1.1.	Situação dos Sistemas de Produção.....	103
6.1.2.	Sistema Integrado Metropolitano.....	106
6.1.3.	Sistemas Alto Tietê e Rio Claro.....	107
6.1.4.	Sistema Cantareira	108
6.1.5.	Sistemas Guarapiranga-Billings, Rio Grande, Ribeirão da Estiva e Capivari 110	
6.1.6.	Sistemas Alto e Baixo Cotia	111
6.1.7.	Sistema São Lourenço.....	112
6.1.8.	Área de Influência dos Sistemas Produtores.....	112
6.1.9.	Sistemas Próprios dos Municípios	113
6.1.10.	Sistemas Isolados	115
6.1.11.	SABESP	116
6.1.12.	Sistemas Próprios dos Municípios	118
6.1.13.	Sistema Adutor Metropolitano.....	122
6.1.14.	Características dos Sistemas Municipais	123
6.1.15.	Considerações sobre os Sistemas Existentes	125
6.2.	Esgotamento Sanitário	129
6.2.1.	Sistema Principal	129
6.2.2.	Coleta e Afastamento.....	130
6.2.3.	Sistema de Tratamento.....	135
6.2.4.	Sistemas Isolados.....	142
6.2.5.	Coleta e afastamento	142
6.2.6.	Sistema de Tratamento.....	143
6.2.7.	Sistemas Municipais	144
6.2.8.	Considerações sobre os Sistemas Existentes.....	147
6.3.	Resíduos Sólidos	150
6.3.1.	Plano Estadual de Resíduos Sólidos.....	150
6.3.2.	Indicadores	158
6.4.	Macro drenagem Na Bacia do Alto Tietê.....	165
6.4.1.	Proposições de ações Não-Estruturais	169
6.4.2.	Critério de Planejamento.....	170
6.4.3.	Resumo Metodológico	171
6.4.4.	Novo Modelo de Gestão do Sistema de Drenagem.....	172
6.4.5.	Zoneamento ambiental Urbano	173
6.4.6.	Mecanismo Econômico e Financeiros – Taxa de Drenagem.....	174

6.4.7.	Proposição de Ações Estruturais	175
6.4.8.	Indicador de Drenagem.....	175
7.	QUALIDADE DAS ÁGUAS.....	181
7.1.	Qualidade das Águas Superficiais.....	182
7.1.1.	Monitoramento das Leis Específicas da Billings e Guarapiranga	197
7.1.2.	APRM-Guarapiranga.....	198
7.1.3.	APRM-Billings	199
7.1.4.	Distribuição Temporal e Espacial	202
7.2.	Qualidade da Água Subterrânea	204
7.3.	Outras Análises	206
8.	POLUIÇÃO AMBIENTAL.....	207
9.	CRISE HÍDRICA.....	211
9.1.	Ações do Comitê durante a Crise Hídrica	211
9.2.	Crise hídrica e Situação atual.....	220
10.	AVALIAÇÃO DO PLANO DE BACIA HIDROGRAFICA	223
10.1.	Avaliação da Cobrança	224
10.2.	Avaliação Física Financeira	225
II –	GESTÃO DA UGRHI	227
11.	LEGISLAÇÃO PERTINENTE AOS RECURSOS HÍDRICOS.....	227
11.1.	Estrutura do Comitê	227
11.2.	Conselho estadual de Recursos Hídricos – CRH	228
11.3.	Conselho Estadual de Saneamento – CONESAN	228
11.4.	Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – FABHAT	232
12.	OUTORGA PELO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS	235
12.1.	Usos Consultivos e Não Consultivos	235
12.2.	Classificação das Outorgas	241
12.3.	Cancelamento das Outorgas	242
12.4.	Outorgas Isentas.....	243

12.5. Outorgas Ativas	244
13. COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA	246
13.1. Investimentos dos Recursos da Cobrança.....	247
14. LICENCIAMENTO AMBIENTAL.....	251
15. ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA.....	253
16. MONITORAMENTO QUALI-QUANTITATIVO DOS RECURSOS HÍDRICOS.....	256
16.1. Localização dos Pontos	258
16.2. Monitoramento Sistema de Alerta.....	258
16.3. Dados Pluviométricos	258
16.4. Dados Fluviométricos.....	259
16.5. Monitoramento Mananciais	261
16.6. Condições de Armazenamento	261
16.7. Armazenamento e Produção	262
16.8. Qualidade da Água	262
16.9. Exutórios	264
16.10. Condições De Armazenamento	264
16.11. Carga Orgânica Nos Exutórios	265
17. SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS	266
III - PLANO DE AÇÃO PARA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS	267
18. DEFINIÇÃO DAS METAS E AÇÕES PARA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA UGRHI	267
19. BALANÇO DO PROGRAMA DE INVESTIMENTOS	273
20. MONTAGEM DO PROGRAMA DE INVESTIMENTOS	284
20.1. Critérios utilizados.....	284
20.2. Investimentos Previstos	286
20.2.1. Investimentos não estruturais.....	286
20.2.2. Investimentos em Áreas de Mananciais	286

20.2.3.	Abastecimento de Água.....	289
20.2.4.	Investimentos em Redução e Controle da Poluição.....	290
20.2.5.	Investimentos em Macro e Micro Drenagem.....	292
20.2.6.	Resumo Geral	294
20.3.	Fontes de Recursos e Financiamentos para Investimentos.....	295
20.3.1.	Fontes de Recursos	295
20.3.2.	Fontes de Financiamentos	296
20.4.	Recomendação para utilização dos Recursos do FEHIDRO	297
21.	IMPLEMENTAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DO PLANO	308
21.1.	Definição do Arranjo Institucional para Implementação do PBH.....	308
21.2.	Definição da Sistemática de Acompanhamento e Monitoramento do PBH....	309
22.	CONCLUSÕES	309
23.	EQUIPE TÉCNICA	311
24.	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	312
25.	ANEXOS	314

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Disponibilidade, Demanda de Água e Balanço	25
Quadro 2- Faixa de Referência	26
Quadro 3 - Abastecimento de Água	27
Quadro 4 - Esgotamento Sanitário	28
Quadro 5 - Manejo de Resíduos Sólidos	30
Quadro 6 - IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas	33
Quadro 7 - Faixas de Referências para IPAS	34
Quadro 8 - Cronograma das etapas do Plano de Bacia.....	35
Quadro 9 - Subcomitê e áreas dos municípios da UGRHI-6.....	40
Quadro 10- Precipitação Acumulada Anual das Sub-bacia	42
Quadro 11 - Características dos Relevos Regional da BHAT	42
Quadro 12 - Unidades de Conservação da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.....	48
Quadro 13 - População total e taxa de crescimento dos municípios da BHAT	52
Quadro 14 - Municípios com Áreas de Mananciais: População Total e Taxa de Crescimento	54
Quadro 15 - Descrição dos grupos que compõem o IPRS	57
Quadro 16 - Resumo da situação legal das APRMs e APMs da BHAT por Sub-Bacias	64
Quadro 17 - Disponibilidade Hídrica dos Reservatórios do Alto Tietê Cabeceiras	76
Quadro 18 - Disponibilidade Hídrica dos Reservatórios Billings e Guarapiranga..	77
Quadro 19 - Disponibilidade Hídrica dos Reservatórios do Alto Cotia	78
Quadro 20 - Disponibilidade Hídrica dos Sistemas Produtores da BHAT	78
Quadro 21 - Disponibilidade Hídrica dos Sistemas Produtores da BHAT e das Reversões	79
Quadro 22 - Resumo dos Reservatórios dos Sistemas Produtores da BAT	80
Quadro 23 - Vazões Ofertadas para Abastecimento Público (L/s)	82
Quadro 24 - Situação dos Planos de Saneamento nos municípios da BHAT	100

Quadro 25 - Prestadores do serviço de abastecimento de água nos municípios da BHAT	104
Quadro 26 - Produção de Água 2014 e 2015 (L/s)	104
Quadro 27 - Produção média ano 2013 por Sistema Produtor - SABESP	106
Quadro 28 - Características principais dos sistemas isolados operados pela SABESP	116
Quadro 29 - Informações dos poços do Município de São Caetano do Sul	119
Quadro 30 - Informações dos poços do Município Guarulhos	119
Quadro 31 - Informações dos poços do Município de Mogi das Cruzes	120
Quadro 32 - Características das principais estruturas do SAM	122
Quadro 33 - Informação dos sistemas de distribuição operados pelos municípios	124
Quadro 34 - Evolução do Serviço de Abastecimento de Água (%)	124
Quadro 35 - Coeficiente de Abastecimento Urbano “percapta”	128
Quadro 36 - Porcentagem de coleta de esgoto nos municípios RMSP	133
Quadro 37 - Características do Sistema Principal	133
Quadro 38 - Porcentagem de esgoto tratado nos municípios da BHAT	138
Quadro 39 - Sistema Principal de Tratamento de Esgoto	139
Quadro 40 - Geração e Destinação do Lodo nas ETEs do Sistema Principal	139
Quadro 41 - Domicílios particulares conectados à rede geral de esgotamento sanitário	140
Quadro 42 - Características principais dos Sistemas Isolados	143
Quadro 43 – Resumo do Tratamento de Esgotos de Santo André	144
Quadro 44 - Resumo do Tratamento de Esgotos de São Caetano do Sul	145
Quadro 45 - Resumo do Tratamento de Esgotos de Guarulhos	145
Quadro 46 - Resumo do Tratamento de Esgotos de Mauá	146
Quadro 47 - Resumo do Tratamento de Esgotos de Mogi das Cruzes	147
Quadro 48 - Índice de Gestão de Resíduos Sólidos	155
Quadro 49 - Indicadores de Resíduos Sólidos	159
Quadro 50 - Geração de RSU, até 2012	160

Quadro 51 - Geração de RSU, apartir de 2013.....	160
Quadro 52 - IQR por Município e Aterro.	164
Quadro 53 - Domicílios particulares permanentes atendidos com coleta de lixo	165
Quadro 54 - Reservatórios de detenção propostos para implantação na BHAT.	175
Quadro 55 – Pontos de Alagamento	178
Quadro 56 - Áreas de inundação na BHAT.....	181
Quadro 57 - Detalhamento do IQA por Local de Ponto de Monitoramento	183
Quadro 58 - Detalhamento Água Bruta IAP	186
Quadro 59 – Índice de Estado Trófico.....	189
Quadro 60 – Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática	191
Quadro 61 – Índice de Balneabilidade das praias em reservatórios e rios - IB...	193
Quadro 62 – Classificação semanal das praias de rios e reservatórios.....	194
Quadro 63 - Resumo anual da classificação das praias de rios e reservatorios.	194
Quadro 64 - Carga Afluente ao Reservatório Guarapiranga (Fósforo Total).....	198
Quadro 65 - Carga Afluente ao Reservatório Guarapiranga (Fósforo Total).....	198
Quadro 66- Cargas Geradas por município na APRM-B.	199
Quadro 67 – Carga Gerada por compartimento na APRM-B.....	199
Quadro 68 - Quantidade de Poços e Finalidades	204
Quadro 69 - Empreendimentos Contribuintes para redução dos efeitos da Crise	214
Quadro 70 - Evolução do Volume (hm ³) dos Reservatórios do Sistema Cantareira	217
Quadro 71 - Evolução do Volume (hm ³) dos Reservatórios.....	219
Quadro 72 - Evolução Mensal da Vazão Tratada em 2015	222
Quadro 73 - Evolução Mensal da Vazão Tratada em 2016	223
Quadro 74 - Comparação entre o Previsto e o Realizado.....	224
Quadro 75 - Comparação Física e Financeira entre o Previsto e o Realizado ...	226
Quadro 76 - Competências da instituições e seus instrumentos legais	232
Quadro 77 - Descrição das Legislações dos Recursos Hídricos.....	234

Quadro 78 - Outorgas emitidas em função do uso na UGRHI-6.....	239
Quadro 79- Quantidade de Vazões Outorgadas para Diferentes Finalidades de Usos.....	240
Quadro 80 - Empreendimentos Indicados ao FEHIDRO Com Recursos da Cobrança em 2016.....	247
Quadro 81 - Empreendimentos Indicados ao FEHIDRO com Recursos da Cobrança em 2016.....	248
Quadro 82 – Municípios Licenciadores da UGRHI-06	251
Quadro 83 – Licenças de Operação emitidas pela CETESB	252
Quadro 84 - Densidade da rede de monitoramento	256
Quadro 85 - Dados Pluviométricos	259
Quadro 86 - Dados Pluviométricos.....	260
Quadro 87 –As Ações e seus Responsáveis	269
Quadro 88 - Classificação dos Projetos Financiados.....	276
Quadro 89 - Investimentos não Estruturais	286
Quadro 90 - Abastecimento de Água: Critérios Utilizados	290
Quadro 91 - Abastecimento de Água: Projeção dos Investimentos	290
Quadro 92 - Controle e Redução de Poluição: Critérios Utilizados.....	291
Quadro 93- Controle e Redução de Poluição: Projeção dos Investimentos.....	292
Quadro 94 - Macro e Micro Drenagem: Investimentos considerados	293
Quadro 95 - Macro e Micro Drenagem: Projeção dos Investimentos.....	294
Quadro 96 – Resumo: Projeção dos Investimentos.....	294
Quadro 97 - Limites de Investimentos Decreto nº 56.503/2010	297
Quadro 98 - Limites de Investimentos Deliberação CRH nº 188.....	298
Quadro 99 – Empreendimentos “Em execução” e “Não iniciados” de 2012 a 2016	302
Quadro 100 – Empreendimentos de 2015 e a 2016 a serem contratados.....	305
Quadro 101 – Programa de Investimento do FEHIDRO 2017 - 2019	307
Quadro 102- Programa de Investimento dos Recursos da Cobrança.....	307

Quadro 103- Programa de Investimento do Recurso da Compensação Financeira	308
---	-----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - modelo de indicadores.....	22
Figura 2- Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município.....	29
Figura 3 - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos	31
Figura 4 - IQA - Índice de Qualidade das Águas.....	32
Figura 5 - IAP - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público	33
Figura 6 - Caracterização Geral da UGRHI-6	37
Figura 7 - Caracterização da Bacia do Hidrográfica do Alto Tietê.....	39
Figura 8 - Áreas Remanescentes e os Estágios Sucessionais	45
Figura 9 - Unidades de Conservação.....	46
Figura 10 - Parques e Unidades de Conservação Municipal, Estadual e Federal na BHAT	47
Figura 11 - Taxa geométrica de crescimento anual (TGCA %a.a).....	54
Figura 12 - Densidade demográfica (hab./km ²).....	55
Figura 13 - População Total, Urbana e Rural.....	56
Figura 14 - Taxa de Urbanização.....	56
Figura 15 - Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS).....	57
Figura 16- Estabelecimento Agropecuária	58
Figura 17 - Número de Animais	59
Figura 18 – Estabelecimentos: industriais, comércios e serviços	59
Figura 19- Áreas de proteção dos Mananciais por Sub-bacia	62
Figura 20 - Evolução da expansão urbana na RMSP	68
Figura 21- Total de Barramentos	69
Figura 22 - Área inundada por reservatórios hidrelétricos	70

Figura 23- Índice de Concentração de Erosões	72
Figura 24 - Criticidade em relação aos processos erosivos da BHAT	73
Figura 25 – Vazão Outorgada, Água Total, Superficial e Subterrânea	81
Figura 26 - Vazão Outorgada, água Urbana, Industrial, Rural e Outros	82
Figura 27 - Captação superficial e Subterrânea em relação à área total da bacia: (nº de outorgas/ 1000 km²).....	83
Figura 28 - Proporção de captações de água superficial em relação ao total: % .	83
Figura 29 - Disponibilidade per capita - Qmédio em relação à população total	84
Figura 30 - Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Q95% ¹	85
Figura 31 - Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Q95% ²	85
Figura 32 - Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Qmédio ¹	86
Figura 33 - Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Qmédio ²	86
Figura 34 - Demanda superficial em relação a vazão mínima superficial (Q7,10) ¹	87
Figura 35 - Demanda superficial em relação a vazão mínima superficial (Q7,10) ²	88
Figura 36 - Demanda subterrânea em relação as reservas explotáveis	89
Figura 37 - Vazão total outorgada para captações superficiais e subterrâneas....	89
Figura 38 - Outorgas para outras interferências em cursos d'água	90
Figura 39 - Áreas Críticas de Exploração de Águas Subterrâneas	99
Figura 40 - Áreas Críticas de Qualidade	99
Figura 41 - Situação administrativa dos sistemas de abastecimento de água da RMSP.....	105
Figura 42 - Sistemas Produtores da BHAT	107
Figura 43 – Poços como medidas para situações emergenciais	121
Figura 44 - Índice de atendimento de água.....	126
Figura 45 - Índice de atendimento urbano de água.....	126
Figura 46 - Índice de perdas do sistema de distribuição de água	127
Figura 47 - Demanda estimada para abastecimento urbano, Vazão outorgada para uso urbano e Vazão estimado para abastecimento urbano	128

Figura 48 - Bacias Principais de Esgotamento – BHAT e RMSP	131
Figura 49 - Estrutura do Esgotamento Sanitário	132
Figura 50 - Sistema de Esgotamento Sanitário da RMSP	136
Figura 51 - Sistema de Tratamento de Esgoto.....	137
Figura 52 - Cenário de Água e Esgoto em Mauá	146
Figura 53 - Carga orgânica poluidora doméstica	148
Figura 54 - Proporção de efluente doméstico coletado, tratado em relação ao efluente total gerado	148
Figura 55 - ICTEM (Indicador de Coleta e Tratamento de Esgoto da População Urbana de Município)	149
Figura 56 - Índice de atendimento com rede de esgotos	150
Figura 57 - Índice de Gestão de Resíduos Sólidos	155
Figura 58 - Resíduo sólido urbano gerado	161
Figura 59 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos em relação à população total.....	161
Figura 60 - Resíduo Sólido Urbano Disposto em Aterro	162
Figura 61- Número de Municípios de Acordo Com Classe do IQR	163
Figura 62 - Diagrama unifilar da rede de macrodrenagem.....	167
Figura 63 - Área de abrangência do PDMAT	168
Figura 64 - Os 12 Distritos de Drenagem.....	170
Figura 65 - Zoneamento Ambiental Urbano (ZAU).....	174
Figura 66 - Ocorrência de enchente ou de inundação e registro de desalojados decorrente de eventos de enchente ou inundação	176
Figura 67 - Áreas de inundação e encalagamento na BHAT	177
Figura 68 - Localização dos pontos de monitoramento.....	182
Figura 69 - IQA - Índice de Qualidade das Águas da BHAT	185
Figura 70 - IAP - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público na BHAT	188
Figura 71 - Índice de Estado Trófico	190
Figura 72 - Concentração de oxigênio dissolvido.....	191

Figura 73 - Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática.	192
Figura 74 - Índice de Abrangência Espacial do Monitoramento	192
Figura 75 - Índice de Balneabilidade das praias em reservatórios e rios na BHAT	194
Figura 76 - Classificação semanal das praias de rios e reservatórios na BHAT .	195
Figura 77 - Registro de reclamação de mortandade de peixes.....	196
Figura 78- Evolução dos registros de reclamações de Mortandades de 2010 a 2015 de acordo com a vocação da UGRHI.....	196
Figura 79 - Cargas Geradas de Fosforo Total por Municípios	200
Figura 80 - Cargas Geradas de Fosforo Total por Compartimento	201
Figura 81 – Valores Médios de OD	202
Figura 82 - Valores Médios de DBO	203
Figura 83 - Valores Médios do Fósforo Total	204
Figura 84 - Classificação da água subterrânea.....	205
Figura 85- Concentração de Nitrato	206
Figura 86- IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas.....	206
Figura 87 - Incidência de esquistossomose autóctone	207
Figura 88 - Concentração de Carbono Orgânico Total	208
Figura 89 - Médias Anuais de DBO e COT	209
Figura 90- Áreas contaminadas (solo ou a água) e Áreas Remediadas	210
Figura 91 - Ocorrência de descarga/derrame de produtos químicos no solo ou na água e Atendimentos a descarga/derrame de produtos químicos no solo ou na água	210
Figura 92 - Estrutura do Comitê do Alto Tietê	227
Figura 93- Participação dos Membros com Direito a Voto no CBH-AT em 2015	231
Figura 94- Participação dos Representantes Titulares e Suplentes no CBH-AT em 2015	232
Figura 95 - Hidrovia Metropolitana de São Paulo.....	238
Figura 96 - Classificação das Outorgas	242
Figura 97 - Outorgas Canceladas	242

Figura 98 - Motivos dos Cancelamentos.....	243
Figura 99 - Outorgas Isentas.....	244
Figura 100 - Outorgas Ativas	245
Figura 101 - Pendências	245
Figura 102 - Cobrança	247
Figura 103 - Enquadramento dos Recursos Hídricos BAT	255
Figura 104 - Densidade da rede de monitoramento pluviométrico: nº de estações/ 1000 km²	257
Figura 105 - Localização do Monitoramento	258
Figura 106 - Hidrograma Rio Aricanduva	260
Figura 107 - Dados mensais de Pluviometria, Vazão natural, Vazão de Jusante e Volume operacional.	261
Figura 108 - Dados de produção e armazenamento nos principais mananciais	262
Figura 109 - IQA e Oxigênio Dissolvido	263
Figura 110 - IAP e Nº Células de Cianobactérias	264
Figura 111- Dados mensais de Pluviometria, Vazão natural, Vazão de Jusante e Volume operacional	265
Figura 112 - Carga Orgânica nos exutórios do Alto Tietê	265
Figura 113 - Situação dos empreendimentos indicados de 2010 a 2015.....	273
Figura 114 - Situação dos empreendimentos contratados de 2010 a 2015	274
Figura 115- Distribuição dos 37 empreendimentos em execução ou concluídos entre os agentes técnicos	274

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANA	Agência Nacional de Águas
APA	Área de proteção Ambiental
APM	Área de Proteção de Mananciais
APP	Área de Preservação Permanente
APRMs	Área de Proteção e Recuperação de Mananciais
APRM-B	Área de Proteção e Recuperação de Mananciais Billings
APRM-G	Área de Proteção e Recuperação de Mananciais Guarapiranga
ARA	Área de Recuperação Ambiental
BHAT	Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
CBH-AT	Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
CCO	Centro de Controle Operacional
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CHESS	Crise Hídrica, Estratégia e Soluções da Sabesp
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONESAN	Conselho Estadual de Saneamento
CONSEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
COT	Carbono Orgânico Total
CRH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CRHI	Coordenadoria de Recursos Hídricos de São Paulo
CTEA	Câmara Técnica de Educação Ambiental
CTGI	Câmara Técnica de Gestão de Investimentos
CTMH	Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico
CTPA	Câmara Técnica de Planejamento e Articulação
CTPG	Câmara Técnica de Planejamento e Gestão
DAE	Departamento de Água e Esgotos de São Caetano do Sul
DAEE	Departamento de Água e Energia Elétrica
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EMAE	Empresa Metropolitana de Águas e Energia
ENCOB	Encontro Nacional de Comitês de Bacias Hidrográficas

ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FABHAT	Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
FEHIDRO	Fundo Estadual de Recursos Hídricos
FGTS	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
FUSP	Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo
GMD	Gestor Metropolitano de Drenagem
GTGD	Grupo Técnico de Gestão da Demanda
IAP	Índice de Água Bruta
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICE	Índice de Concentrações de Erosões
ICTEM	Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IET	Índice de Estado Trófico
IPAS	Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPRS	Índice Paulista de Responsabilidade Social
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
IQA	Índice de Qualidade das Águas
IQR	Índice de Qualidade de Resíduos
ISTO	Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas
IVA	Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática
LAO	Licenças Ambiental de Operação
OD	Oxigênio Dissolvido
OMD	Operador Metropolitano da Drenagem
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
ONU	Organização das Nações Unidas
PAT	Programa de Alimentação do Trabalhador
PBH-AT	Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
PCJ	Piracicaba, Capivari e Jundiaí
PDAA	Plano Diretor de Abastecimento de Água
PDC	Programas de Duração Continuada

PDE	Plano Diretor de Esgoto
PDMAT	Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê
PDPA	Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental
PIB	Produto Interno Bruto
PLANTE	Plano de Modernização do Tratamento de Esgotos
PMSP	Prefeitura Municipal de São Paulo
PPP	Parcerias Público Privadas
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
SAAE	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Guarulhos
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do estado de São Paulo
SAF	Sistema Aquífero Fraturado
SAISP	Sistema de Alerta a Inundações de São Paulo
SAM	Sistema Adutor Metropolitano
SAMA	Saneamento básico do Município de Mauá
SAS	Sistema Aquífero Sedimentar
SCOA	Sistema de Controle Operacional do Abastecimento
SEMAE	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Mogi das Cruzes
SEMASA	Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André
SIGRH	Sistema Integrado de Gerenciamento de recursos Hídricos
SIM	Sistema Integrado Metropolitano
SIN	Sistema Interligado Nacional
SMA	Secretaria do Meio Ambiente
SNIS	Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento
SPAT	Sistema Produtor do Alto Tietê
SSRH	Secretaria de Recursos Hídricos e Saneamento e Recursos Hídricos
UGRHI	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos
UPs	Unidades de Planejamento
ZAU	Zoneamento Ambiental Urbano
ZEIS	Zonas Especiais de Interesse Social

I - DIAGNÓSTICO

1. INTRODUÇÃO

No Estado de São Paulo a Gestão dos Recursos Hídricos é realizada por Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI, responsáveis pelas ações de planejamento, que são realizadas por bacias hidrográficas. A abrangência deste relatório se refere exclusivamente a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - BHAT, denominada como UGRHI-6.

O presente relatório, denominado Relatório I - Plano da Bacia abrange o Relatório de Situação de Recursos Hídricos da UGRHI-6 de 2016, data base 2015, e é um instrumento de gestão que faz parte da Política e do Sistema Estadual de Recursos Hídricos, conforme previsto na Lei Estadual nº 7663/1991. Em conformidade com esta Lei, o relatório deve ser elaborado anualmente, tomando como base o conjunto de informações sobre a "Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica", e conter no mínimo: a avaliação da qualidade das águas; o balanço entre disponibilidade e demanda; a avaliação do cumprimento dos programas previstos no plano de Bacia Hidrográfica; e a proposição de eventuais ajustes dos programas em andamento.

A partir de 2007, foi definida uma padronização com relação à metodologia utilizada para a elaboração dos Relatórios de Situação, buscando-se a uniformização de suas bases conceituais e a clara identificação das necessidades para o atendimento das metas e objetivos de cada região do estado, além de permitir a comparação entre as diferentes unidades de gerenciamento. A Resolução CRH nº 146/2012 alterou esta padronização e a complementou, estabelecendo um conteúdo mínimo para do Plano de Bacia.

O processo de elaboração do Relatório pelo CBH-AT teve início com a disponibilização do banco de dados por parte da Coordenadoria de Recursos Hídricos de São Paulo - CRHi e com o fornecimento de informações por parte do Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE e da Companhia de Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Outra colaboração importante também foi participação dos operadores de saneamento na elaboração do balanço hídrico do setor Saneamento Básico no Estado de São Paulo – SABESP; SAMA e ODEBRECHT Ambiental, no Município de Mauá; Serviço Municipal de

Saneamento Ambiental de Santo André – SEMASA; Departamento de Água e Esgotos de São Caetano do Sul - DAE, Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Guarulhos – SAAE; e Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Mogi das Cruzes – SEMAE.

O presente relatório inclui informações relativas às Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais - APRMs e dos quatro eixos do saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais.

Para a avaliação da Macrodrenagem foi utilizado o Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê, PDMAT-3, que propõem um Sistema Integrado de Gestão e indica soluções estruturais e não estruturais com vistas à minimização das enchentes e dos impactos por elas causados.

No presente relatório foram incluídas novas informações em relação aos relatórios anteriores, tais como:

- Mapeamento completo da caracterização da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê;
- Mapeamento dos mananciais subterrâneos;
- Resumo do Boletim do Monitoramento Hidrológico;
- Quadro Síntese da Disponibilidade, Demanda e Balanço, Saneamento Básico e Qualidade de Águas Superficiais e Subterrâneas;
- Atuação do Colegiado e das Câmaras Técnicas;
- Cobrança pelo uso da água;
- Aplicação dos recursos do FEHIDRO em 2015;
- Avaliação da crise hídrica.

O presente relatório foi apreciado e seguiu as tramitações internas de discussão, aprovação e deliberação do presente Relatório de Situação pelo Comitê de Bacia.

1.1. Metodologia

A Metodologia adotada pela CRHi nos Relatórios de Situação foi o FPEIR (Força-motriz, Pressão, Estado, Impacto, Resposta), desenvolvido pela *European Environmental Agency* - EEA.

A estrutura *Força-Motriz* é relativa às atividades humanas que produzem *Pressões* no meio ambiente. Essas *Pressões* afetam o *Estado* dos recursos hídricos. A deterioração do Estado dos recursos hídricos gera *Impactos* na saúde e nos ecossistemas. Esses *Impactos*, por sua vez, exigem *Respostas* da sociedade e dos órgãos gestores por meio de medidas, direcionadas a qualquer compartimento do sistema, com o objetivo de reverter ou anular os efeitos negativos causados pelas atividades humanas.

O uso do modelo FPEIR permite a integração dos diversos aspectos das atividades econômicas com os aspectos ecológicos, permitindo a produção de estatísticas para a interpretação da dinâmica do monitoramento e avaliação da sustentabilidade. A Figura 1, a seguir, apresenta o relacionamento dos temas e indicadores para avaliação de bacias hidrográficas.

Figura 1 - modelo de indicadores



Tendo em vista as características particulares da UGRHI-6, além da análise dos indicadores do modelo FPEIR foram incluídas informações adicionais no presente Relatório de Situação. Deve-se notar que o elevado contingente populacional e o expressivo potencial econômico industrial e de serviços torna a demanda de água elevada na UGRHI-6, sendo assim, para garantir o abastecimento público essa importa cerca de 50% da oferta de recursos hídrico de outras UGRHIs.

2. SÍNTESE DA SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Este capítulo consiste em reunir os elementos, considerados mais relevantes, para elaboração deste trabalho. Os elementos apresentados estão resumidos abordando as respectivas conclusões.

2.1. Disponibilidade, Demanda de Água e Balanço Hídrico

2.1.1. Disponibilidade Hídrica

Comparativamente a todas as UGRHIs do Estado, a UGRHI-06 é a que dispõe de menor oferta de água per capita, com 130,68 m³/ano por habitante, devido à sua reduzida área geográfica e elevada concentração populacional. Esse indicador é calculado considerando a vazão média anual para o cálculo do volume dividido pela população da bacia, conforme apresentado pelo CRHI para todas as UGRHIs.

2.1.2. Demanda

Cabe à sociedade a responsabilidade das boas práticas de uso dos recursos hídricos, para que a gestão das demandas tenha sucesso

Com relação à redução das demandas ainda existe campo para o desenvolvimento tecnológico, com a criação de novos aparelhos de baixo consumo, e a educação sanitária e ambiental dos consumidores.

A seguir são apresentados alguns tópicos considerados para a gestão das demandas:

- **Usuário industrial e comercial:** adotar práticas como por exemplos, reúso da água, aproveitamento de água de chuva, e utilização de processos de baixo consumo de recurso hídrico, integrado a aplicação de Gestão Ambiental;
- **Usuário Agrícola:** utilização de tecnologias de baixo consumo de recursos hídricos, compatível com cada cultura e respectivo manejo até o consumidor final;
- **Usuário Residencial:** utilização de louças e metais sanitários de baixo consumo de água, bem como uso racional e quando possível a utilização da água de chuva.

Cabe ressaltar que, entre as ações visando a redução da demanda por água potável, está o aumento da eficiência em sistemas públicos de abastecimento e a adequação da distribuição em áreas irregulares.

A quantificação das demandas atuais, bem como a projeção das demandas futuras é a parte mais importante do Plano de Bacia e deverá ser discutido no Relatório II pelo CBH-AT considerando os seguintes aspectos:

- Demanda reprimida devido a crise hídrica 2014 e 2015;
- Demanda reprimida devido a crise econômica em que o País está atravessando;
- A quantificação das melhorias realizadas pelas operadoras de saneamento, em particular com a redução da pressão na rede de distribuição;
- A definição de parâmetros a serem utilizados para as atividades industriais e agrícolas; e
- A política de reúso de água e aproveitamento da água da chuva.

2.1.3. Balanço Hídrico

A oferta de água nos anos de 2014 e 2015 não foi suficiente para atender as demandas, resultado da maior crise hídrica já verificada no Sudeste brasileiro, que provocou a drástica redução da disponibilidade de água no sistema integrado metropolitano, atingindo a todos os segmentos econômicos e sociais da RMSP.

Os dois principais sistemas produtores de água da BHAT, Sistema Cantareira e Sistema Alto Tietê, foram os mais impactados, causando prejuízos ao abastecimento público de toda a RMSP, uma vez que foram necessárias ações com vistas ao aporte de água de outros sistemas produtores para as áreas mais impactadas.

Somente um estudo detalhado que avalie: as demandas atual e futura; a disponibilidade hídrica existente e aportes em potencial; o cenário de crise (evento extremo) e probabilidades de sua repetição; é que será possível apresentar uma solução para o pleno atendimento às demandas de águas na BHAT.

De acordo com critério utilizado pelo CRHI em todas as UGRHIs aponta para a utilização de 50 % do potencial da água subterrânea. Outros estudos

mostram valores diferentes, como por exemplo Água subterrânea para abastecimento público na Região Metropolitana de São Paulo, publicado em 2014, cerca de 30% de aproveitamento (BERLOTO *et al*, 2014).

A ampliação da exploração depende da reavaliação da metodologia a ser utilizado, consideração a capacidade deste manancial e a criticidade em relação as áreas contaminadas.

O Quadro 1 e Quadro 2 seguir apresentaram-se na forma de evolução de indicadores a situação crítica da BHAT.

Quadro 1 - Disponibilidade, Demanda de Água e Balanço

Disponibilidade das águas						
Parâmetros		2011	2012	2013	2014	2015
Disponibilidade <i>per capita</i> - Vazão média em relação à população total (m³/hab.ano)						
		135,00	133,74	132,72	131,70	130,68
Demanda de água						
Parâmetros		Situação				
Demanda de água - Tipo e Finalidade (m³/s)						
						
Balanço						
Parâmetros		2011	2012	2013	2014 *	2015 *
Demanda total em relação à vazão média (%)	Considerando a vazão "recebida" com a transposição:					
	Desconsiderando a vazão "recebida" com a transposição:					
		78,7	80,7	61,9	56,7	76,0
		115,7	117,6	98,8	81,5	89,2
Demanda total em relação à Q _{95%} (%)						
		213,4	218,7	167,7	153,6	205,8
Demanda superficial em relação à Q _{7,10} (%)						
		303,2	310,4	230,6	209,8	296,5
Demanda subterrânea em relação à reserva explotável (%)						
		50,0	52,2	53,3	51,4	41,1

Nota: * Em 2014 e 2015 foram consideradas as vazões médias de transferência anual do Sistema Cantareira de acordo com os boletins ANA.

Fonte: Valores produzidos por CRHI, (2016.) a partir dos dados de outorga fornecido pelo DAEE.

Quadro 2- Faixa de Referência

Faixas de referência:	
Disponibilidade per capita - $Q_{\text{médio}}$ em relação à população total	
> 2500 m ³ /hab.ano	Boa
entre 1500 e 2500 m ³ /hab.ano	Atenção
< 1500 m ³ /hab.ano	Crítica
Demanda total (superficial e subterrânea) em relação à disponibilidade $Q_{95\%}$	
Demanda superficial em relação à vazão mínima superficial $Q_{7,10}$	
Demanda subterrânea em relação às reservas exploráveis	
< 30%	Boa
30% a 50%	Atenção
> 50%	Crítica
Demanda total (superficial e subterrânea) em relação à disponibilidade $Q_{\text{médio}}$	
< 10%	Boa
10 a 20%	Atenção
> 20%	Crítica

Fonte: CRHI, 2016. Disponibilizado por CRHI, 2016.






2.2. Saneamento Básico

2.2.1. Abastecimento de Água

O índice de atendimento de água na UGRHI-06, Quadro 3, mostra um atendimento superior a 98% de abastecimento de água para o período de 2010 a 2014, conforme o levantamento realizado pelo CRHI junto aos SNIS.

O maior desafio a ser alcançado pelas operadoras de saneamento é a redução e controle das perdas físicas, que implica na melhoria de gestão, na uniformização da metodologia de cálculo dos Indicadores e na implantação de sistemática de auditoria dos resultados obtidos.

Quadro 3 - Abastecimento de Água

Saneamento básico - Abastecimento de água					
Parâmetros	2010	2011	2012	2013	2014
Índice de atendimento de águas (%)	 98,4	 98,1	 98,4	 98,2	 98,4

Fonte: SNIS, 2010-2014. Disponibilizado por CRHI, 2016.

Legenda	Índice Abastecimento de Água (%)	
	Classificação	Faixas
	Bom	IAA \geq 90%
	Regular	50% \leq IAA \leq 90%
	Ruim	50% < IAA

2.2.2. Esgotos Sanitários
















O índice de coleta de esgoto apesar de ser regular na UGRHI-06, apresenta-se baixos nas bacias dos rios São João de Barueri e Juqueri, repercutindo diretamente nos indicadores dos municípios de Jandira, Itapevi, Barueri, Francisco Morato, Franco da Rocha, Caieiras, Cajamar, e Santana de Parnaíba.

A infraestrutura de interceptores e tratamento de esgotos nas áreas centrais da BHAT, denominado Sistema Principal pela SABESP, está implantada em praticamente todos os rios principais (Tietê, Tamanduateí e Pinheiros), entretanto a afluência dos esgotos para as ETEs ainda é baixa em virtude da dificuldade de implantação dos coletores tronco nos fundos de vale dos tributários. Para tornar estes sistemas mais eficazes e melhorar o Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana - ICTEM são necessárias ações conjuntas no sistema de drenagem e de afastamento dos esgotos. Esta situação

se repete nos sistemas isolados da SABESP, e nos sistemas dos municípios de Mogi das Cruzes, Guarulhos e Mauá.

O Quadro 4 e a Figura 2 mostram o resultado global dos indicadores do serviço de esgotos sanitários.

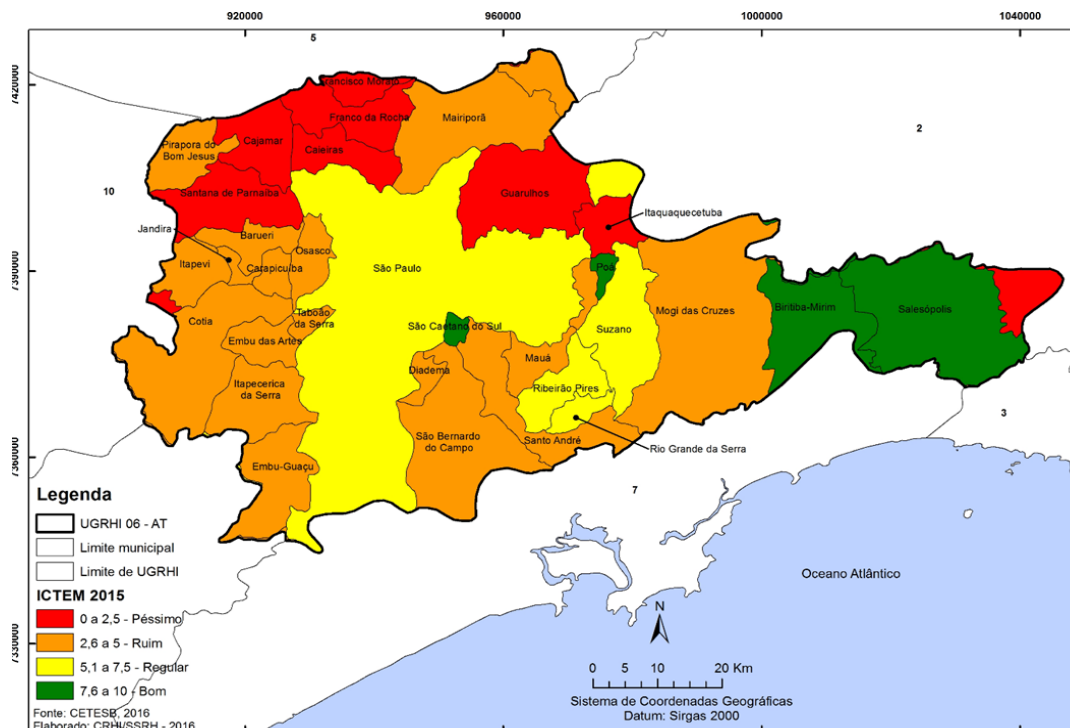
Quadro 4 - Esgotamento Sanitário

Saneamento básico - Esgotamento sanitário					
	2011	2012	2013	2014	2015
Esgoto coletado * (%)	 86,0	 88,3	 88,5	 88,6	 88,8
Esgoto tratado * (%)	 48,9	 53,6	 53,8	 52,7	 53,4
Eficiência do sistema de esgotamento * (%)	 40,8	 39,1	 42,5	 46,7	 48,1
Esgoto remanescente * (kg DBO/dia)	621.601	643.800	633.254	591.173	579.084

Fonte: CETESB, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016.

O ICTEM - Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município apresenta-se em grande parte na UGRHI-06 como indicador ruim e regular, reflexo de municípios que apresentam porcentagens inferiores a 70% de coleta de esgoto e tratamento ineficiente (Figura 2).

Figura 2- Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município



Fonte: CETESB, 2016. Disponibilizado por CRHI, 2016.

2.2.3. Drenagem

A rápida e desordenada urbanização da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê provocou alterações que favorecem a ocorrência de enchentes e inundações. O desmatamento e a impermeabilização do solo provocam o aumento do volume e a velocidade do escoamento superficial, o que resulta na progressiva elevação das vazões de pico que tendem a ultrapassar a capacidade de escoamento dos cursos d'água. Por outro lado, a ocupação das áreas inundáveis de rios e córregos potencializam os prejuízos causados por estes eventos.

As propostas para adequação da drenagem englobam ações estruturais e não estruturais. As ações estruturais estão relacionadas à execução de obras, principalmente, à implantação de unidades de contenção (piscinões). Atualmente existem trinta e seis unidades e está prevista a implantação de mais cento e seis. Além das obras, está prevista a adequação da operação dos reservatórios de água bruta, que tem o papel de amortecimento de cheias, e a melhora dos serviços de manutenção do sistema. As ações não-estruturais se referem à gestão do sistema de drenagem, à criação de limites ao uso e ocupação do solo em áreas de enchentes e à realização de ações voltadas à educação ambiental.






O Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê na versão 3 - PDMAT-03, consiste em uma evolução dos planos anteriores e propõe diretrizes de planejamento integrado e engenharia aplicada a recuperação do meio ambiente. Este estudo será apresentado resumidamente no Capítulo 6, item 6.4, deste relatório.

2.2.4. Resíduos Sólidos

A quantidade de resíduos gerados nos municípios está relacionada com a população. A média de resíduos sólidos gerados por habitante na BHAT é em torno de 1,0kg/dia (CETESB, 2016), grande parte desses resíduos são dispostos em aterros sanitários considerados adequados (Quadro 5).

O índice de qualidade dos Aterros de Resíduos resultou IQR $\geq 7,5$, relatando o índice bom para a UGRH-06. De acordo com a Figura 3, o único município considerado como inadequado é o Osasco. De forma geral, por se tratar de uma Região Metropolitana a solução por aterro deve ser considerada transitória, requerendo a busca de novas tecnologias que passe inicialmente por um arranjo institucional, como por exemplo: consórcios públicos e empresas regionais, privadas ou de economia mista.

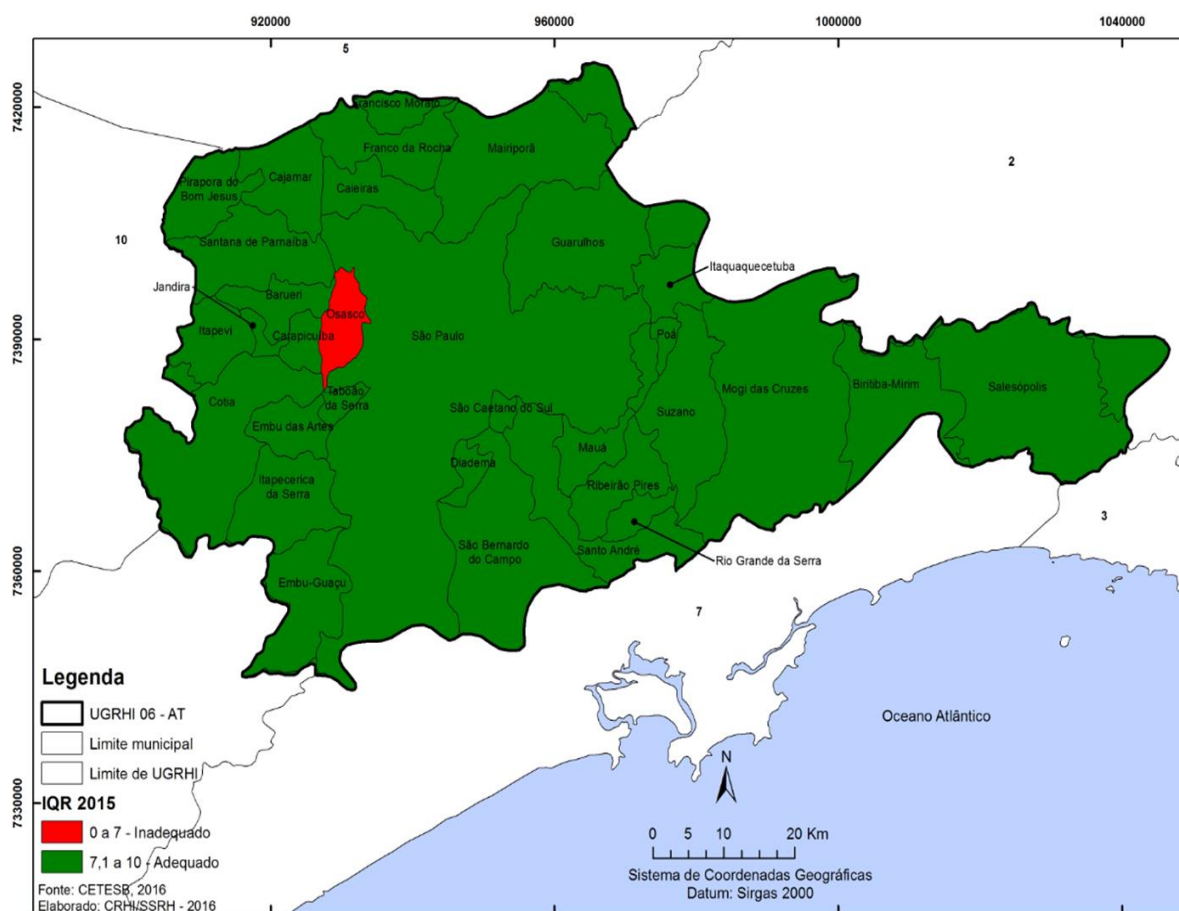
Quadro 5 - Manejo de Resíduos Sólidos

Saneamento básico - Manejo de resíduos sólidos					
	2011	2012	2013	2014	2015
Resíduo sólido urbano disposto em aterro enquadrado como Adequado (%) **	 97,0	 100	 100	 100	 96,2

Fonte: CETESB, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016.

Legenda	Resíduo Sólido Disposto em Aterro (%)	
	Classificação	Faixas
	Adequado	≥ 90%
	Regular	≥ 50% e < 90%
	Ruim	< 50%

Figura 3 - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos



Fonte: CETESB, 2016. Disponibilizado por CRHI, 2016.

2.3. Qualidade das Águas

A avaliação da qualidade da água do presente relatório foi realizado, a partir da rede de monitoramento da CETESB.

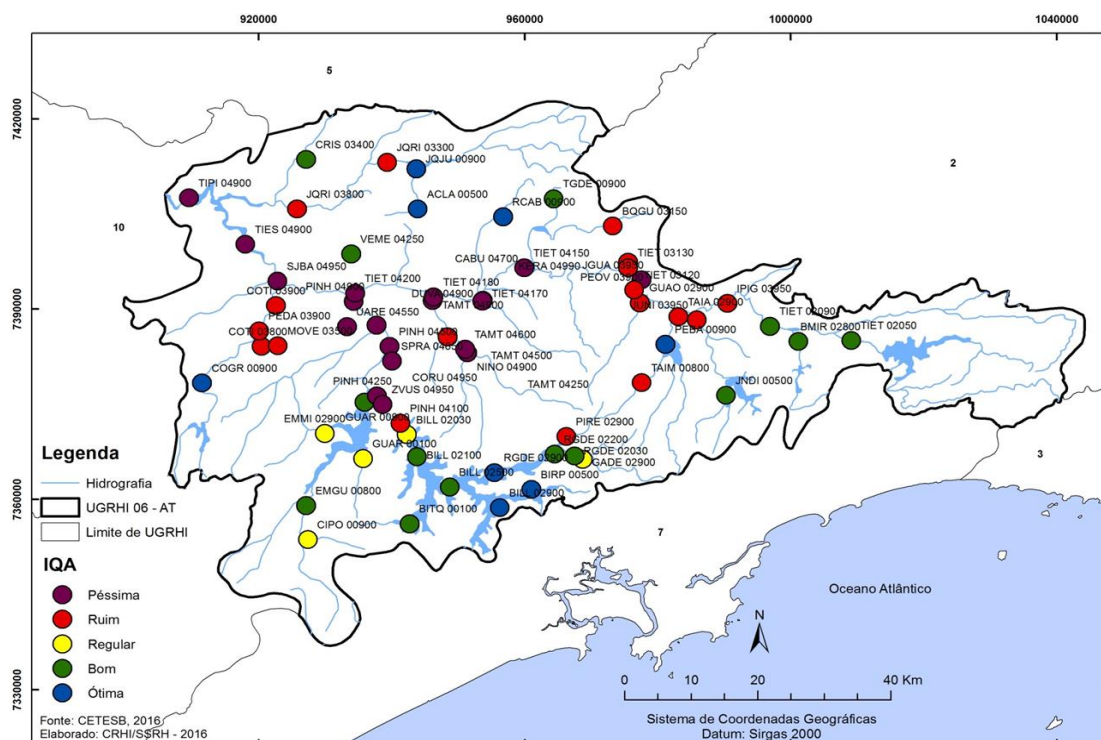
Além dos 9 pontos da rede automática e dos 14 pontos de balneabilidade, em 2015 foram adicionados cinco pontos de monitoramento de qualidade de água na UGRHI-06, atingindo um total de 70 pontos da rede básica. Este aumento foi motivado principalmente pela crise hídrica, no sentido de monitorar as

transferências de águas dentro da própria bacia. De forma geral não se verifica um quadro de evolução da qualidade da água ao longo dos últimos anos.

Com os novos pontos houve um aumento de ocorrências dos índices ruim e péssimo em 4 pontos, ótima e boa 2 pontos, e regular caiu 1 ponto, no que se refere ao Índice de Qualidade das Águas (IQA).

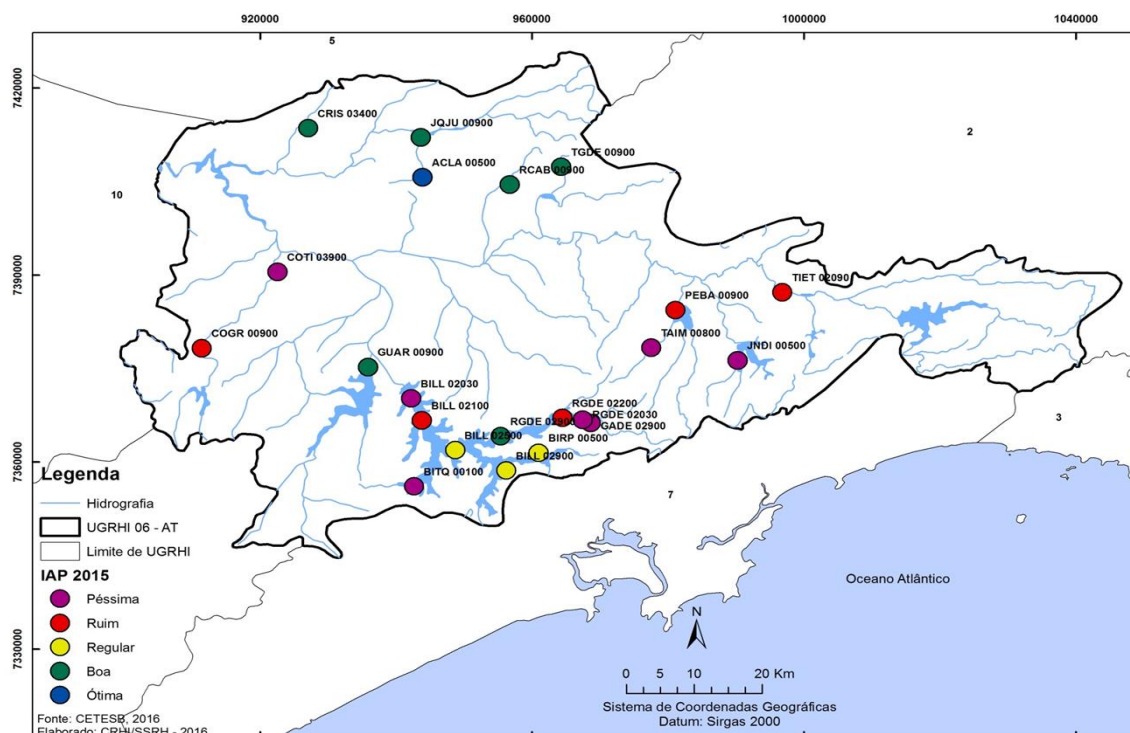
O índice de água bruta – IAP é composto pelo Índice de Qualidade das Águas (IQA) e Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas (ISTO). De forma geral o índice incidiu as condições regulares e ruins afins de abastecimento público (Figura 4 e Figura 5).

Figura 4 - IQA - Índice de Qualidade das Águas



Fonte: CETESB, 2016. Disponibilizado por CRHI, 2016.

Figura 5 - IAP - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público



Fonte: CETESB 2016. Disponibilizado por CRHI, 2016.

Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas - IPAS define a conformidade em relação aos padrões de potabilidade da água para consumo humano, determinado pela Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde com base nas exigências da Organização Mundial de Saúde – OMS. O índice mostrou uma piora da qualidade das águas subterrâneas brutas em relação à potabilidade para o ano de 2015 (Quadro 6).

Quadro 6 - IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas

	IPAS (%)	Parâmetros Desconformes
2010	64,6	Fluoreto, nitrato, ferro, manganês, coliformes totais, bactérias heterotróficas
2012	62,2	Fluoreto, alumínio, arsênio, chumbo, ferro, manganês, bactérias heterotróficas, coliformes totais
2013	76,0	Ferro, manganês, fluoreto, bactérias heterotróficas
2014	70,0	Ferro, manganês, bactérias heterotróficas, coliformes totais, fluoreto
2015	66,0	Arsênio, chumbo, ferro, fluoreto, manganês, coliformes totais, bactérias heterotróficas

Fonte: CETESB, 2015, Disponibilizado por CRHI, 2016.

Quadro 7 - Faixas de Referências para IPAS

Faixas de referência:	
IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas	
% de amostras em conformidade com os padrões de potabilidade	
> 67%	Boa
> 33% e ≤ 67%	Regular
≤ 33%	Ruim

Fonte: CETESB, 2015.

No período de 2013 a 2015, vinte e oito pontos foram monitorados pela Rede CETESB. Vinte quatro desses pontos captam água do aquífero Pré-Cambriano (Cristalino) e quatro do aquífero São Paulo. Os parâmetros desconformes em relação aos padrões de potabilidade se repetem ao longo dos anos a potabilidade.

3. PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PLANO DE BACIA

Esta atividade compreende todo o relacionamento estabelecido, no âmbito do PBH, para fomentar a participação e promover o controle social.

A mobilização Social está sendo realizado por um *Grupo Acompanhando do Plano Bacia*, formada por diferentes segmentos sociais atuantes na bacia, como órgãos públicos, usuários de recursos hídricos, segmentos da sociedade civil e entre outros.

O objetivo do grupo é acompanhar o andamento do Plano de Bacia do Alto Tietê, por meio da difusão de informações, do debate, correções e proposta de melhoria. Para tanto, percutiu 4 etapas para elaboração do produto Relatório I.

A primeira reunião teve como enfoque mostrar o cronograma das etapas das atividades a serem executadas, de acordo com o Quadro 8. A segunda reunião teve como finalidade mostrar para o grupo o andamento do conteúdo realizado. Após, o Plano foi disponibilizado em um canal de compartilhamento, via “google drive”, para que o grupo tivesse autonomia das alterações e complementações cabíveis. Este processo resultou em uma lista de correções a serem realizadas no Relatório I. A última etapa desse processo foi entregue e apresentado em reunião o Plano completo, que também resultou em novas alterações.

Quadro 8 - Cronograma das etapas do Plano de Bacia

Conteúdo	CRH 146/12	Descrição	Cronograma Físico 2016					
			Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Diagnostico	4.1.1	Caracterização Geral da UGRHI-06	x					
	4.1.2	Caracterização Física da UGRHI-06	x					
	4.1.3	Disponibilidade de Recursos Hídricos	x					
	4.1.4	Demanda por Recursos Hídricos	x					
	4.1.5	Balanço: demanda versus disponibilidade	x					
	4.1.6	Qualidade das Águas	x					
	4.1.7	Saneamento Básico: Abastecimento de Água Potável; Esgotamento Sanitário; Manejo de Resíduos Sólidos; Drenagem	x	x	x	x		
	4.1.8	Gestão do Território e de Áreas Sujeitas a Gerenciamento Especial: Uso e Ocupação do Solo; Remanescentes de Vegetação Natural e Áreas Protegidas; Áreas Suscetíveis a Erosão, Escorregamento e/ou Assoreamento; Áreas Suscetíveis a Enchente, Inundação e/ou Alagamento; Poluição Ambiental.	x	x	x	x		
	4.1.9	Avaliação do Plano de Bacia Hidrográfica		x	x	x		
Gestão da UGRHI	4.2.3.1	Legislação pertinente aos recursos hídricos			x	x		
	4.2.3.2	Outorga de uso dos recursos hídricos			x	x		
	4.2.3.3	Licenciamento ambiental			x	x	x	
	4.2.3.4	Cobrança pelo uso dos recursos hídricos			x	x	x	
	4.2.3.5	Enquadramento dos corpos d'água			x	x	x	
	4.2.3.6	Monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos			x	x	x	
	4.2.3.7	Sistema de informações sobre recursos hídricos			x	x	x	
Plano de Ação	4.3.1	Definição das Metas e Ações para Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI				x	x	
	4.3.2	Montagem do Programa de Investimentos				x	x	
	4.3.3	Balanço entre as Prioridades de Gestão e as Ações do PBH				x	x	
	4.3.4	Definição do Arranjo Institucional para Implementação do PBH				x	x	
	4.3.5	Definição da Sistemática de Acompanhamento e Monitoramento do PBH				x	x	

Fonte: FABHAT, 2016.

4. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ

Neste capítulo é apresentada a caracterização da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – BHAT, quanto aos meios físico, biótico e socioeconômico.

A Figura 6, mostra de forma resumida, conforme sugerido pelo CRHi, a caracterização geral da UGRI-06.

Figura 6 - Caracterização Geral da UGRHI-6

Características Gerais					
06 - AT	População ^{SEADE}	Total (2015)		Urbana (2015)	Rural (2015)
		20.270.404 hab.		99%	1%
	Área	Área territorial ^{SEADE}		Área de drenagem ^{São Paulo, 2006}	
		6.570 km ²		5.868 km ²	
	Principais rios e reservatórios ^{CBH-AT, 2014}	Rios: Tietê, Pinheiros, Tamanduateí, Claro, Paraitinga, Jundiá, Biritiba-Mirim, Taiaçupeba-Açu, Guaió, Baquirivú-Guaçu, Cabuçu de Cima, Cabuçu de Baixo, Juqueri, Itaquera, Jacu, Aricanduva, Ribeirões: Meninos, Couros e Córrego Pirajussara. Reservatórios: Paraitinga, Ribeirão do Campo, Ponte Nova, Biritiba-Mirim, Jundiá, Taiaçupeba, Billings, Guarapiranga, Pirapora, Represas do Sistema Cantareira, Tanque Grande, Cabuçu e Pedro Beicht.			
		Pré-Cambriano Área de abrangência: parte das UGRHIs 01-SM, 02-PS, 03-LN, 04-Pardo, 05-PCJ, 06-AT, 07-BS, 09-MOGI, 10-SMT, 11-RB e 14-ALPA. São Paulo Área de abrangência: a Bacia de São Paulo, recobrindo 25% da área da Bacia do Alto Tietê.			
	Aquíferos ^{CETESB, 2013b}				
	Mananciais de grande porte e de interesse regional ^{São Paulo, 2007; CBH AT, 2014}	Não Informado.			
	Disponibilidade hídrica	Vazão média (Q _{médio})	Vazão mínima (Q _{7,10})	Vazão Q ₉₅ %	
	Superficial ^{São Paulo, 2006}	84 m ³ /s	20 m ³ /s	31 m ³ /s	
	Disponibilidade hídrica subterrânea ^{São Paulo, 2006}	Reserva Explotável			
		11 m ³ /s			
	Principais atividades econômicas ^{CBH-AT, 2014; São Paulo, 2013}	Esta região é o maior polo econômico do país e responde pela geração de 15% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro. A metrópole de São Paulo centraliza a sede dos mais importantes complexos industriais, comerciais e financeiros que controlam as atividades econômicas do País. Abriga uma série de serviços sofisticados, definidos pela interdependência dos setores, que se integram e se complementam. O setor de serviços é o mais expressivo e mostra uma grande complementaridade com a indústria. Ressalta-se ainda o setor de transporte, de serviços técnicos às empresas, de saúde e de telecomunicações.			
Vegetação remanescente ^{São Paulo, 2009}	Apresenta 1.773 km ² de vegetação natural remanescente, que ocupa aproximadamente 30% da área da UGRHI. A categoria de maior ocorrência é a Floresta Ombrófila Densa.				
Áreas Protegidas ^{Fontes Diversas}	Unidades de Conservação de Proteção Integral				
	EE de Itapeti; MN da Pedra Grande; PE Alberto Lofgren, PE da Cantareira, PE da Serra do Mar, PE das Fontes do Ipiranga, PE de Itaberaba, PE de Itapetinga, PE do Jaraguá, PE do Juquery, PNM Bororé, PNM Cratera da Colônia, PNM Estoril, PNM Fazenda do Carmo, PNM do Itaim, PNM Jaceguava, PNM Nascentes de Paranapiacaba, PNM do Pedroso, PNM de Varginha; RB Tamboré.				
	Unidades de Conservação de Uso Sustentável				
	APA Bacia do Rio Paraíba do Sul, APA Bororé-Colônia, APA Cajamar, APA Capivari-Monos, APA Haras São Bernardo, APA Mata do Iguatemi, APA Itupararanga, APA Municipal do Capivari-Monos, APA Parque e Fazenda do Carmo, APA Várzea do Rio Tietê; FE de Guarulhos; RPPN Mahayana, Mutinga, Paraíso, Sítio Capuavinha, Sítio Curucutu, Sítio Ryan, Voturana, Voturana II e Voturana V.				
	Terras Indígenas				
	Jaraguá, Rio Brando Itanhaém, Ribeirão Silveira e Tenondé Porã.				
Legenda: EE - Estação Ecológica; MN - Monumento Natural; PE - Parque Estadual; PNM - Parque Natural Municipal; RB - Reserva Biológica; APA - Área de Proteção Ambiental; FE - Floresta Estadual; RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural					

Fonte: CRHI, 2016

4.2. Meio físico

A BHAT abrange a parte superior do rio Tietê com uma área de drenagem de 5.868 km². As nascentes do rio Tietê localizam-se na divisa dos municípios de Salesópolis e Paraibuna, e abrangem uma área constituída pelas ramificações de diversos pequenos contribuintes, tornando muito difícil definição do talvegue principal do rio, portanto do seu principal ponto de nascente (origem).

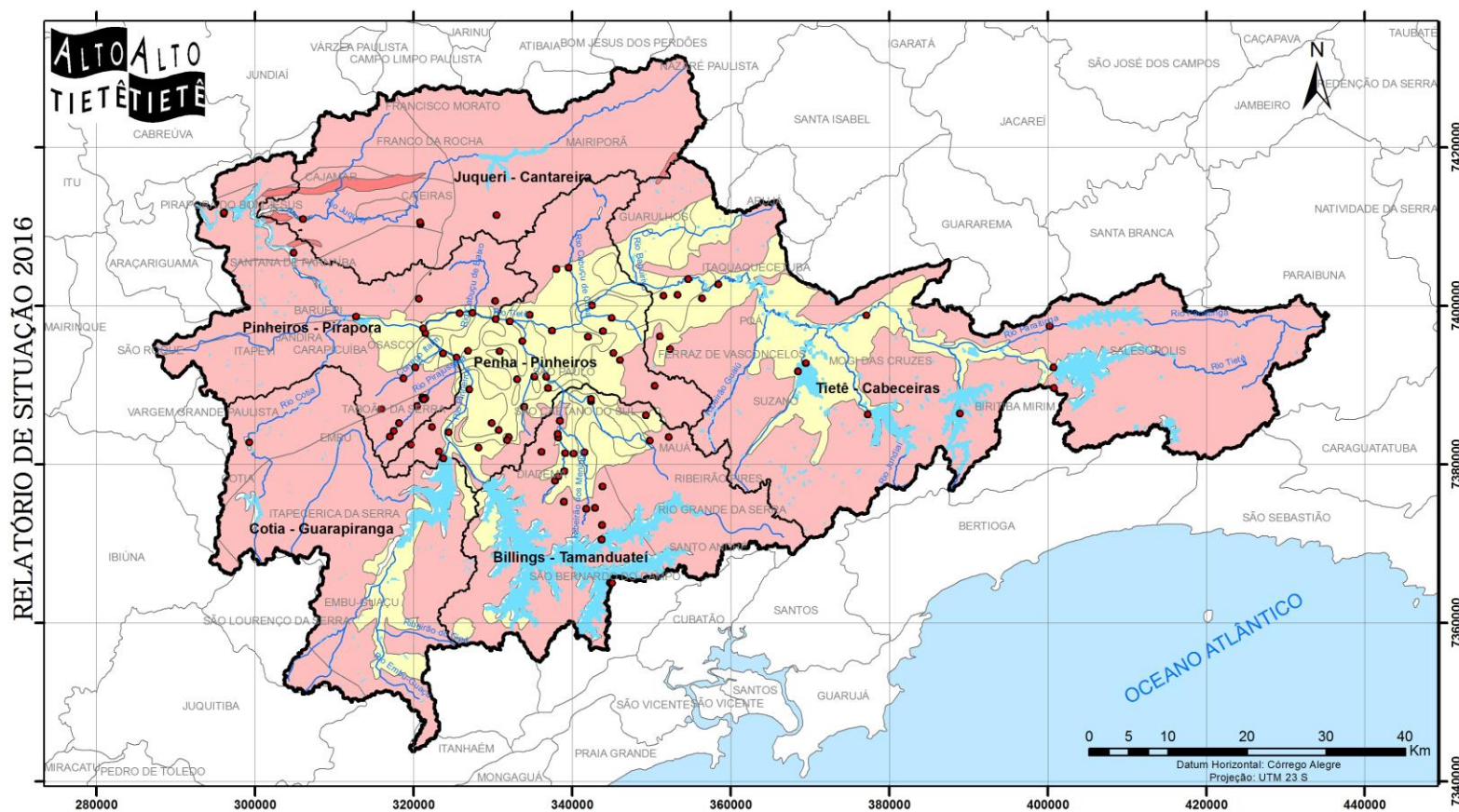
O curso do rio Tietê segue a direção geral leste oeste até atingir a Barragem de Rasgão, a jusante da capital, seção definida como o limite inferior da Bacia do Alto Tietê. Conduzindo para o interior do Estado de São Paulo, em direção sudeste/noroeste, cursa 1.100 km do território paulista e deságua no Rio Paraná (APA, 2013).

De acordo com FUSP (2009), a bacia do Alto Tietê constitui-se por uma vasta rede de tributários, no sentido de montante para jusante podemos destacar:

- Margem direita: rios Paraitinga, Baquirivu-Guaçu, Cabuçu de Cima, Cabuçu de Baixo, e Juqueri;
- Margem esquerda: Rios Claro, Biritiba-Mirim, Jundiaí, Taiaçupeba-Açu, Itaquera, Jacu, Aricanduva, Carapicuíba, Cotia e São João do Barueri, Tamanduateí e afluentes ribeirões Meninos e Couros, Pinheiros e afluentes córregos Pirajussara, Jaguaré, Aguas Espraiadas e Cordeiro.

Os principais reservatórios existentes na bacia são: Billings, Guarapiranga, Pirapora, Reservatório das Graças, Cabuçu, Águas Claras, Tanque Grande, Paraitinga, Edgard de Souza, Ribeirão do Campo, Ponte Nova, Biritiba-Mirim, Jundiaí, Taiaçupeba, Paiva Castro, que recebe as águas das Represas do Sistema Cantareira localizadas na UGRHI-05 e Pedro Beicht.

A Figura 7, Caracterização da Bacia Hidrografia do Alto Tietê, apresenta os principais cursos d'água, aquíferos, pontos de monitoramento, reservatórios da BHAT e divisa entre municípios.



UGRHI 6: Caracterização

Fonte:
- Base Cartográfica e Regiões Hidrográficas: EMPLASA 2002
- Postos de Monitoramento: Boletim de Monitoramento Hidrológico: CBH- AT 2016

O Quadro 9 mostra a divisão em sub-bacias com os municípios correspondentes, área total a porcentagem de sua área na UGRHI-6. Dos municípios listados, 6 possuem sede fora da bacia e 19 municípios encontram-se totalmente inseridos na UGRHI-6.

Quadro 9 - Subcomitê e áreas dos municípios da UGRHI-6

Subcomitê	Município	Área total (Km²)	% da Área na UGRHI-6	Área Total inserida na UGRHI-6 (Km²)
Cabeceiras	Arujá	96,27	24,7	23,78
	Biritiba-Mirim	318,2	59	187,74
	Ferraz de Vasconcelos	29,57	100	29,57
	Guarulhos	317,85	80,9	257,14
	Itaquaquecetuba	82,59	86,1	71,11
	Mogi das Cruzes	713,3	68	485,04
	Poá	17,48	100	17,48
	Salesópolis	423,57	98,5	417,22
	Suzano	205,28	100	205,28
	Paraibuna*	809,61	10,1	81,77
Cotia/Guarapiranga	Cotia	324,71	75,1	243,86
	Embu	70,35	100	70,35
	Embu-Guaçu	154,98	100	154,98
	Itapeverica da Serra	150,74	96,9	146,07
	Juquitiba*	522,27	1,5	7,83
	São Lourenço da Serra*	186,97	17,7	33,09
Penha/Pinheiros/Pirapora	Barueri	66,23	100	66,23
	Carapicuíba	34,01	100	34,01
	Jandira	17,31	100	17,31
	Itapevi	82,91	100	82,91
	Osasco	65,02	100	65,02
	Pirapora do Bom Jesus	108,43	72,6	78,72
	Santana de Parnaíba	179,99	85,7	154,25
	São Paulo	1.523,20	89,9	1369,36
	Taboão da Serra	20,3	100	20,3
	Vargem Grande Paulista*	42,38	21,2	8,98
	São Roque*	307,28	11,1	34,11
Juqueri/Cantareira	Cajamar	131,52	89,3	117,45
	Caieiras	96,85	100	96,85
	Francisco Morato	48,73	100	48,73
	Franco da Rocha	133,33	100	133,33
	Mairiporã	321,02	87,3	280,25
	Nazaré Paulista*	326,26	16,2	52,85
	Diadema	30,76	100	30,76
Billings/Tamanduateí	Mauá	61,95	100	61,95
	Ribeirão Pires	99,65	100	99,65
	Rio Grande da Serra	36,24	100	36,24
	Santo André	174,39	93	162,18
	São Bernardo do Campo	408,92	67,3	275,2
	São Caetano do Sul	15,37	100	15,37

Nota: *Municípios com sede fora da UGRHI.

Fonte: Calculado a partir do Mapa de uso e ocupação do solo – EMPLASA, 2002.

Na área da região do Subcomitê Tietê Cabeceiras está localizada a Área de Proteção e Recuperação de Mananciais Alto Tietê Cabeceiras, APRM-ATC, onde estão localizados os aproveitamentos do Sistema Produtor do Alto Tietê SPAT, o terceiro em importância para a Região Metropolitana de São Paulo.

Na área da região do Subcomitê Penha/Pinheiros/Pirapora se encontra a cidade de São Paulo, área altamente urbanizada e complexa. Já na área de Pinheiros/Pirapora jusante da bacia do Alto Tietê, onde se localiza a barragem de Rasgão. Essa região não é tão intensamente urbanizada quanto às vizinhas de montante (FUSP, 2009).

Na área da região do Subcomitê Billings/Tamanduateí, há o Sistema Billings projetado para atender primordialmente os interesses de geração e consumo de energia elétrica da Região Metropolitana de São Paulo. O reservatório Billings recebe através de bombeamento (elevatórias da Traição e Pedreira) as vazões oriundas da bacia do rio Pinheiros em eventos de chuva intensa que provocariam inundação na RMSP, conforme resolução conjunta SMA/SSE nº 002, de 19 fevereiro de 2010. Os reservatórios da Billings (compartimentos Pedreira e Rio Grande Rio Pequeno) possuem uma capacidade de armazenamento útil equivalente de 1.148,7 hm³ (FUSP, 2009).

Na área da região do Subcomitê Juqueri/Cantareira estão os reservatórios Juqueri (Paiva Castro) e Águas Claras. Esses reservatórios fazem parte do Sistema Cantareira, responsável pela transposição das águas do Alto Piracicaba para a bacia do Alto Tietê, principal manancial de abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo.

No contexto geral, quanto aos dados de precipitação pluviométrica, a Bacia do Alto Tietê apresenta um acumulado anual, com valores diferentes em cada Sub-Bacia, e geralmente mais intensas na área próxima a Serra do Mar, diminuindo em direção ao interior. Em 2015 a distribuição da precipitação foi atípica incidindo 1.649 mm na Sub-Bacia do Cotia/Guarapiranga, conforme é apresentada no Quadro 10, a seguir.

Quadro 10- Precipitação Acumulada Anual das Sub-bacia

Sub-bacia	Precipitação (mm) ¹
Cabeceiras	1.301
Cotia/Guarapiranga	1.649
Penha/Pinheiros	1.536
Pinheiros/Pirapora	1.362
Juqueri/Cantareira	1.402
Billings/Tamanduateí	1.484

Nota: (1) - Soma dos meses.
Fonte: DAEE, 2015.

Quanto às rochas constituintes da bacia, têm-se predominantemente, formando o substrato e aflorando nas áreas de cabeceira da bacia, litotipos metamórficos diversos como gnaisses, xistos, filitos, quartzitos, anfibolitos e metacarbonatos.

Conforme descrito no Plano de Bacia (FUSP, 2009), a BHAT se constitui, em quase sua totalidade, por três Unidades de Relevo Regional: a Unidade denominada Planalto Paulistano / Alto Tietê, a Unidade Planalto de São Paulo e a Unidade das Planícies Fluviais. Além de uma quarta unidade restrita a sub-bacia do rio Juqueri denominada Planalto de Jundiaí. As características dessas unidades podem ser observadas no Quadro 11.

Quadro 11 - Características dos Relevos Regional da BHAT

Unidades de Relevo	Relevos	Altimetria	Declividades	Solo
Planalto Paulistano	Morros médios e altos de topos convexos	800 e 1.000m	Entre 10%-20%.	Podzólico Vermelho-amarelo e Cambissolos
Planalto de São Paulo	Colinas e de patamares aplanados	Patamares aplanados 740 m e as colinas entre 760 e 800m	Entre 20%-30%	Latossolos Vermelho-Amarelos e Vermelhos Escuros
Planícies Fluviais	-	Entre as cotas 720-730m	< 2%.	Glei Húmico e Pouco Húmico
Planalto de Jundiaí	Colinas e morros baixos	Entre 800 a 900m	Entre 30-40%.	-

Fonte: FUSP, 2009

As várzeas são periodicamente inundadas, enquanto que nas bordas do planalto, há encostas com taludes muitas vezes frágeis, constituindo áreas de risco quanto à ocupação urbana. Some-se a esse quadro, chuvas intensas de 1 mm/minuto ou mais que provocam escoamentos superficiais relevantes, causando erosões nos terrenos expostos pela expansão urbana e assoreamento nos corpos d'água drenantes.

4.3. Meio biótico

A Bacia Hidrográfica do Alto Tietê está inserida no Bioma Mata Atlântica e apresentam-se com maior ocorrência de Floresta Ombrófila Densa (SMA, 2010). Diante de interferências ambientais intensas e externas, causadas principalmente pela expansão urbana, esse sistema natural tornou-se extremamente frágil.

Apesar disso, a BHAT apresenta ainda 1.773 km² de área remanescente de vegetação secundária, que ocupa aproximadamente 30% da área da UGRHI (CRHI, 2016). As áreas remanescentes de Uso Sustentável, parte fragmenta em estágio inicial ou médio de regeneração, e em áreas para Uso Integral predomina o estágio avançado de regeneração (Fundação Florestal, 2016) (Figura 8).

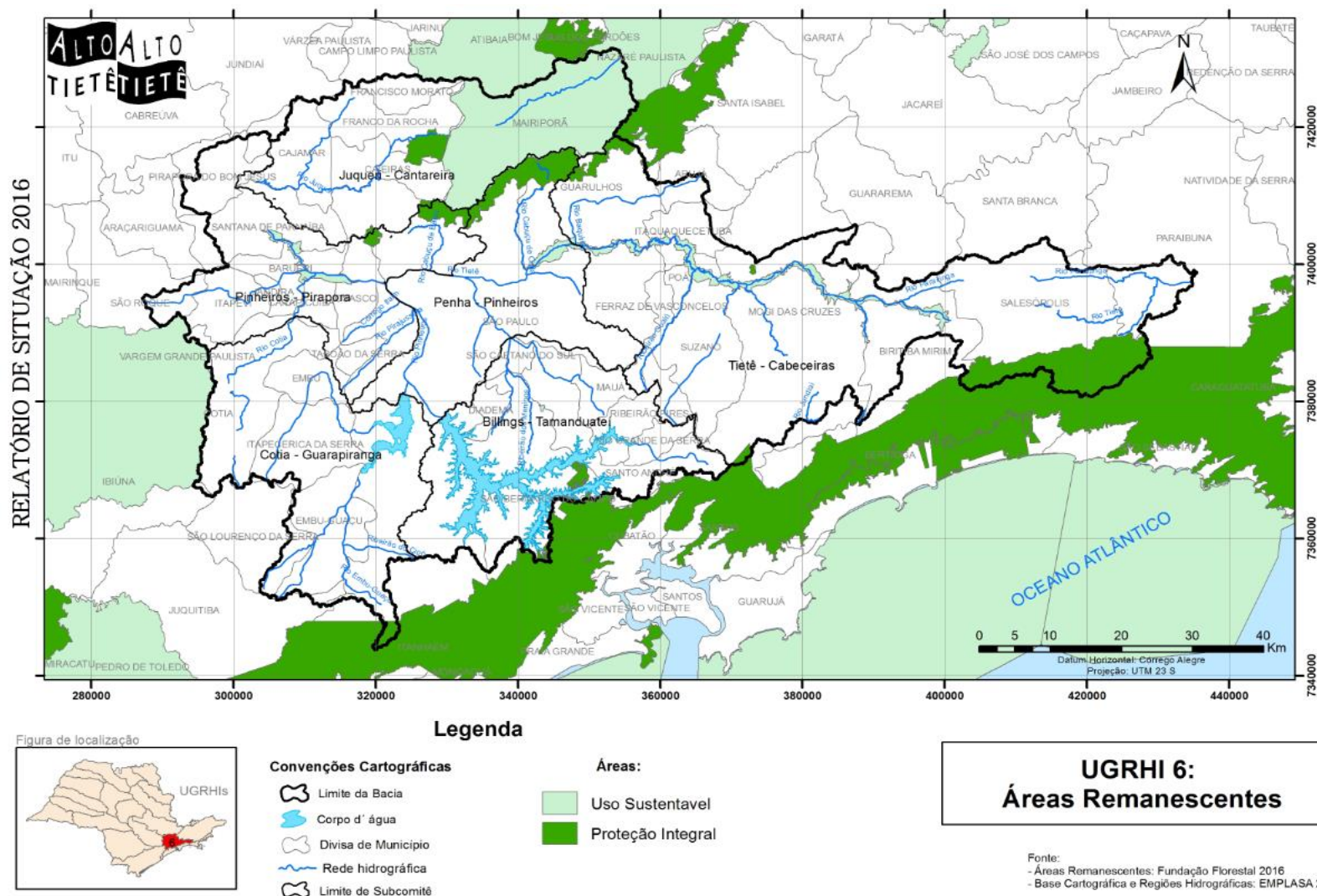
Com levantamento da FUSP (2009), e MANTOVANI (2000), (BHAT) apresenta os seguintes remanescentes florestais:

- Floresta ombrófila densa, “mata”: APA (Área de Proteção Ambiental) do Carmo, Fazenda Sabesp – Capivari, Pq. Santo Dias, Pq. Anhanguera, Pq. Carmo, Pq. Chico Mendes, Pq. Guarapiranga, Pq. Previdência, Pq. Vila dos Remédios, Reserva do Morumbi e Cemucam – Cotia e outras.
- Floresta ombrófila densa alto montana (mata nebulosa), “mata”: Pq. Estadual da Serra do Mar - Núcleo Curucutu.
- Floresta ombrófila densa sobre turfeira: Cratera da Colônia.
- Campos naturais (campos alto-montanos), “campo”: Pq. Estadual da Serra do Mar – Núcleo Curucutu.
- Reflorestamento, “bosque de pinus”: Pq. Estadual da Serra do Mar – Núcleo Curucutu.

Formações de várzea – campos (brejo): Cratera da Colônia, APA do Carmo, Tiquatira e o Parque Ecológico do Tietê.

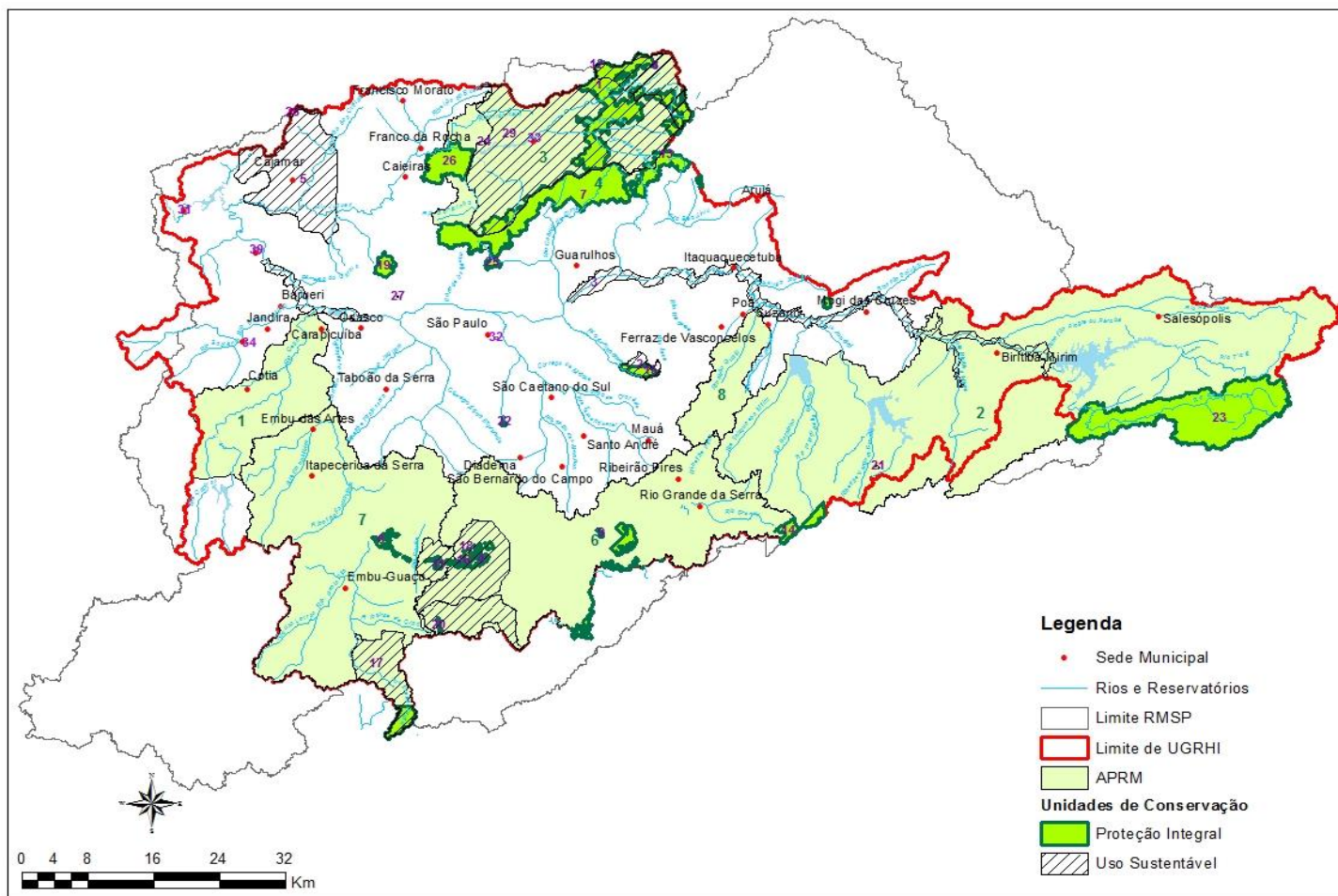
Na BHAT as unidades de conservação e outras áreas protegidas constituem-se importantes remanescentes dos ambientes naturais, abrigando uma biodiversidade de extrema importância para a conservação dos recursos hídricos. Na Figura 8, Figura 9, Figura 10 e Quadro 12 encontram-se indicadas as Unidades de Conservação da BHAT.

Figura 8 - Áreas Remanescentes e os Estágios Sucessionais



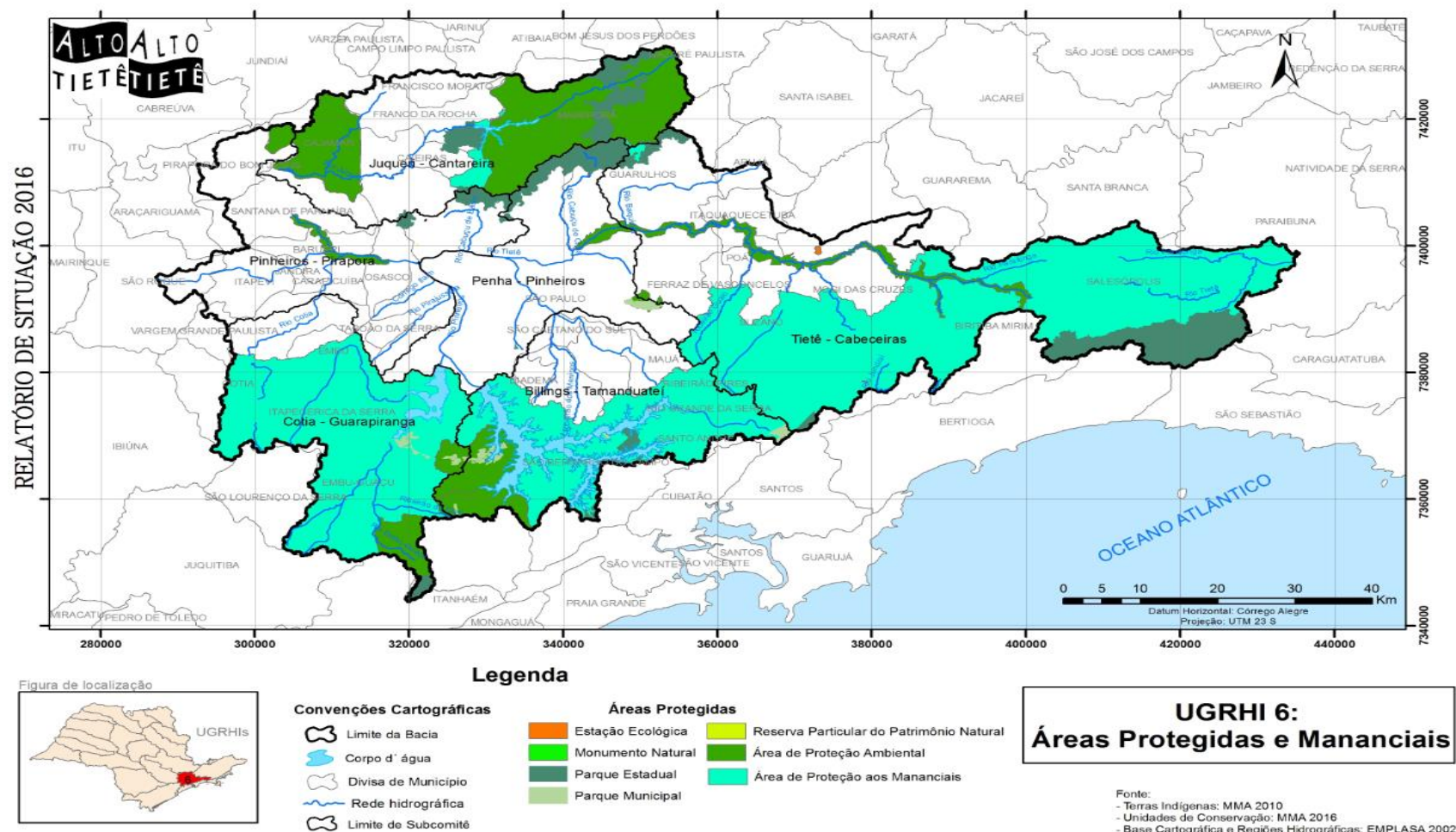
Fonte: Fundação Florestal, 2016. Disponibilizado por CRHI, 2016.

Figura 9 - Unidades de Conservação



Fonte: MMA, 2016 e FUNAI, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016.

Figura 10 - Parques e Unidades de Conservação Municipal, Estadual e Federal na BHAT



Fonte: CRHI, 2016.

Quadro 12 - Unidades de Conservação da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

Denominação	Área (ha)	Diploma legal	Municípios	Base Geo-referenciada	Plano de Manejo	Órgão Gestor
PARQUE ESTADUAL – UPI						
PE Alberto Loeffgren (Horto Florestal)	174	Decreto Estadual n.º 335/1896	São Paulo	Sim	Sim	Fundação Florestal
PE da Cantareira	7.900	Decreto Estadual 41.626/63 e Lei n.º 10.228/1968	São Paulo, Caieiras, Mairiporã e Guarulhos	Sim	Sim	
PE das Fontes do Ipiranga	526,4	Decreto Estadual n.º 52.281/1969 e Lei n.º 10.353/1969	São Paulo	Sim	Sim	
PE do Jaraguá	492,7	Decreto Estadual n.º 10.879/1939 e n.º 38.391/1961	São Paulo	Sim	Sim	
PE do Juquery	2.058,09	Decreto Estadual n.º 36.859/1993	Franco da Rocha e Caieiras	Sim	Em Elaboração	
PE Itapetinga	10.191,63	Decreto n° 55.662 de 30/03/10	Atibaia, Mairiporã, Bom Jesus dos Perdões e Nazaré Paulista	Sim	Em elaboração	
PE Várzea do Embu Guaçu	128	NI	Embu-Guaçu	NI	Em elaboração	
PE da Serra do Mar ⁽¹⁾	315.000	Decretos Estaduais n.º 10.251/1977, n.º 13.313/1979 e n.º 19.448/1982	Peruíbe, Pedro de Toledo, Juquitiba, Itanhaém, Mongaguá, Bariri, São Paulo, São Bernardo do Campo, Praia Grande, São Vicente, Cubatão, Santo André, Embu-Guaçu, Rio Grande da Serra, Mogi das Cruzes, Suzano, Biritiba Mirim, Santos, Salesópolis, São Sebastião, Caraguatatuba, Ubatuba, Paraibuna, Natividade da Serra, São Luiz do Paraitinga, Cunha	Sim	Sim	
PE da Serra do Mar – Núcleo Curucutu	37.518	Decreto nº 10.251/1977 Decreto n° 13.313/1979	Itanhaém, São Paulo, Juquitiba e Mongaguá	Sim	Sim	
PARQUE NATURAL MUNICIPAL – UPI						
Parque Natural do Pedroso ^{(2) (3)}	842	Lei Municipal n.º 8.881/2006	Santo André	NI	Em elaboração	SEMASA
Parque NM Nascentes de Paranapiacaba	426	Decreto Municipal n.º 14.937/2003	Santo André	NI	Sim	Prefeitura de Santo André
Parque do Pinheirinho	300	NI	Salesópolis	NI	NI	Prefeitura Municipal da

Denominação	Área (ha)	Diploma legal	Municípios	Base Geo-referenciada	Plano de Manejo	Orgão Gestor
						Estancia Turística de Salesópolis
Parque NM de Cajamar	5,5	Decreto n.º 3.792/2007	Cajamar	NI	Em elaboração	Prefeitura Municipal de Cajamar
Parque Municipal Milton Marinho de Moraes	10	Fase de estudos	Ribeirão Pires	NI	NI	Prefeitura de Ribeirão Pires
Parque NM Fazenda do Carmo	449	Decreto Municipal n.º 43.329/2003 e Decreto Municipal n.º 50.201/2008	São Paulo	Sim	NI	Secretaria do Meio Ambiente
Parque NM Varginha ⁽³⁾	421,15	Decreto Municipal n.º 52.973/2012	São Paulo	NI	NI	Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente
Parque NM Jaceguava ⁽³⁾	276,4	Decreto Municipal n.º 52.974/2012	São Paulo	NI	NI	Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente
Parque NM Bororé ⁽³⁾	193,27	Decreto Municipal n.º 52.972/2012	São Paulo	NI	NI	Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente
Parque NM Itaim ⁽³⁾	461,2	Decreto Municipal n.º 53.227/2012	São Paulo	NI	NI	Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente
Parque NM Francisco Affonso de Mello - Chiquinho Veríssimo	352,3	Lei Municipal n.º 6.220/2008	Mogi das Cruzes	Sim	Sim	Secretaria do Verde e Meio Ambiente
Parque NM Cratera de Colônia	53,71	Lei Municipal n.º 14.164/2006 e Decreto Municipal n.º 48.423/2007	São Paulo	Sim	Sim	Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente
ESTAÇÃO ECOLÓGICA - UPI						
EE de Itapeti	89,47	Decreto Estadual n.º 26.890/1987	Mogi das Cruzes	Sim	Não	Fundação para Conservação e Produção

Denominação	Área (ha)	Diploma legal	Municípios	Base Geo-referenciada	Plano de Manejo	Orgão Gestor
						Florestal do Estado de São Paulo
RESERVA BIOLÓGICA - UPI						
Reserva Biológica Tamboré	350	Lei Municipal n.º 2.689/2005	Santana de Parnaíba	NI	Em elaboração	Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente
RESERVA ESTADUAL - UPI						
Reserva Estadual do Morro Grande	10.700	Lei Estadual n.º 1.949/1979	Cotia	NI	Não	Secretaria do Meio Ambiente
PARQUE ECOLÓGICO ESTADUAL - UPI						
Parque Ecológico do Guarapiranga	263,8	Decreto Estadual n.º 30.442/98	São Paulo	NI	Plano de Gestão ⁽⁵⁾	Fundação Florestal
Parque Ecológico do Tietê	145.000	Decreto Estadual n.º 7.868/76	São Paulo, Guarulhos, Barueri e Santana do Parnaíba	NI	NI	Secretaria do Meio Ambiente
Parque Nascentes do Tietê	134.75	Decreto Estadual n.º 29.181/88	Salesópolis	NI	Sim	Secretaria do Meio Ambiente
PARQUE ECOLÓGICO MUNICIPAL - UPI						
Parque Ecológico Municipal	NI	Parque em implantação	Ferraz de Vasconcelos	NI	NI	Em implantação
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL ESTADUAL - UUS						
APA de Cajamar	13.400	Lei Estadual n.º 4.055/1984	Cajamar	Sim	Em elaboração	Fundação Florestal
APA Haras São Bernardo	35,3	Lei Estadual n.º 5.745/1987	Santo André	Sim	Não	
APA Mata do Iguatemi	30	Lei Estadual n.º 8.274/1993	São Paulo	Sim	Não	
APA Parque e Fazenda do Carmo	867,6	Lei Estadual n.º 6.409/1989 e Decreto n.º 37.678/1993	São Paulo	Sim	Recurso Destinado	
APA Várzea do Rio Tietê	7.400	Lei Estadual n.º 5.598/1987	Salesópolis, Biritiba-Mirim, Mogi das Cruzes, Suzano, Poá, Itaquaquetuba, Guarulhos, São Paulo, Osasco, Carapicuíba e Santana do Parnaíba	Sim	Em fase de aprovação no CONSEMA	
APA Sistema Cantareira	249.200	Lei Estadual n.º 10.111/1998	Atibaia, Nazaré Paulista, Bragança Paulista, Joanópolis, Piracaia, Vargem e Mairiporã	Sim	Em elaboração	

Denominação	Área (ha)	Diploma legal	Municípios	Base Geo-referenciada	Plano de Manejo	Órgão Gestor
APA Itupararanga	93.356,75	Leis Estaduais n.º 10.100/1998 e n.º 11.579/2003	Ibiúna, São Roque, Piedade, Mairinque, Vargem Grande Paulista, Cotia, Alumínio e Votorantim	Sim	Sim	
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MUNICIPAL - UUS						
APA do Capivari-Monos	25.100	Lei Municipal n.º 13.136/2001	São Paulo	Sim	Sim	Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente
APA Bororé-Colônia	9.000	Lei Municipal n.º 14.162/2006	São Paulo	Sim	NI	Secretaria do Verde e Meio Ambiente
ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO - UUS						
Área de Proteção Ambiental Municipal - APAM	NI	Lei Municipal n.º 2.907/2009	Mairiporã	NI	Em elaboração	Fundação Florestal
RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL - UUS						
RPPN Curucutu ⁽⁶⁾	10,89	Portaria IBAMA n.º 102/1995	São Paulo	sim	NI	ICMBio
RPPN Paraíso	3,54	Resolução SMA n.º 27/2008	Mairiporã	sim	NI	Fundação Florestal
RPPN Mahayana	9,34	Resolução SMA n.º 28/2008	Mogi das Cruzes	Sim	NI	Fundação Florestal

Nota: 1 – Trata-se da maior Unidade de Conservação na Mata Atlântica, protegendo a Serra do Mar e abrangendo 26 municípios, de Itariri, no Sul do estado, à divisa com o Rio de Janeiro. No município de São Paulo, o parque ocupa uma área de 44 km².

2 – A denominação foi alterada de Parque Regional e Jardim Botânico do Pedroso para Parque Natural do Pedroso pela Lei n.º 8.881/2006.

3 – A criação do Parque é fruto dos recursos de compensação ambiental referentes ao licenciamento do trecho sul do Rodoanel Mário Covas.

4 – Utiliza o Conselho Gestor de outra Unidade de Conservação até que seu próprio Conselho seja formado.

5 – Existe um plano de gestão elaborado em 1998, chamado de fase 1. Atualmente um grupo formado por conselheiros do Parque está elaborando um diagnóstico dentro dos critérios estabelecidos pelo IPT que servirá de base para a elaboração de um Plano de Manejo.

6 – Localizada no interior da APA Capivari-Monos.

7 - * Divisa do AT com PCJ

NI – Não informado.

Fonte: Elaborado a partir de CRHi/SIGRH, 2012; SMA/Fundação Florestal, 2015; SMMA, 2015; Curucutu Parques Ambientais e Unidades de Conservação, 2014; Atlas Ambiental, 2012; SEMASA, 2007; WHATELY, 2007

Em relação a fauna local foram encontradas 1.810 espécies de vertebrados (exceto peixes), que compreendem 7% de toda a diversidade desses grupos do mundo, dessas espécies de vertebrados, 389 são endêmicas (MMA, 2000). Contudo, devido à perda de habitats, cerca de 10% das espécies de aves do bioma (perto de mil) estão sob alguma categoria de ameaça (cerca de 100 espécies) e, no caso dos mamíferos, essa taxa chega a 14% (38 espécies). Há 250 espécies de mamíferos na Mata Atlântica; dessas, 55 são endêmicas. Os anfíbios (sapos, rãs e pererecas) são representados por 310 espécies na Mata Atlântica, sendo que compreendem 65% das espécies de anfíbios conhecidas no Brasil. Já entre os répteis (lagartos, lagartixas, jacarés, tartarugas e jabutis), há 197 espécies no bioma que representam mais de 40% das espécies conhecidas do país.

A fragmentação de habitat traz o isolamento ou a Especiação alopátrica das espécies, com dificuldades para o intercâmbio do fluxo gênico. Uma das soluções hoje para ligar esses fragmentos (ou ilhas) do antigo bioma contínuo é o que se convencionou chamar de "corredor ecológico", para tentar facilitar o necessário intercruzamento de indivíduos dessas espécies, o que é dificultado pelo isolamento (FUSP, 2009).

4.4. Meio Socioeconômico

A Bacia do Alto Tietê é a mais intensamente urbanizada do País. Abriga uma população acima 20 milhões (SEADE, 2015). Apesar de grande concentração populacional, a taxa geométrica de crescimento anual da Bacia é baixa (0,83% a.a.), estando abaixo da taxa calculada para o Estado (Quadro 13). De maneira geral, verifica-se uma tendência de redução das taxas de crescimento dos municípios da região.

Quadro 13 - População total e taxa de crescimento dos municípios da BHAT

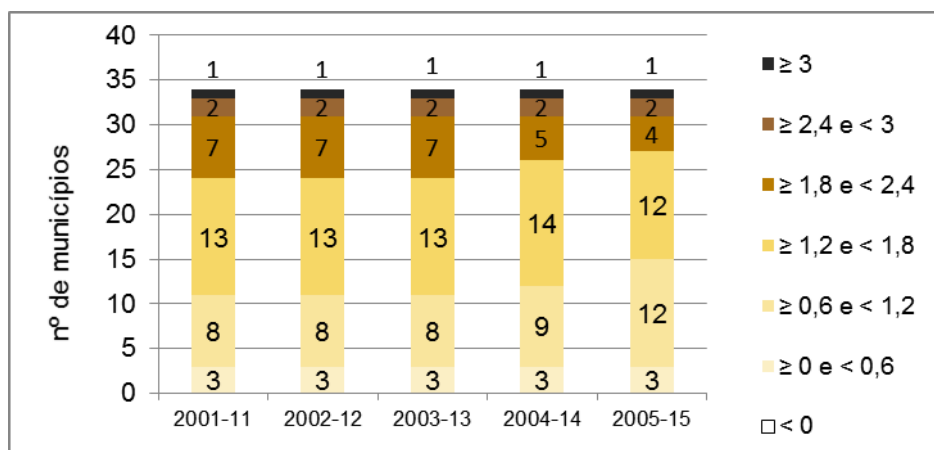
MUNICÍPIO	Taxa geométrica de crescimento anual (TGCA): % a.a.	População total: nº hab.	População urbana: nº hab.	População rural: nº hab.
	2005-2015	2015	2015	2015
Arujá	2,09	82.437	79.273	3.164
Barueri	1,20	253.047	253.047	0
Biritiba-Mirim	1,35	30.455	26.358	4.097

MUNICÍPIO	Taxa geométrica de crescimento anual (TGCA): % a.a.	População total: nº hab.	População urbana: nº hab.	População rural: nº hab.
Caieiras	1,75	93.639	91.719	1.920
Cajamar	2,16	71.013	69.980	1.033
Carapicuíba	0,70	383.226	383.226	0
Cotia	2,54	224.980	224.980	0
Diadema	0,61	396.234	396.234	0
Embu das Artes	1,36	256.031	256.031	0
Embu-Guaçu	0,89	65.435	63.690	1.745
Ferraz de Vasconcelos	1,51	180.775	172.664	8.111
Francisco Morato	1,30	164.058	163.725	333
Franco da Rocha	1,72	142.214	131.019	11.195
Guarulhos	1,16	1.288.364	1.288.364	0
Itapecerica da Serra	1,27	161.271	159.934	1.337
Itapevi	1,90	218.853	218.853	0
Itaquaquecetuba	1,52	345.787	345.787	0
Jandira	1,46	116.045	116.045	0
Mairiporã	2,50	90.103	81.154	8.949
Mauá	1,17	439.947	439.947	0
Mogi das Cruzes	1,34	410.774	379.774	31.000
Osasco	0,17	672.958	672.958	0
Pirapora do Bom Jesus	2,02	17.236	17.236	0
Poá	0,98	111.045	109.290	1.755
Ribeirão Pires	0,63	116.358	116.358	0
Rio Grande da Serra	1,45	46.949	46.949	0
Salesópolis	0,75	16.226	10.550	5.676
Santana de Parnaíba	3,13	124.050	124.050	0
Santo André	0,32	685.606	685.606	0
São Bernardo do Campo	0,75	791.459	778.481	12.978
São Caetano do Sul	0,40	150.605	150.605	0
São Paulo	0,64	11.581.798	11.477.688	104.110
Suzano	1,18	276.852	267.106	9.746
Taboão da Serra	1,79	264.574	264.574	0
Total	0,83	20.270.404	20.063.255	207.149

Fonte: SEADE, 2005-2015. Disponibilizado por CRHI, 2016.

Em relação as áreas de mananciais as taxas de crescimento são superiores, quando comparadas a média geral da taxa na UGRHI (Figura 11). Boa parte dos municípios não tem estrutura para gerir o controle do seu território em conformidade com as legislações das APM e APRMs. Esta situação coloca em risco a médio e longo prazo a qualidade dos mananciais.

Figura 11 - Taxa geométrica de crescimento anual (TGCA %a.a)



Fonte: SEADE, 2001- 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016.

Quanto à taxa de crescimento populacional, especial atenção dada em 2014 aos municípios localizados nas áreas de proteção aos mananciais, sendo eles: Biritiba Mirim, Embu das Artes, Embu-Guaçu, Itapequerica da Serra, Mairiporã, Mogi das Cruzes, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Salesópolis e Suzano, tiveram uma taxa de crescimento de 1,19%a.a. em 2015, superior à taxa média a 0,83%a.a ocorrida no total da Bacia. Juntos esses municípios representam cerca de 1,5 milhão de habitantes (Quadro 14).

Quadro 14 - Municípios com Áreas de Mananciais: População Total e Taxa de Crescimento

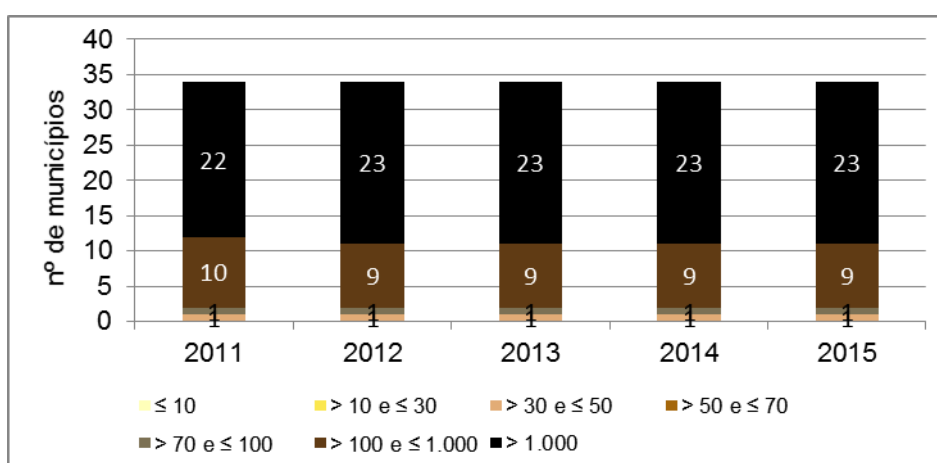
MUNICÍPIO	População ¹	Taxa ² (%a.a)	População ²
	2014	2015	2015
Biritiba-Mirim	30.062	1,35	30.455
Embu das Artes	252.729	1,36	256.031
Embu-Guaçu	64.882	0,89	65.435
Itapequerica da Serra	159.457	1,27	161.271
Mairiporã	88.150	2,50	90.103
Mogi das Cruzes	405.959	1,34	410.774
Ribeirão Pires	115.677	0,63	116.358
Rio Grande da Serra	46.326	1,45	46.949
Salesópolis	16.104	0,75	16.226
Suzano	273.854	1,18	276.852
Total	1.453.200	1,19%	1.470.454

Fonte: CRHi, (1) 2014; (2) 2015.

Segundo os dados do IBGE (2010), o maior Município da UGRHI-06 é São Paulo com 11,3 milhões de habitantes, corresponde 56% da população da BHAT, é ainda o maior em população da América Latina e mesmo com taxas baixas de crescimento gera aumento de pressão sobre as demandas (SEADE, 2014).

A Figura 12 mostra a composição da densidade demográfica por município da UGRH, onde poderemos observar densidades baixas e médias em municípios com áreas de mananciais e densidades elevadas nos demais municípios.

Figura 12 - Densidade demográfica (hab./km²)

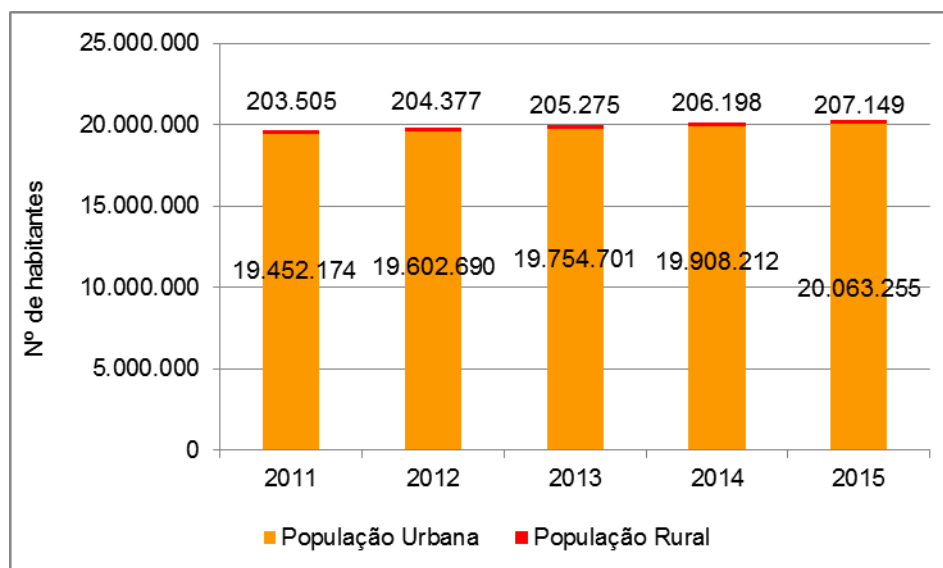


Fonte: SEADE, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016.

A Figura 13 mostra um crescimento da ordem de 150 mil habitantes/ano na UGRHI-06, cerca de um milhão a cada 7 anos.

O grande desafio da UGRHI-06 é a gestão do território, mantendo área rural existente, com tecnologia de baixo consumo de água, uma vez que, grande parte da área rural está contida em áreas de mananciais, e conter o crescimento nas áreas urbanizadas para se fazer gestão das demandas por recursos naturais dentre eles os Recursos Hídricos.

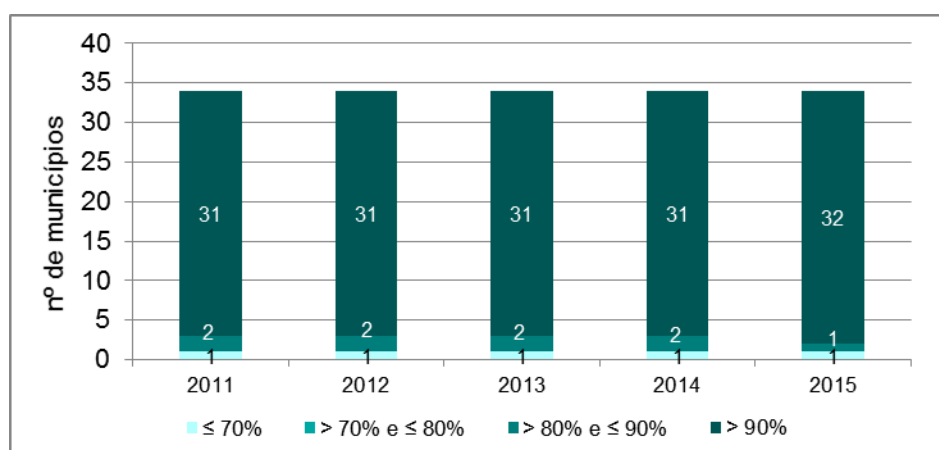
Figura 13 - População Total, Urbana e Rural



Fonte: SEADE, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016.

Dos 34 municípios inseridos na Bacia do Alto Tietê, desses 32 tem taxa de urbanização superior a 90%. Na UGRHI-06 em linha gerais existem duas situações: ou Área de Proteção de Mananciais; ou Área Urbanizada com poucos vazios urbanos para expansão (Figura 14).

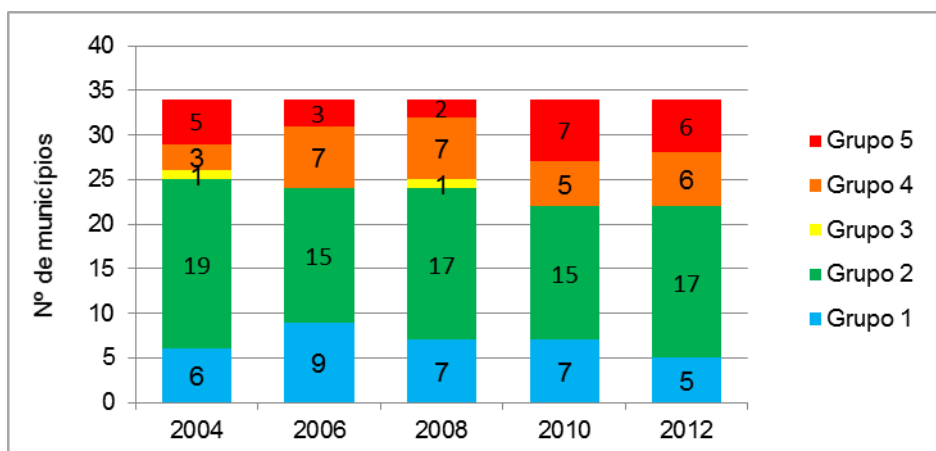
Figura 14 - Taxa de Urbanização



Fonte: SEDAE, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016.

O IPRS foi criado pela Assembleia Legislativa para facilitar a elaboração do orçamento do Estado relativo ao programa social de melhoria, direto no índice de desenvolvimento humano municipal - IDH. Na Figura 15 podemos observar que uma pequena alteração no indicador com a transferência de dois municípios do grupo 1 para o grupo 2.

Figura 15 - Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS)



Fonte: SEADE, 2012. Disponibilizado por CRHI, 2016.

O Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) que analisa a renda, escolaridade e a longevidade no âmbito municipal, classifica os municípios em 5 grupos, descritos no Quadro 15 a seguir.

Quadro 15 - Descrição dos grupos que compõem o IPRS

Grupo	Descrição
1	Municípios com nível elevado de riqueza e bons níveis nos indicadores sociais
2	Municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não exibem bons
3	Municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores nas demais
4	Municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e nível intermediário de longevidade e/ou escolaridade
5	Municípios mais desfavorecidos, tanto em riqueza com nos indicadores sociais

Fonte: SEADE, 2012. Disponibilizado por CRHI, 2016.

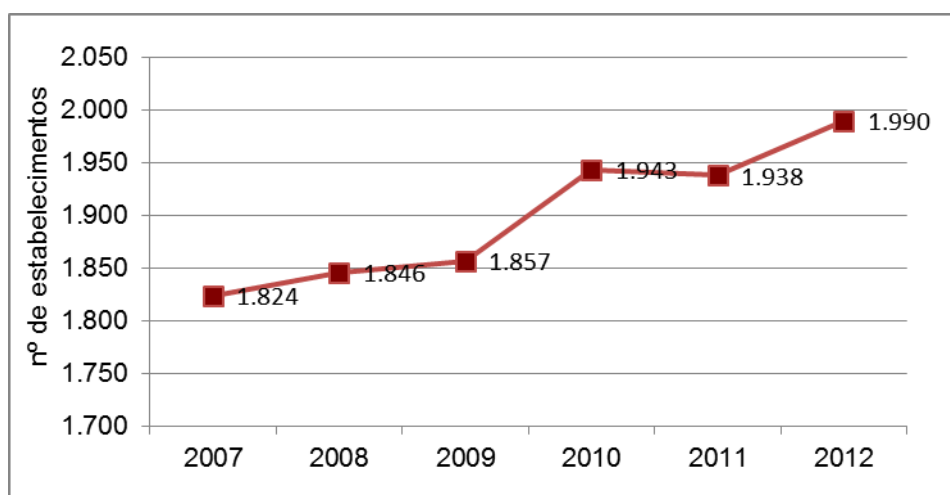
Para o ano de 2012 o IPRS apresentou 17 municípios classificados no grupo 2, 6 municípios estão classificados no grupo 4 ou grupo 5, e apenas 5 classificados estão no grupo 1 (SEADE, 2012). Este quadro mostra um potencial econômico de oportunidades, convivendo com problemas sociais semelhante aos municípios mais pobres do Brasil.

Em termos de atividades econômicas, o PIB do Brasil esteve estagnado em 2014, com uma leve expansão de 0,1% em 2014, e para 2015 uma retração de 3,8% (IBGE, 2015). O Estado de São Paulo, conhecido como o maior polo de riqueza nacional, teve seu Produto Interno Bruto estimado em R\$ 495,9 milhões no 4º trimestre de 2015, aumento 3% em relação ao mesmo trimestre em 2014

(SEADE, 2015). A metrópole de São Paulo centraliza a sede dos mais importantes complexos industriais, comerciais e financeiros que controlam as atividades econômicas do País, diante dessa crise, desestrutura uma série de serviços sofisticados, definidos pela interdependência dos setores, que se integram e se complementam.

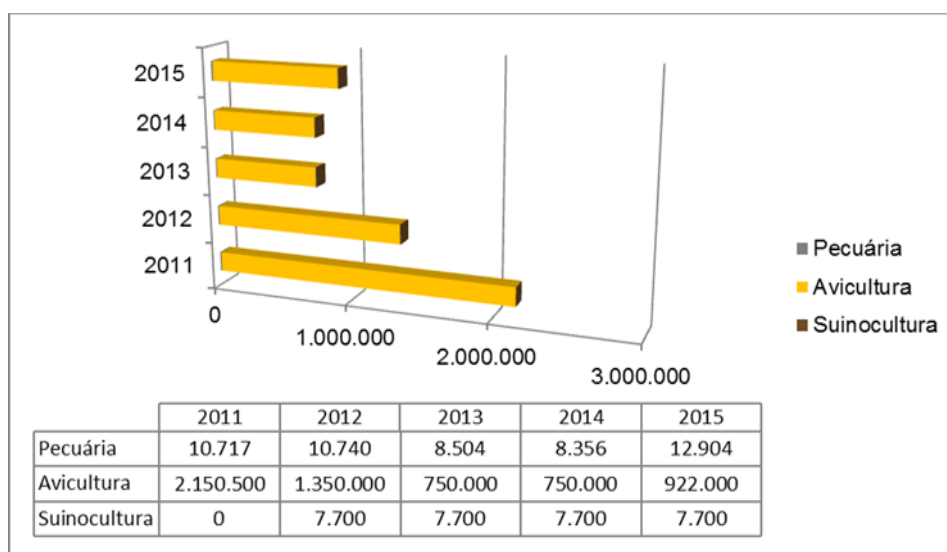
Os resultados da dinâmica econômica para UGRI-06 mostram uma pequena variação nas atividades agropecuária (Figura 16). Em relação ao número de animais, este dado ainda tem pouca relevância na BHAT, entretanto, os locais com grande concentração de atividades como pecuária e suinocultura deveriam ser licenciados (Figura 17). A grande parte da atividade agricultura é constituída por hortifrúti, granjeiro e cultivo de flores.

Figura 16- Estabelecimento Agropecuária



Fonte: SEADE, 2012. Disponibilizado por CRHI, 2016.

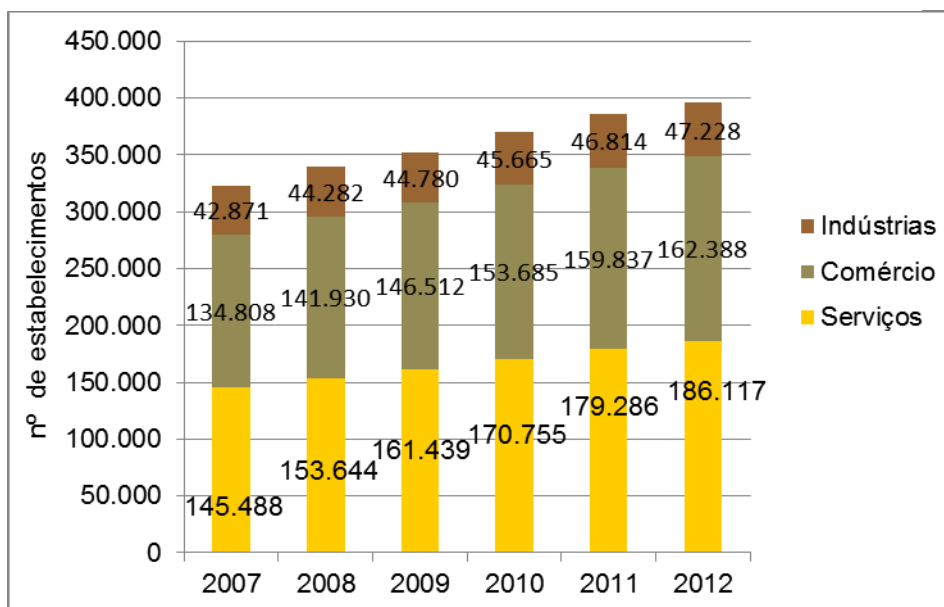
Figura 17 - Número de Animais



Fonte: SEADE, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016.

A dinâmica econômica está voltada para o comércio e serviços que vem substituindo as atividades indústrias, conforme a descrição da Figura 18.

Figura 18 – Estabelecimentos: industriais, comércios e serviços



Fonte: SEADE, 2012. Disponibilizado por CRHI, 2016.

Contando com diversos circuitos turísticos, a UGRHI-6 se destaca pela diversidade de atrativos que abrangem praticamente todos os segmentos turísticos: ecoturismo, turismo rural, de saúde, de aventura, religioso, de negócios, de compras, de eventos, cultural, gastronômico, científico-tecnológico,

educacional, entre outros. A capital São Paulo, um dos principais destinos do país, possui o maior parque hoteleiro no Brasil, concentra 75% das grandes feiras e realiza 90 mil eventos por ano (FIGUEIREDO, 2011).

Quanto ao sistema de transporte a BHAT, é intensamente servida por ampla rede rodoviária, sendo cortada pelas principais estradas estaduais e federais, algumas já interligadas pelo Rodoanel Viário Mário Covas (rodovias Bandeirantes, Anhanguera, Castelo Branco, Raposo Tavares, Régis Bittencourt, Imigrantes, Anchieta e Trabalhadores). Além dessas, as rodovias Dutra e Fernão Dias complementam o sistema rodoviário e favorecem as relações econômicas e turísticas com as demais regiões do país. A expansão do Rodoanel quando concluída, integrará todas essas rodovias de acesso, tornando a logística intermunicipal mais eficiente.

Dois dos mais movimentados aeroportos do país estão localizados na região, Congonhas e Governador André Franco Montoro (Cumbica) constituindo a área aeroportuária mais movimentada do hemisfério sul, com mais de 32 milhões de passageiros por ano nos dois principais aeroportos (ANAC, 2015).

A infraestrutura viária e de transporte se caracteriza por induzir a ocupação de áreas de forma a consolidar núcleos urbanos. No que concerne aos recursos hídricos, isso deve ser considerado quando se planeja implantar uma rede de transportes em áreas ambientalmente frágeis, como áreas de mananciais que são a origem e a garantia da sustentabilidade dos recursos hídricos das bacias hidrográficas.

5. MANANCIAIS

Consideram-se mananciais as águas interiores superficiais, subterrâneas, fluentes, emergentes ou em depósito, efetiva ou potencialmente utilizáveis para abastecimento público. Nesse capítulo serão apresentadas informações dos mananciais da BHAT.

5.1. Mananciais Superficiais

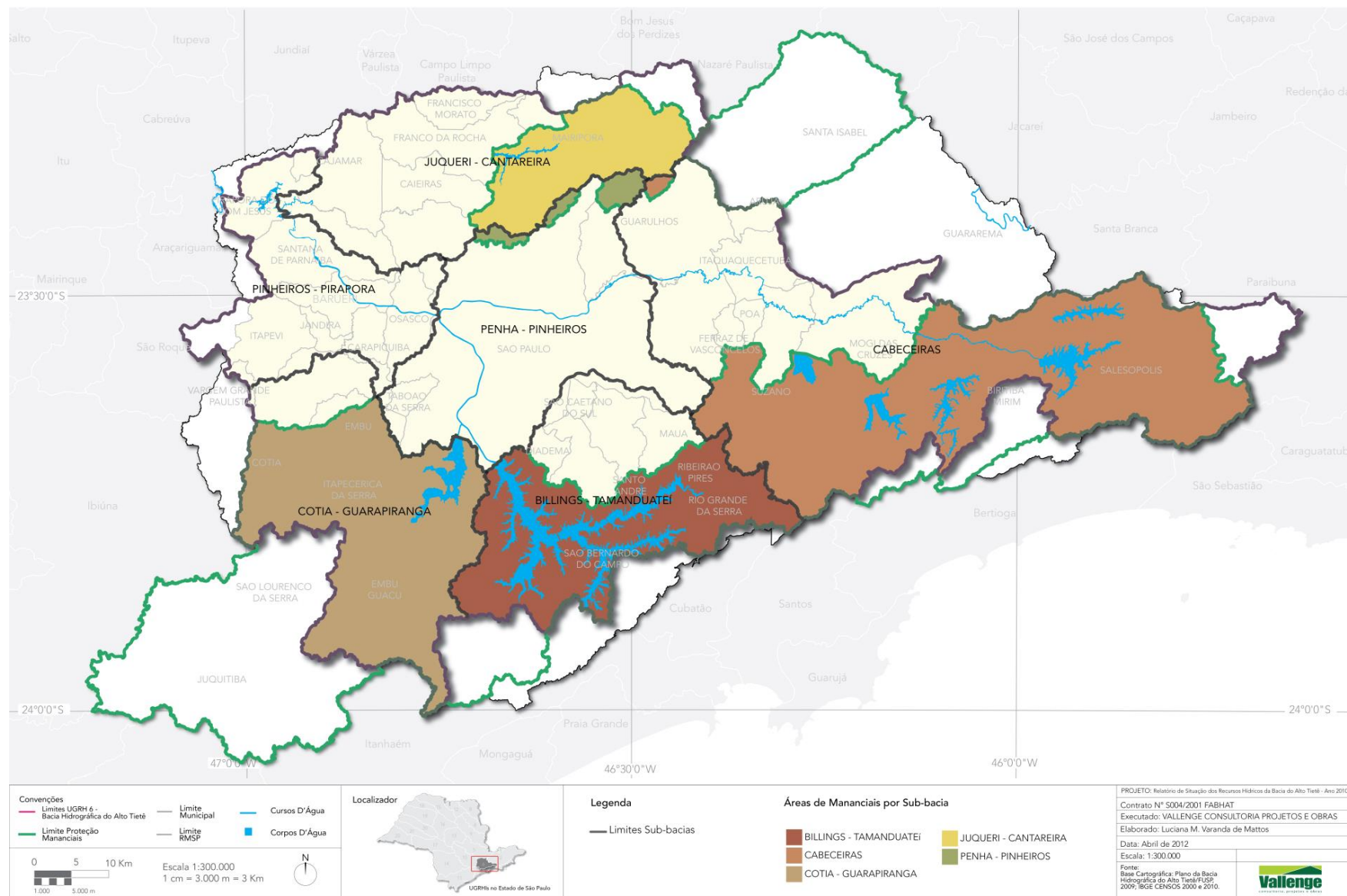
Esse item apresenta os aspectos legais e de uso e ocupação do solo dos mananciais superficiais da BHAT.

5.1.1. Aspectos Legais

A origem da política de proteção de mananciais no Estado de São Paulo teve início na década de 70, quando foram publicadas as Leis n.º 898/1975 e n.º 1.172/1976 posteriormente regulamentadas pelo Decreto Estadual n.º 9.714/1977. O objetivo dessa legislação foi de orientar a ocupação das áreas de proteção dos mananciais, cursos e reservatórios de água e demais recursos hídricos de interesse da Região Metropolitana de São Paulo. Para tanto, foram definidos os limites dessas áreas e estabelecidas normas de restrição de uso.

A Figura 19 apresenta os limites das áreas de proteção dos mananciais da BHAT. A extensão total das áreas de proteção na RMSP é de 4.116,10 Km², sendo que 2.768,15 km² estão dentro dos limites da BHAT (ITIKAWA, 2008).

Figura 19- Áreas de proteção dos Mananciais por Sub-bacia



Apesar da relevância das Leis n.º 898/1975 e n.º 1.172/1976, seus objetivos não foram alcançados, acarretando em ocupação desordenada e irregular das áreas de mananciais. Tendo em vista a necessidade de uma legislação mais aplicável sobre esse tema que atendesse a realidade da região e do Estado, foi publicada a Lei Estadual n.º 9.866/1997 que dispõe sobre as diretrizes e normas para a proteção e recuperação dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo. A citada Lei criou as Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais – APRMs definidas como uma ou mais sub bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional para abastecimento público.

As leis específicas criam, definem e delimitam as APRMs, entre outras disposições, regulamentando o uso e a ocupação do solo. Além disso, substituíram os diplomas legais anteriores (Leis nº 898/1975 e nº 1.172/1976) em suas áreas de abrangência, porém esses diplomas legais continuam em pleno vigor nas áreas onde ainda não foram criadas e regulamentadas as APRMs. Atualmente no Estado de São Paulo existem 4 APRMs criadas e regulamentadas, conforme a lei n.º 9.866/1997: APRM Guarapiranga, APRM Billings, APRM Alto Tietê e APRM Alto Juqueri. O Quadro 16 apresenta um resumo da situação legal da APRMs e APMs que estão sendo criadas na BHAT.

Quadro 16 - Resumo da situação legal das APRMs e APMs da BHAT por Sub-Bacias

Sub-bacia	APM	APRM	Outros ⁽¹⁾	Minuta do Projeto de Lei	Projeto de Lei	Lei Estadual	Regulamentação	Atualizações
Cotia/ Guarapiranga		Guarapiranga		Submetida à aprovação do CBH-AT no final de 2001	PL nº 85 encaminhado à Assembleia Legislativa em fevereiro de 2004	Lei nº 12.233, aprovada em janeiro de 2006	Decreto nº 51.686, de março de 2007.	- PDPA em 2010 - Lei em processo de revisão
	Cotia			A minuta do projeto de lei foi elaborada em 2007, estando em fase de revisão para ajuste do zoneamento com os municípios	-	-	-	-
Billings/ Tamanduateí		Billings		A minuta do projeto de lei foi elaborada entre 2005 e 2007	PL n.º 639 encaminhado à Assembleia Legislativa em setembro de 2008.	Lei nº 13.579, aprovada em de julho de 2009.	Decreto nº 55.342, de janeiro de 2010.	- PDPA em 2011
Cabeceiras		Sistema Produtor do Alto Tietê	Inclusão de área do município de Paraibuna como APRM	Minuta de lei elaborada em fevereiro de 2014 aguardando aprovação	-	Lei nº 15.913 aprovado em outubro de 2015	Decreto nº 62.061/2016	-
	Cabuçu e Tanque Grande ⁽²⁾			Minuta de lei em fase de aprovação	-	-	-	-
	Bacia do Guaió			Minuta de lei em fase de elaboração	-	-	-	-
Juqueri/ Cantareira	Alto Juqueri (rio Juqueri, rio Engordador e Sistema Cantareira)	Alto Juqueri	Inclusão de área do município de Nazaré Paulista como APRM	A minuta do projeto de lei foi elaborada e aprovada entre 2007 e 2008.	PL n.º 272 encaminhado à Assembleia Legislativa em 2010.	Lei nº 15.790 aprovado em abril de 2015	Decreto nº 62.062/2016	- PDPA em 2009
		Ribeirão dos Cristais		Aguardando início do estudo prévio.	-	-	-	-

Sub-bacia	APM	APRM	Outros ⁽¹⁾	Minuta do Projeto de Lei	Projeto de Lei	Lei Estadual	Regulamentação	Atualizações
		Ribeirão Itaim		Aguardando início do estudo prévio.	-	-	-	-
Pinheiros/ Pirapora			Médio Cotia	Minuta de lei em fase de aprovação	-	-	-	-
			Santo André	A elaborar	-	-	-	-
Transposições	Capivari-Monos			A elaborar	-	-	-	-
	Itatinga-Itapanhaú			Minuta de lei em fase de aprovação	-	Lei nº 15.913 aprovado em outubro de 2015	-	-
			Sistema São Lourenço/ Juquiá	A elaborar	-	-	-	-

Nota: 1 – Sub-bacias a serem estudadas para a proposição de legislação de proteção de mananciais. / 2 – Sistemas Isolados. Fonte: Elaborado a partir de Alvim; Bruna; Kato, 2010; SCBH-ATC/IPT, 2012; Emerich, 2011; SMA, 2012; Relatório de Situação (Gestão), 2010.

5.1.1. Uso e Ocupação do Solo

O uso e a ocupação do solo exercem influência marcante no escoamento superficial e aporte de sedimentos ao leito dos mananciais, alterando a qualidade e a disponibilidade da água.

Em muitos locais, a sustentabilidade do desenvolvimento vem sendo colocada em xeque, principalmente devido às ocupações ilegais que se estendem pelo território sem infraestrutura de saneamento, formando pontos com riscos de alagamento, deslizamento de terra, contaminação do solo, ar e água com proliferação de doenças (PHILIPPI, BRUNA & ROMÉRIO, 2002).

No caso da Região Metropolitana de São Paulo, a ocupação do espaço urbano e o consequente espraiamento da mancha urbana são os principais impulsores da degradação dos mananciais de água. Os assentamentos precários comprometem atualmente a sustentabilidade das áreas ambientalmente frágeis, seja pela intensa depredação das matas, da fauna e dos solos, seja pela degradação das águas destinadas ao abastecimento público (ALVIM; BRUNA; KATO, 2010).

Na RMSP, os conflitos decorrentes da intensa ocupação urbana, principalmente por meio de habitações pobres e desprovidas de infraestrutura básica, incidem de forma bastante perversa sobre o ambiente, em áreas que “*legalmente encontram-se protegidas*” desde os anos de 1970. O crescimento urbano intenso e sem controle provocou diversos efeitos sobre o território e a sociedade, colocando em risco o futuro “sustentável” de determinadas regiões. Entre esses efeitos, encontra-se principalmente a degradação do meio ambiente e a consequente redução da qualidade de vida das populações. Aos efeitos intensos do processo de urbanização, se impõem vários desafios à sustentabilidade e à gestão ambiental do território, sobretudo quando alguns recursos naturais começam a escassear, como, por exemplo, os recursos hídricos (GRISOTTO e PHILIPPI JR., 2004 apud ALVIM; BRUNA; KATO, 2010).

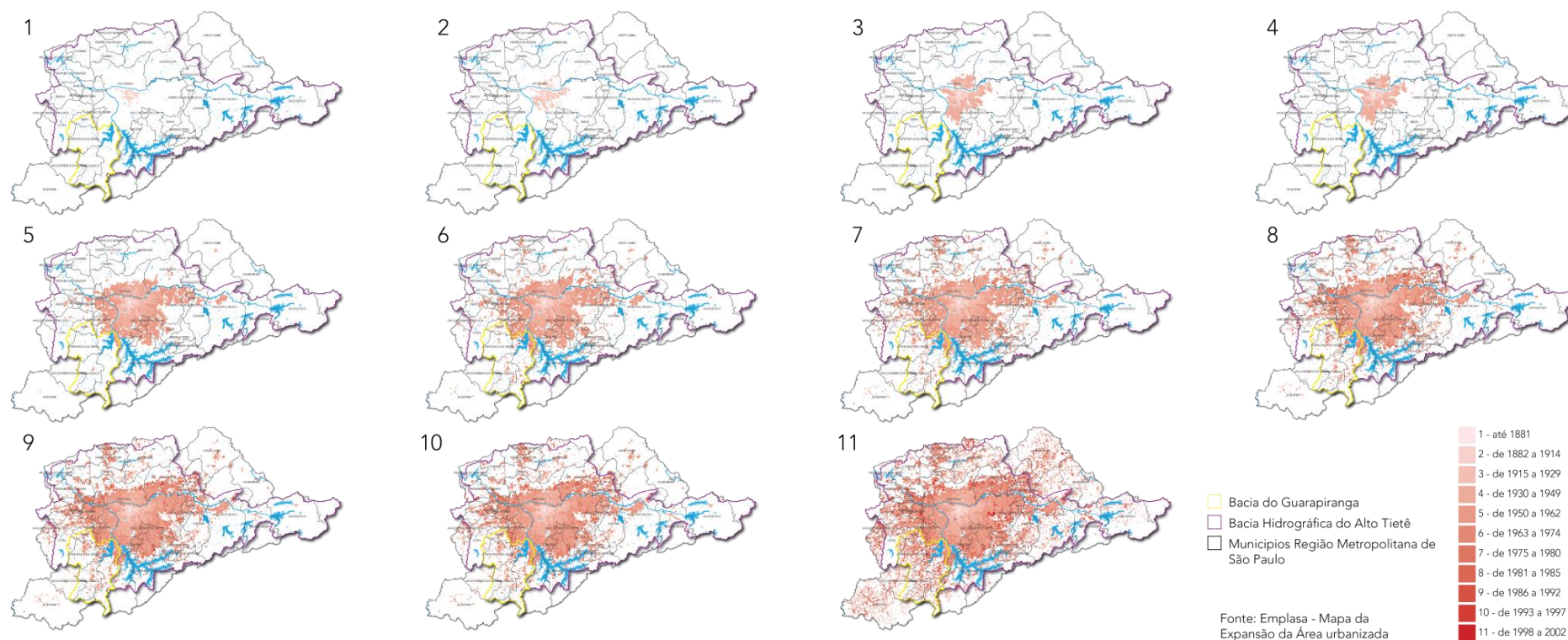
O território da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê é, em parte, pouco favorável à ocupação urbana, mas acabou por ser paulatinamente ocupado. Foram pouco consideradas suas fragilidades geomorfológicas e ambientais, num processo histórico contínuo e sem precedentes na história da urbanização brasileira. Hoje abriga um dos principais polos econômicos do Brasil – São Paulo.

Na Figura 20, a seguir, é possível visualizar a evolução da expansão da mancha urbana de 1881 a 2002 na RMSP. A evolução da mancha ocorre em direção às áreas periféricas, sendo que no período de 1950 a 1962 já se verifica a ocupação das áreas de mananciais.

Segundo Alvim (2007), no início dos anos 2000, a ocupação periférica se pulverizou para além dos principais centros urbanos, mesmo os mais distantes, e para além dos reservatórios de água, indicando não haver limites para a expansão urbana, muito embora parte do território metropolitano ocupado fosse pouco propício à urbanização, notadamente nas suas franjas. No caso das sub-bacias Guarapiranga e Billings, embora as dinâmicas de ocupação urbana sejam distintas, observa-se um contínuo comprometimento dos reservatórios de abastecimento de água pela ocupação de áreas frágeis, sejam em termos de relevo acidentado, sejam pelas proximidades das superfícies d'água.

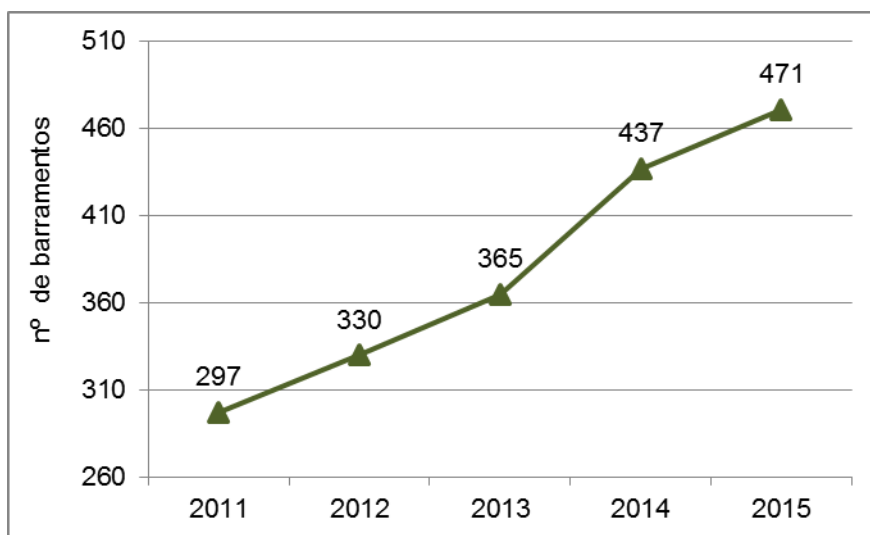
Figura 20 - Evolução da expansão urbana na RMSP

Expansão Urbana na Região Metropolitana de São Paulo de 1881 a 2002



Em relação ao crescimento da quantidade de barramentos se refere a basicamente a regularizações de barragens existentes (Figura 21).

Figura 21- Total de Barramentos



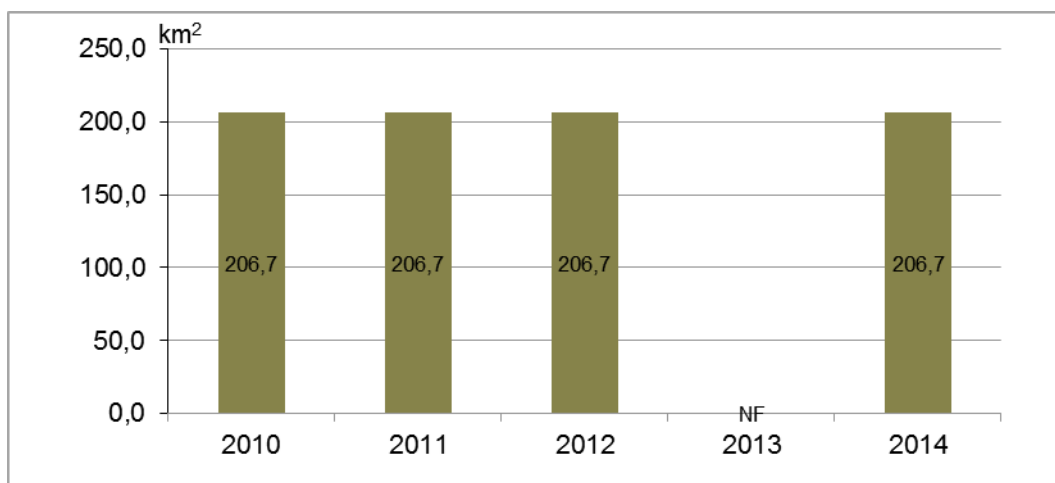
Fonte: DAEE, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016.

Os principais barramentos e finalidades de uso são apresentados seguir:

- **Abastecimento Público:** Ribeirão do Campo; Tanque Grande; Cabuçu; Pedro Beich; e Graça;
- **Abastecimento Público/Controle de Cheias:** Paraitinga; Ponte Nova; Biritiba Mirim; Jundiaí; e Paiva Castro; Rio Grande; e Guarapiranga
- **Abastecimento Público/Controle de Cheias/Energia:** barragem reguladora Billings;
- **Controle de Cheias:** Penha; Móvel; Edgar Souza; e Rasgão; Pedreira, Traição; e estrutura de Retiro;
- **Controle de Cheias e Energia Elétrica:** Pirapora;
- **Energia Elétrica:**, Pedras; e Reservatório da Usina de Salesópolis.

A UGRHI-6, não é grande produtora de energia, os reservatórios destinados a hidrelétricas são: Reservatório de Salesópolis e Billings, utilizados também para abastecimento público. O Reservatório Guarapiranga foi implantado para energia elétrica e atualmente é utilizado exclusivamente para o abastecimento público (Figura 22).

Figura 22 - Área inundada por reservatórios hidrelétricos



Fonte: ANEEL, 2014. Disponibilizado por CRHI, 2016.

O processo de ocupação extensiva, por meio de ações não planejadas, tem intensificado também, ao longo dos anos, os processos erosivos. A erosão, considerado impacto negativo, está diretamente relacionado às condições precárias de infraestrutura urbana, projetos mal concebidos e práticas de parcelamento do solo inadequadas. Nas áreas rurais, a erosão é causada principalmente pelas mudanças no uso e ocupação do solo, em geral, de áreas florestais para culturas agrícolas.

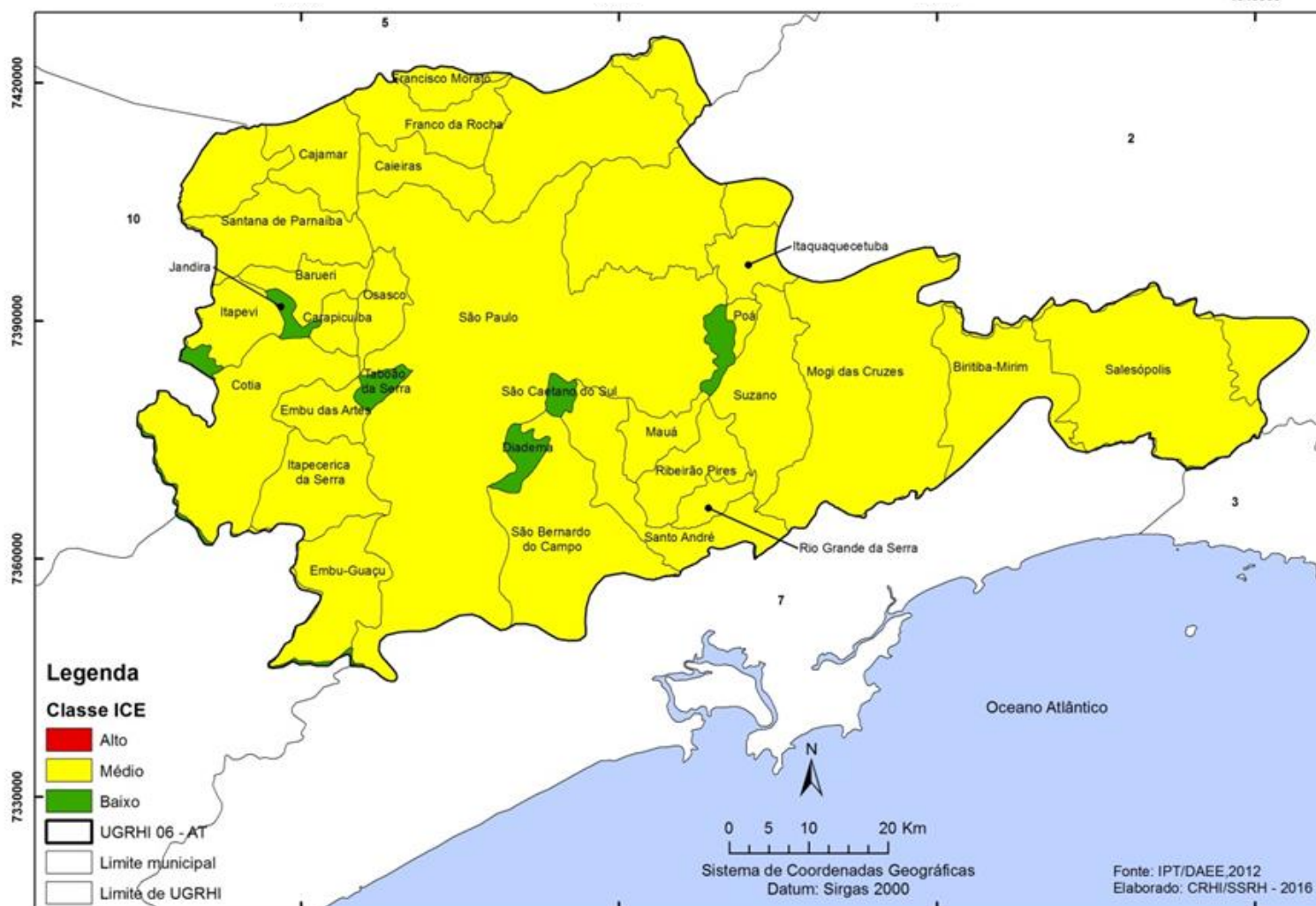
O Índice de concentração de erosões (ICE) indica qual a unidade do meio físico (geologia, geomorfologia e pedologia) que exerce maior influência no desenvolvimento dos processos erosivos (Figura 23). Para a Bacia do Alto Tietê, foram encontradas na área urbana, 15 erosões Ravinas e 6 erosões boçoroca, na área rural 146 do tipo Ravina e 621 Boçoroca, totalizando 788 erosões (IPT, 2012).

O ISE deriva do percentual da UGRHI por município em condição de alta ou muito alta suscetibilidade à erosão, evidenciando a fragilidade do meio físico à formação de processos erosivos (Figura 24). A Bacia do Alto Tietê apresentou a Classe ISE médio e a criticidade média (IPT, 2012).

De acordo com o Estudo “Diretrizes e Ações Para Prevenção e Controle dos Impactos Decorrentes dos Processos Erosivos na Bacia do Alto Tietê UGRHI 06” a Bacia relatou alta incidência de processos erosivos e terrenos com alta suscetibilidade à erosão e escorregamentos sequente de solos arenosos e relevo

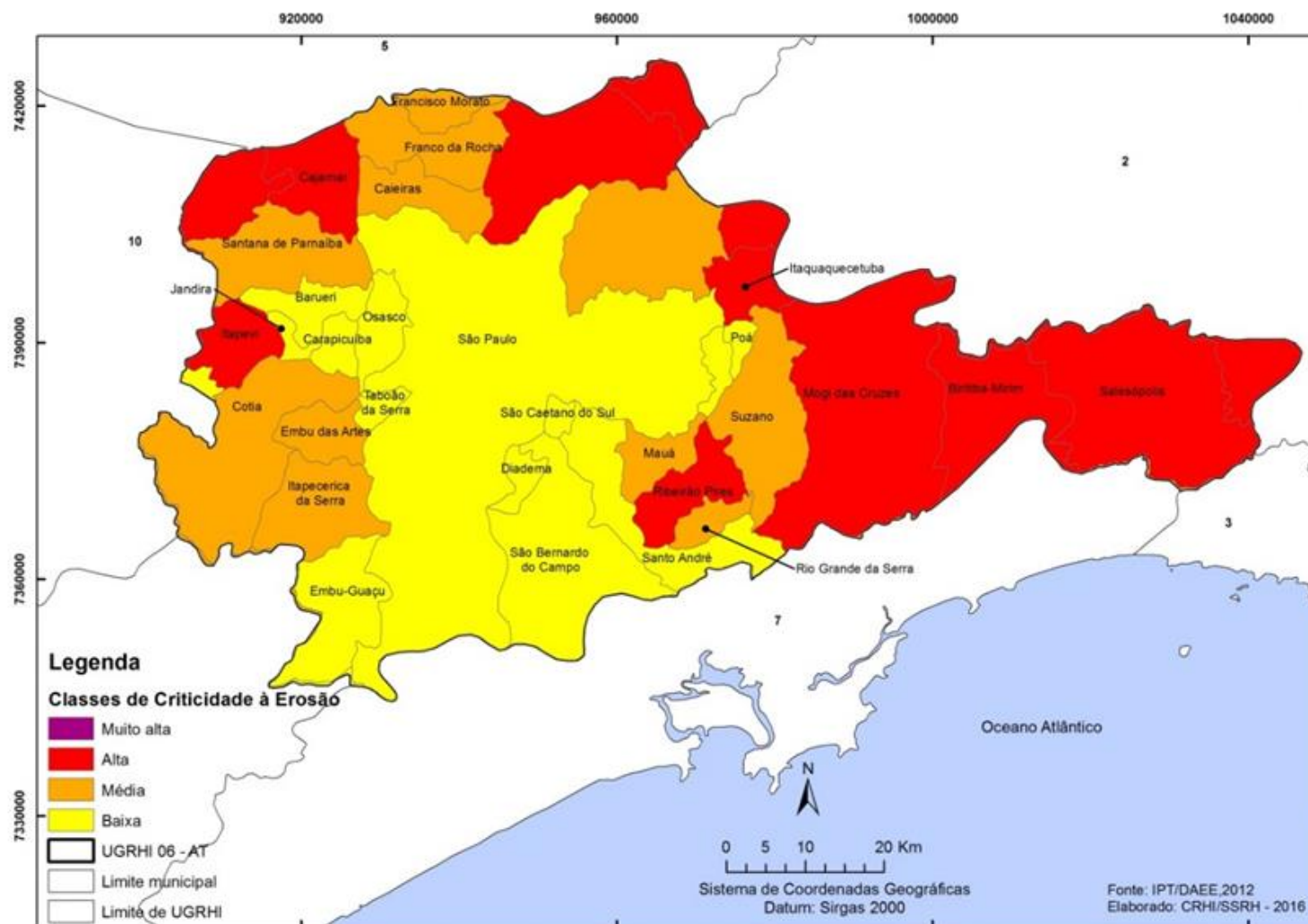
acentuado. A Bacia também indica áreas de alta criticidade em razão a fatores de uso e ocupação do solo, e baixa e relação ao processo do aspecto do meio físico. De forma geral, o estudo mostrou dos 36 principais municípios da bacia, prevalece o médio grau de criticidade em 22 municípios, 9 mostrou-se alta criticidade aos eventos erosivos e apenas 3 enquadram-se no baixo grau de criticidade.

1040000



Fonte: IPT/DAEE, 2012. Elaborado e disponibilizado por CRHI, 2016.

Figura 24 - Criticidade em relação aos processos erosivos da BHAT



Fonte: IPT/DAEE, 2012. Elaborado e disponibilizado por CRHI, 2016.

5.1.2. Disponibilidade Hídrica

A disponibilidade hídrica dos relatórios de situação é calculada utilizando a seguinte sequência:

- Vazões de referência:

O cálculo das vazões de referência são obtidas a partir do programa denominado “vazões regionalizadas” do DAEE, do qual são obtidas as seguintes informações: $Q_{7,10}$, Q_{95} , e $Q_{\text{médio}}$.

Estes valores são utilizados na comparação com as demandas (outorgas) cujo os cálculos tem a seguinte sequência:

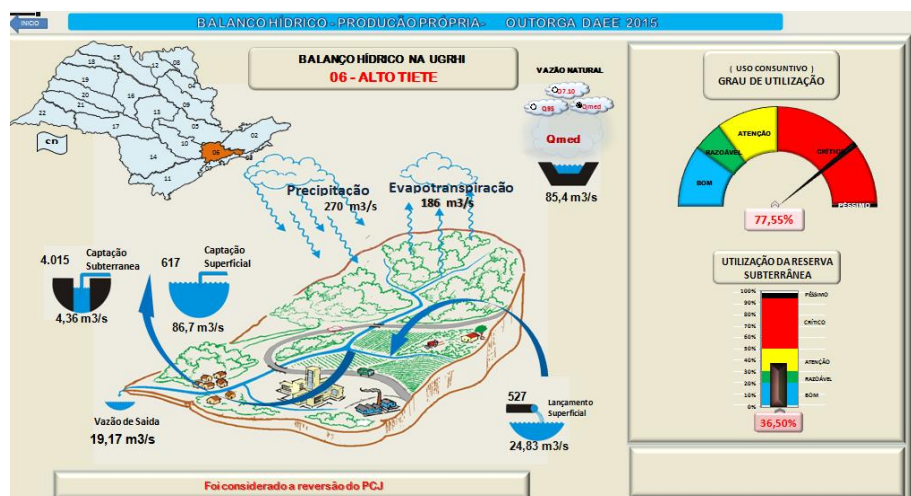
- Vazões outorgadas:
 - a) Coleta de dados: banco de dados das outorgas do DAEE;
 - b) Tratamento dos dados: esta etapa consiste em filtros nas planilhas eletrônicas;
 - c) Os filtros são os seguintes: Situação administrativas (Portaria); tipo de usuário (Industrial, comercial, abastecimento público, etc); Finalidade (irrigação, sanitário, Industrial, etc); Uso (captação superficial, captação subterrânea, etc).

Em relação a disponibilidade hídricas são necessários ajustes nas equações das vazões, ampliando as series históricas, e nas demandas os valores são os outorgados que geralmente são superiores aos utilizados.

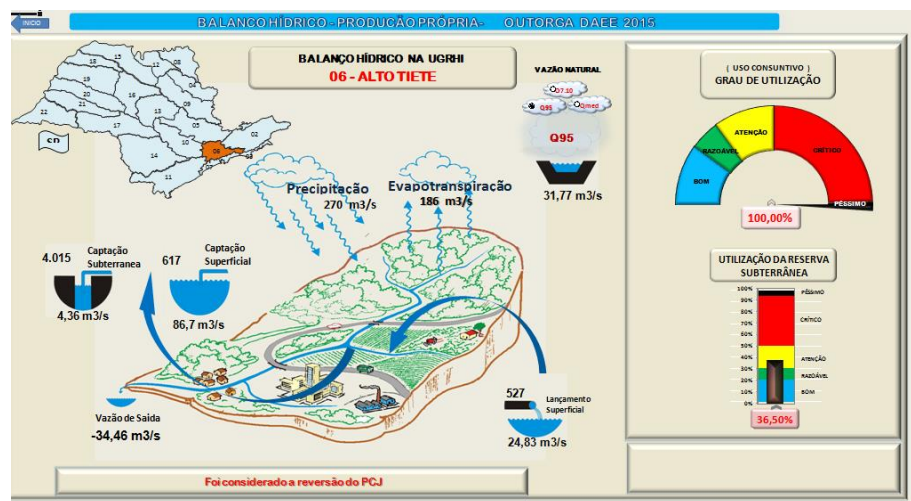
Na BHAT existem as particularidades que são as transposições internas na bacia e externas com outras bacias, ocorrendo a duplicidade na determinação das demandas onde a mesma água é contabilizadas em mais de uma outorga. Outra situação é a utilização da mesma água mais de uma vez, como por exemplo a captação para o abastecimento público do Município de Salesópolis, que é lançado no afluente do reservatório Paraitinga, e depois vai para ETA Taiaçupeba, passando pelos reservatórios Biritiba e Jundiaí.

De acordo com os critérios do DAEE, utilizado para todas as UGRHs o balanço hídrico é realizado para as vazões naturais conforme ilustrações a seguir.

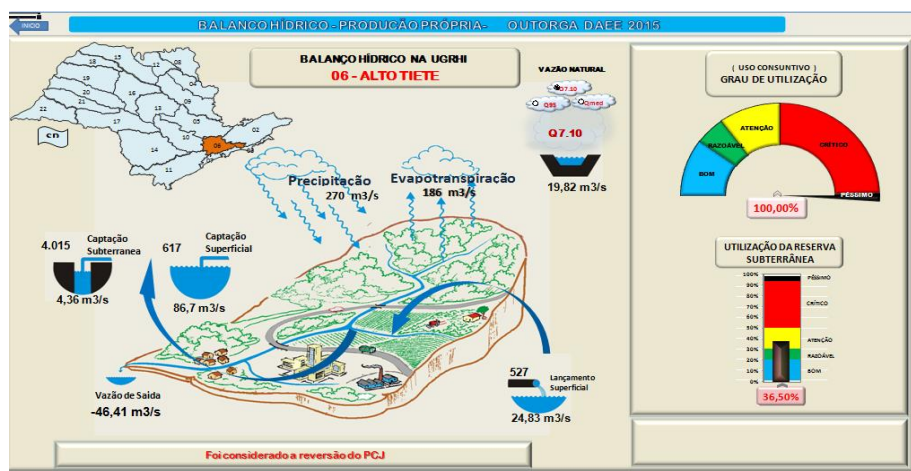
- Balço em relação a $Q_{\text{média}}$



- Balço em relação a Q_{95}



- Balço em relação a $Q_{7,10}$



Fonte: DAEE, 2015.

Esta metodologia não é a mais recomendada para o cálculo da disponibilidade hídrica na BHAT, pois não considera as estruturas hidráulicas existentes que interferem diretamente nas vazões, como por exemplo, reservatórios de regularização, basicamente utilizados para abastecimento de água e controle de cheias, e no caso da Billings também para energia elétrica.

Diante dos fatos apontados na metodologia utilizada comum a todas as UGRHs o presente relatório, elaborou uma avaliação complementar considerando apenas os reservatórios de regularização utilizados para o abastecimento público, nessa avaliação não foi incluído o reservatório Paiva Castro, com a outorga de 2,0 m³/s, e atualmente se utiliza cerca de 3,0m³/s.

Os Quadros 17, 18 e 19 a seguir mostram estas disponibilidades separadas por sistema de produção de água.

Quadro 17 - Disponibilidade Hídrica dos Reservatórios do Alto Tietê Cabeceiras

Dados Gerais		Unidade	Paraitinga	Ponte Nova	Biritiba	Jundiá	Taiacupeba	Total ¹	Total ²	Ribeirão do Campo
Bacia Hidrográfica do SPAT	Área de drenagem	km²	182,0	320,0	75,0	122,0	220,0	919,0	919,0	12
	Vazão média natural	m³/s	2,7	8,5	2,0	2,3	4,5	19,9	19,9	1,03
	Vazão máxima	m³/s	9,0	27,6	8,8	8,9	21,7	75,9	75,9	2,99
	Vazão mínima	m³/s	0,6	2,0	0,1		1,1	3,8	3,8	0,16
	Vazão específica	L/s/km²	14,5	26,6	26,3	19,1	20,2	21,7	21,7	87,0
	Vazão regularizada	m³/s	2,0	3,1	1,5	1,9	3,3	11,8	15,8	0,80
	Vazão garantida 95%	m³/s	2,3	3,2	1,8	2,2	4,0	13,4	17,4	0,92
Característica do Reservatório	NA Máxima	m	768,80	770,00	757,50	754,50	747,00	Total ¹	Total ²	875,00
	NA Mínima	m	756,00	755,00	752,50	748,42	739,50			858,57
	Volume NA Mínimo	hm³	3,8	43,0	25,8	36,0	10,6	119,1	119,1	0,2
	Volume NA Máximo	hm³	40,8	332,9	60,2	110,1	92,4	636,4	636,4	13,87
	Volume Útil	hm³	37,1	289,9	34,4	74,1	81,8	517,3	517,3	13,67
	Área inundada NA Máximo	km²	6,4	28,0	9,2	17,4	19,4	80,5	80,5	2,2


Fonte: Plano de Bacia 2009, resumo adaptado pela FABHAT

- (1) Sem considerar o Sistema Rio Claro com 4,0 m³/s
(2) Considerando o Sistema Rio Claro com 4,0 m³/s

Quadro 18 - Disponibilidade Hídrica dos Reservatórios Billings e Guarapiranga

Dados Gerais		Unidade	Guarapiranga	Rio Grande	Billings Total	Total
Bacia Hidrográfica	Área de drenagem	km ²	631,0 *	183,0 *	560,0 *	1.191,0
	Vazão média natural	m ³ /s	12,4	4,5	16,1	28,6
	Vazão máxima	m ³ /s	53,2	19,5	61,9	115,0
	Vazão mínima	m ³ /s	2,7	0,8	1,5	4,2
	Vazão específica	L/s/km ²	19,7	24,5	28,8	24,0
	Vazão regularizada	m ³ /s	9,1	3,6	12,9	22,0
	Vazão garantida 95%	m ³ /s	11,0	4,0	14,3	25,3

Característica do Reservatório	NA Máxima	m	736,62 *	746,50 *	746,50 *	Total
	NA Mínima	m	724,50 *	735,00 *	728,00 *	
	Volume NA Mínimo	hm ³	0,773 *	16,711 *	0,978 *	18,5
	Volume NA Máximo	hm ³	189,956 *	169,858 *	1132,649 *	1.322,6
	Volume Útil	hm ³	189,183 *	153,147 *	1131,671 *	1.304,1
	Área inundada NA Máximo	km ²	29,271 *	20,676 *	124,965 *	154,2

 (1) valor estimado em função da vazão média natural

Fonte: EMAE, 2004.

Quadro 19 - Disponibilidade Hídrica dos Reservatórios do Alto Cotia

Dados Gerais		Unidade	Pedro Beicht	Graça	Total
Bacia Hidrográfica	Área de drenagem	km ²	63	107	107
	Vazão média natural	m ³ /s	1,11	1,83	1,83
	Vazão máxima	m ³ /s	4,44	7,29	7,29
	Vazão mínima	m ³ /s	0,28	0,46	0,46
	Vazão específica	L/s/km ²	17,6	17,1	17,1
	Vazão regularizada	m ³ /s			0
	Vazão garantida 95%	m ³ /s	0,97	1,6	1,60
Característica do Reservatório	NA Máxima	m	921,00	868,52	Total
	NA Mínima	m	912,73	867,92	
	Volume NA Mínimo	hm ³	0,69	0,3	0,99
	Volume NA Máximo	hm ³	17,17	0,43	17,60
	Volume Útil	hm ³	16,48	0,13	16,61
	Área inundada NA Máximo	km ²	3,74	0,24	3,98

Fonte: Plano de Bacia 2009, resumo adaptado pela FABHAT.

O Quadro 20 a seguir apresenta os valores de disponibilidade hídrica dos estudos citados por sistema produtor.

Quadro 20 - Disponibilidade Hídrica dos Sistemas Produtores da BHAT

Sistema Produtor	Vazão Q _{95%} (m ³ /s) ¹	Vazão Q _{95%} (m ³ /s) ²	Vazão Q _{95%} (m ³ /s) ³
Cantareira	31,3	29,9	31,3
Guarapiranga	14,3	13,0	16,0
Alto Tietê	9,7	14,6	15,6
Rio Grande	4,8	4,0	4,8
Rio Claro	4,0	4,4 / 4,0 ⁴	4,0
Alto Cotia	1,1	1,5	1,1
Baixo Cotia	0,8	1,0	0,8
Ribeirão Estiva	0,1	0,1	0,1
TOTAL	66,1	68,5 / 68,1*	73,7

Fonte: SPSSL (ENCIBRA/PRIME, 2011); PIR (SABESP, 2011); SIM, (2011). Nota: 1 – PDAA (Consórcio ENCIBRA/HIDROCONSULT, 2006). 2 – PBH-AT (FUSP, 2009). 3 – PIR (SABESP, 2011). 4 - *A vazão efetivamente aproveitável no Sistema Rio Claro é de 4,0 m³/s

O suprimento de água durante todo o ano para atender as demandas da RMSF é garantido pelos represamentos na região (Reservatórios dos Sistemas Cantareira, Billings/Guarapiranga, entre outros), que armazenam e disponibilizam água de forma a manter um volume médio que garante uma vazão firme, pois regularizam as águas da região de nascentes do planalto paulistano. Além disso, quase metade da sua disponibilidade hídrica é importada da Bacia do PCJ (Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá), a qual também abastece cidades como Campinas e Piracicaba. O Quadro 21 a seguir apresenta as vazões revertidas para cada sistema produtor.

Quadro 21 - Disponibilidade Hídrica dos Sistemas Produtores da BHAT e das Reversões

Sistema Produtor	Disponibilidade Hídrica (Q _{95%})		
	BHAT (m³/s)	Reversão (m³/s)	Total (m³/s)
Cantareira	2,9	27,0*	29,9
Guarapiranga	13,0	3,0	16,0
Alto Tietê	14,6	-	14,6
Rio Grande	4,0	-	4,0
Rio Claro	3,5	0,5	4,0
Alto Cotia	1,5	-	1,5
Baixo Cotia	1,0	-	1,0
Ribeirão Estiva	0,1	-	0,1
TOTAL	36,7	30,5	71,1

Nota: Nas reversões para o Sistema Guarapiranga estão incluídas as vazões de reforço do Rio Capivari (1,0 m³) e do braço do Taquacetuba (2,0 m³/s). *Na reversão o Sistema Cantareira não inclui a Crise Hídrica. Fonte: FUSP, (2009); SIM, (2011).

A crise hídrica só não foi maior porque foi possível explorar os mananciais existentes, exceto o Sistema Cantareira de acordo com a sua capacidade, além da cooperação da população que reduziu significativamente o consumo de água.

O Quadro 22 salienta o resumo dos Sistemas Produtores da BHAT.

Quadro 22 - Resumo dos Reservatórios dos Sistemas Produtores da BAT

Dados Gerais		Unidade	SPAT ¹	Guarap.	Billings ²	Cotia	Total
Sistemas Produtores	Área de drenagem	km ²	919,0	631,0	560,0	107,0	2.217,0
	Vazão média natural	m ³ /s	19,9	12,4	16,1	1,8	50,3
	Vazão máxima	m ³ /s	75,9	53,2	61,9	7,3	198,3
	Vazão mínima	m ³ /s	3,8	2,7	1,5	0,5	8,5
	Vazão específica	L/s/km ²	21,7	19,7	28,8	17,1	22,7
	Vazão regularizada	m ³ /s	15,8	9,1	12,9	-	37,8
	Vazão garantida 95%	m ³ /s	17,4	11,0	14,3	1,6	44,2
Volumes e área inundada	Volume NA Mínimo	hm ³	119,1	0,8	746,5	1,0	867,4
	Volume NA Máximo	hm ³	636,4	190,0	728,0	17,6	1.572,0
	Volume Útil	hm ³	517,3	189,2	1,0	16,6	724,1
	Área inundada NA Máximo	km ²	80,5	29,3	1.132,6	4,0	1.246,4

Fonte: Plano de Bacia, 2009, FUSP, e EMAE, 2004 resumo: adaptação FABHAT.

(1) Reservatórios Paraitinga, Ponte Nova, Biritiba, Jundiá e Taiaçupeba.

(2) Reservatórios: Rio Grande; Rio Pequeno; e Billings.

Outro aspecto importante são as áreas urbanizadas onde existe boa parcela impermeabilizada, comprometendo a recarga dos aquíferos e vazões naturais da maioria dos córregos e rios urbanos. Para o aproveitamento dessas águas é necessário a criação de uma política para águas chuva, com micro reservatórios nas áreas privadas (lotes ocupados e vagos), reservatórios de retenção e regularização de vazões com as finalidades de controle de cheias (já previsto na macrodrenagem) e aproveitamento nas atividades urbanas, como por exemplos, irrigação de parques e jardins públicos e limpeza de ruas, em particular as ruas com feiras livres, em complementação as águas de reuso. Não existe dados e estudos para valorar esta disponibilidade hídrica.

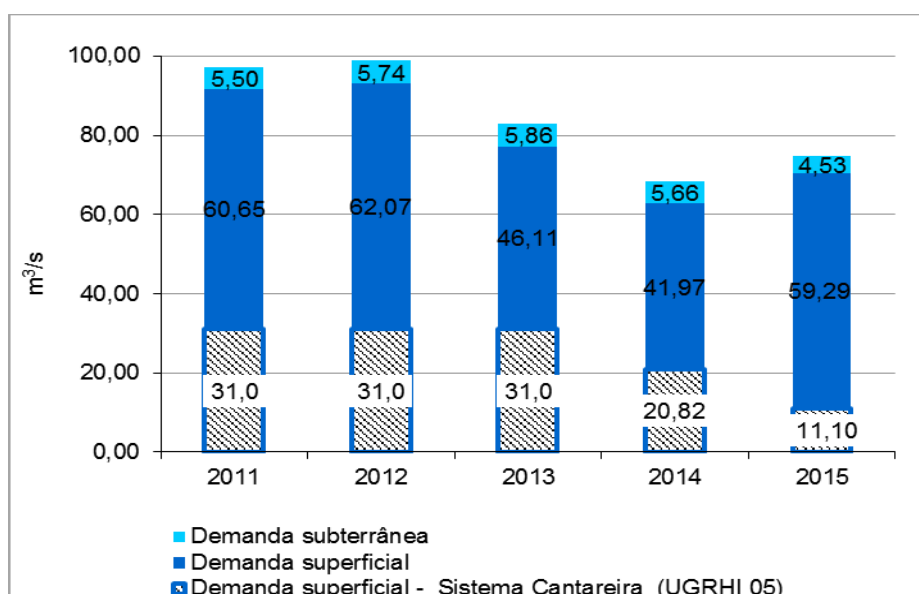
Atualmente a demanda de água está reprimida, conforme podemos observar na Figura 25, uma redução de 83,0m³/s em 2013, para 73,6 m³/s em

2014, e respectivamente 74,9 m³/s em 2015. Em 2015, no Túnel 5 foi reduzido para 11,1 m³/s e na BHAT houve uma super-exploração, em particular no SPAT, resultando 42,0m³/s³ em 2014 e 59,9m³/ em 2015, porém esses resultados não correspondem aos volumes informados pelos operadores para efeito de cobrança.

Diante do ocorrido será elaborado para o Relatório II do Plano e o Relatório de Situação 2016, em 2017 um “checklist” de todas as outorgas para melhor apurar este indicador, bem como a revisão das séries históricas.

Todos os quadros deste capítulo serão refeitos e submetidos a discussão junto ao comitê.

Figura 25 – Vazão Outorgada, Água Total, Superficial e Subterrânea

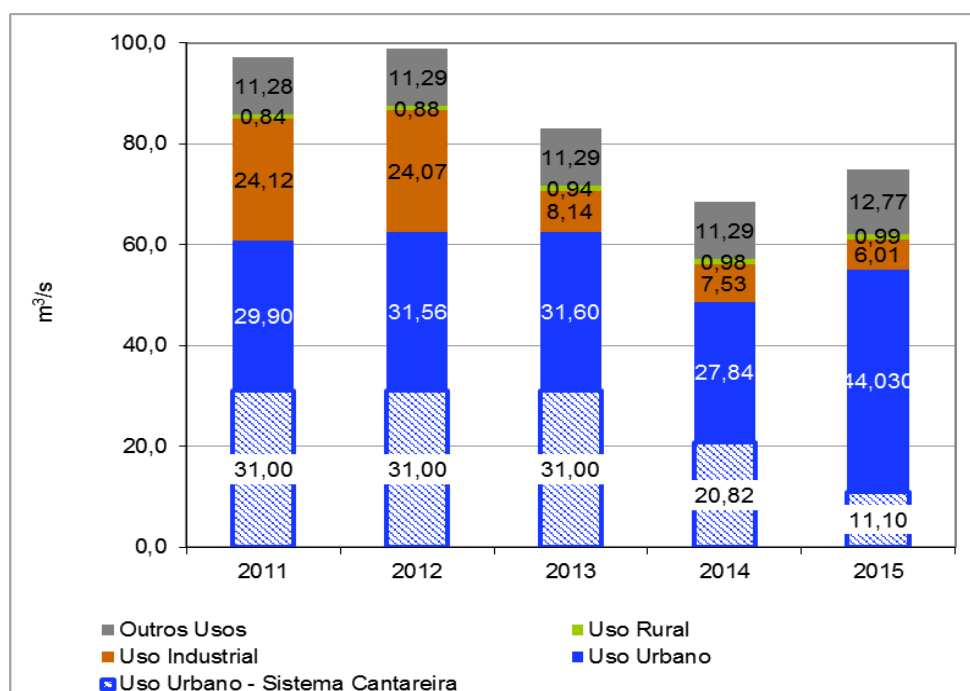


Fonte: DAEE, 2011-2015. Disponibilizado por CRHI, 2016.

Com o episódio da crise hídrica, a Figura 26 mostra o cenário atual, redução do setor: **Urbano:** 62,6m³/s em 2013, para 48,7 m³/s em 2014, e 55,1 m³/s em 2015, **Industrial:** 8,1m³/s em 2013, para 7,5 m³/s em 2014, e 6,0 m³/s em 2015.

Com a crise hídrica houve um aumento de regularização de outorgas, bem como, o aumento de novos usuários como segue: **Outros Usos** 11,3m³/s em 2013, para 12,8 m³/s em 2015; e uma estabilidade das demandas do **Setor Rural** em 1,0 m³/s.

Figura 26 - Vazão Outorgada, água Urbana, Industrial, Rural e Outros



Fonte: DAEE, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016.

O Quadro 23 a seguir mostra as ofertas para os anos de 2014 e 2015, calculadas a partir das informações das operadoras de saneamento, utilizadas na cobrança. No quadro podemos observar a necessidade de rever a metodologia utilizadas nas Figuras 24 e 25, separando as ofertas das demandas e avaliando o indicador com e sem as transposições de bacias.

Quadro 23 - Vazões Ofertadas para Abastecimento Público (L/s)

Local	Tipo de Captação	2014	2015
Bacia Hidrográfica do Alto Tietê	Transposição Túnel 5(PCJ)	20.763,9	11.114,4
	Sistema Integrado Metropolitano SIM	40.690,0	39.680,8
	Sistemas Isolados Superficial	1.930,4	1.704,5
	Isolados Subterrâneo	410,9	397,9
	Total	43.031,4	41.783,2
	Total c/ Túnel 5	63.795,2	52.897,7

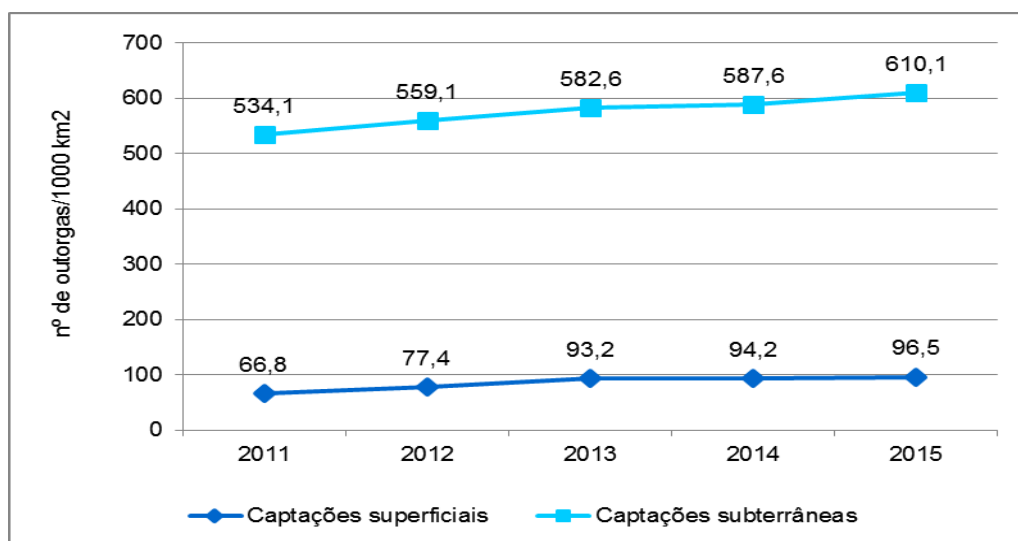
Fonte: SABESP, 2014/2015.

Com a crise hídrica ocorrida no ano hidrológico 2014/15, fez com que muitos usuários buscassem outra alternativa de recursos hídricos, a maioria

procurou as águas subterrâneas, resultando em aumentos gradativos ao longo dos últimos anos (Figura 27 e Figura 28).

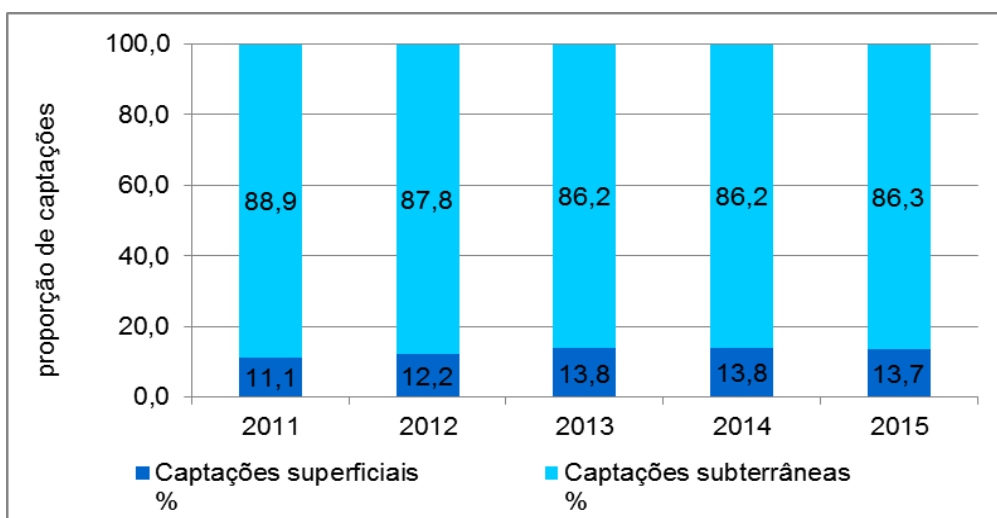
É relevante ressaltar também, o início da cobrança pelo uso da água na UGHRI-06 houve uma melhoria no tratamento dos dados da outorga, e na qualidade da informação.

**Figura 27 - Captação superficial e Subterrânea em relação à área total da bacia:
(nº de outorgas/ 1000 km²)**



Fonte: DAEE, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016.

Figura 28 - Proporção de captações de água superficial em relação ao total: %



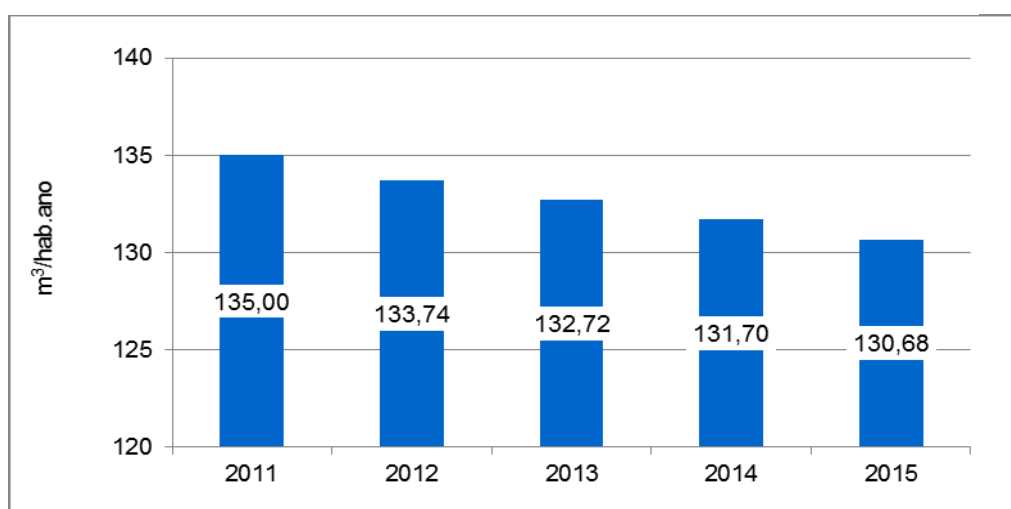
Fonte: DAEE, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016.

A UGRHI-06 é uma unidade de gerenciamento mais crítica do Estado de São Paulo, a tendência é de redução na disponibilidade hídrica, uma vez que a oferta é limitada, por outro lado, a população continua crescendo.

A disponibilidade hídrica atende a média histórica hídrica e a não real crise hídrica de 2014 (Figura 29).

O indicador de disponibilidade hídrica per capita (volume médio de água disponível por habitante por ano) tem origem as referências da ONU, utilizado para países, o correto seria aplicação deste indicador por regiões maiores como por exemplo a macro metrópole do Estado de São Paulo, uma vez que as atividades econômicas são interdependentes.

Figura 29 - Disponibilidade per capita - Qmédio em relação à população total



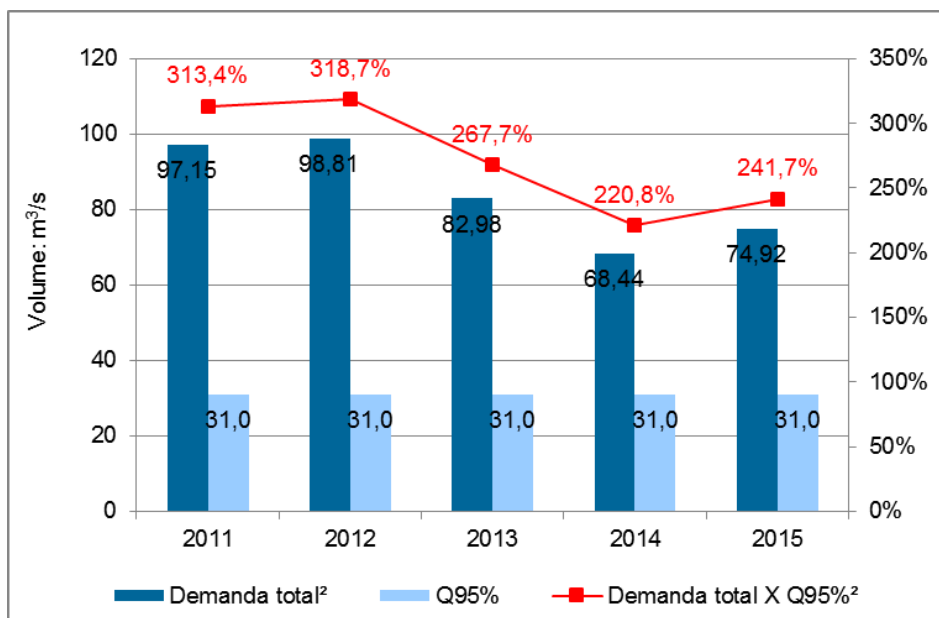
Fonte: DAEE e SEADE, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016.

As Figura 2, Figura 31, Figura 34 e Figura 35 que fazem as análises para $Q_{7,10}$ e $Q_{95\%}$, não levam em consideração as estruturas hidráulicas de regularização existentes na BHAT, endentemos que esta avaliação não se aplica e devam ser retiradas dos próximos relatórios de situação, após ajuste metodológico.

A Figura 30, mostra em 2011 a 2013 a melhoria da quantificação das demandas, em função do ato convocatório que antecedeu na cobrança. Entre os anos de 2013 a 2015 mostra a evolução da demanda, **sem as demandas atendidas pela transposição do PCJ** ajustado a oferta sem considerar as vazões regularizadas nos reservatórios da BHAT. Neste caso a relação entre a

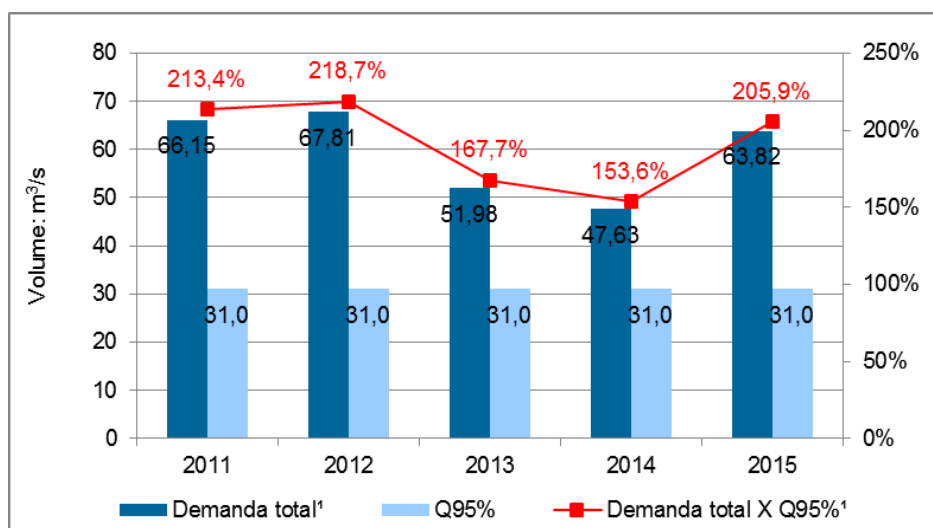
demanda e oferta aumentou de 206% para 242% em 2015, demonstrando a importância do Sistema Cantareira (Figura 31).

Figura 30 - Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Q95%¹



(1) Demandas não atendidas pela oferta da transposição do PCJ.
Fonte: DAEE, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016

Figura 31 - Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Q95%²



(2) Demandas Atendidas pela transposição do PCJ.
Fonte: DAEE, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016

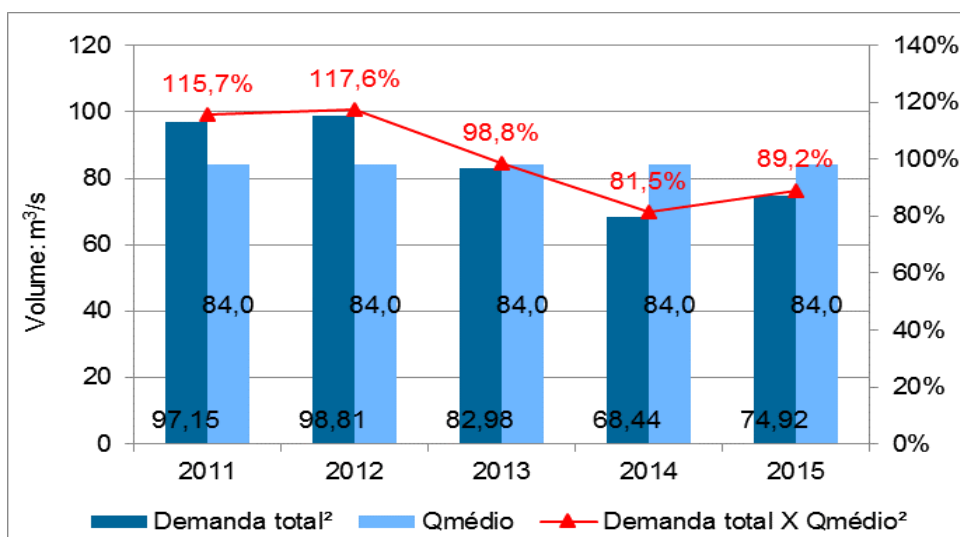
A Figura 32 mostra a relação entre a evolução da demanda e a oferta sem as demandas atendidas pela transposição do PCJ, onde podemos observar a

importância do Sistema Cantareira. A relação da demanda em relação a oferta varia de 76% para 89% sem o Cantareira.

A Figura 33 mostra, a vazão média ($Q_{\text{médio}}$), não considera as vazões regularizadas dos reservatórios da BHAT e as demandas atendidas pela transposição do PCJ.

De forma geral os anos de 2010 a 2012 houve medidas de melhoria no tratamento dos dados da outorga para a Cobrança da água na UGRHI-06 e em 2014 mostra o pico da crise hídrica, resultando na redução da vazão.

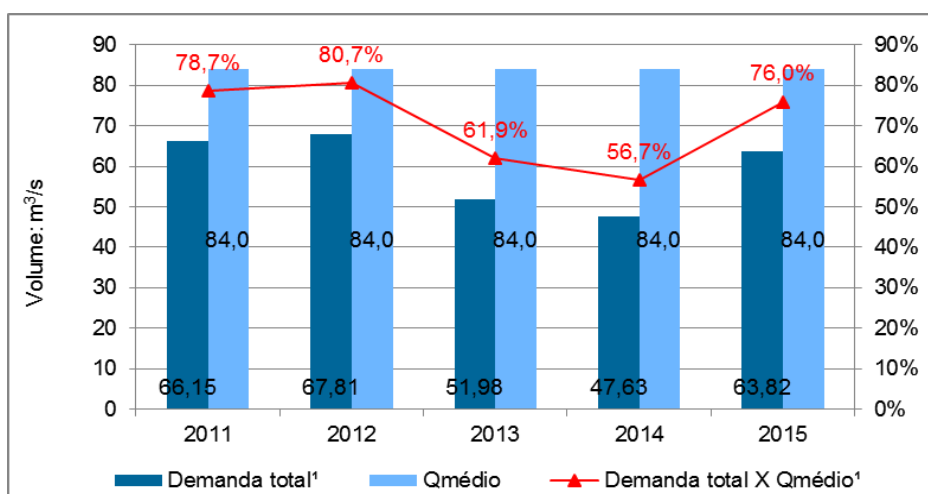
Figura 32 - Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{\text{médio}}$ ¹



(1) Demandas não atendidas pela oferta da transposição do PCJ.

Fonte: DAEE, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016

Figura 33 - Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{\text{médio}}$ ²



(2) Demandas atendidas pela transposição do PCJ.

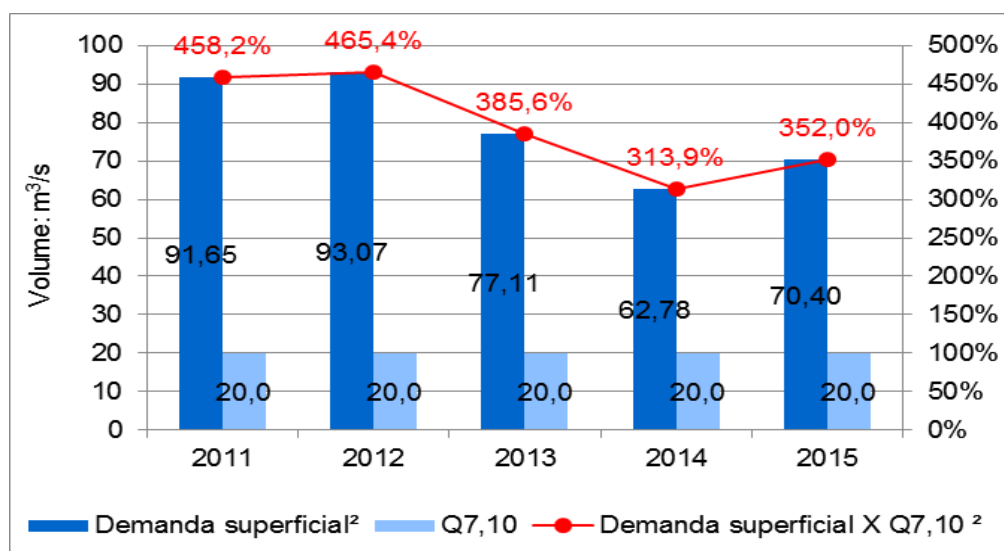
Fonte: DAEE, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016

A Figura 34 mostra para a vazão crítica ($Q_{7,10}$), não considera as vazões regularizadas dos reservatórios da BHAT e as demandas atendidas pela transposição do PCJ.

A Figura 35, reajustada, incide as vazões em relação entre a evolução da demanda e a oferta, com as demandas atendidas pela transposição do PCJ, onde podemos observar a importância do Sistema Cantareira. A relação da demanda em relação a oferta varia de 296% para 352% sem o Cantareira.

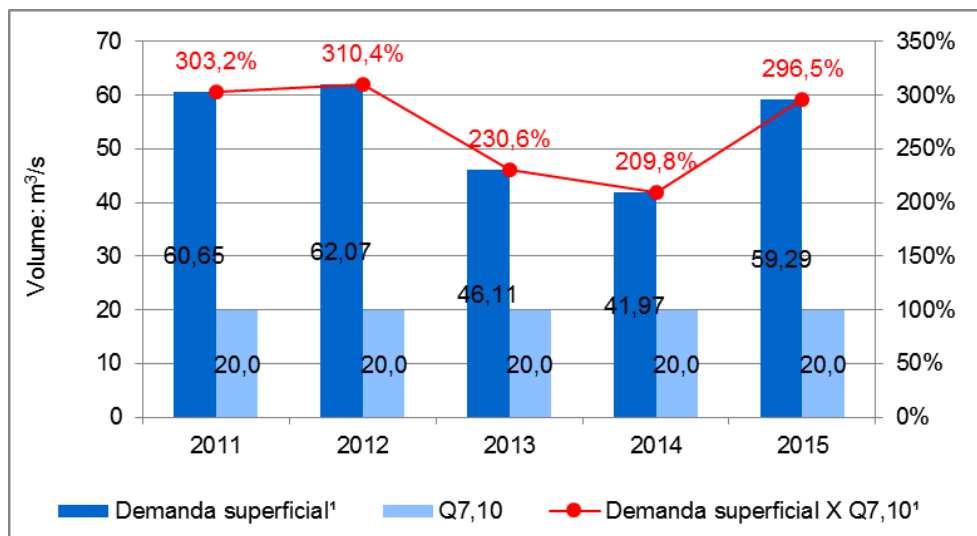
De forma geral a vazão mínima é considerada um volume mínimo de água no recurso hídrico para manter a sobrevivência e equilíbrio do ecossistema aquático. No caso do Rio Tietê na UGRH-06 a qualidade da água é inferior a classe 4 da Resolução Conama 357/2005.

Figura 34 - Demanda superficial em relação a vazão mínima superficial ($Q_{7,10}$)¹



(1) Demandas não atendidas pela oferta da transposição do PCJ.
Fonte: DAEE, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016

Figura 35 - Demanda superficial em relação a vazão mínima superficial (Q7,10)²



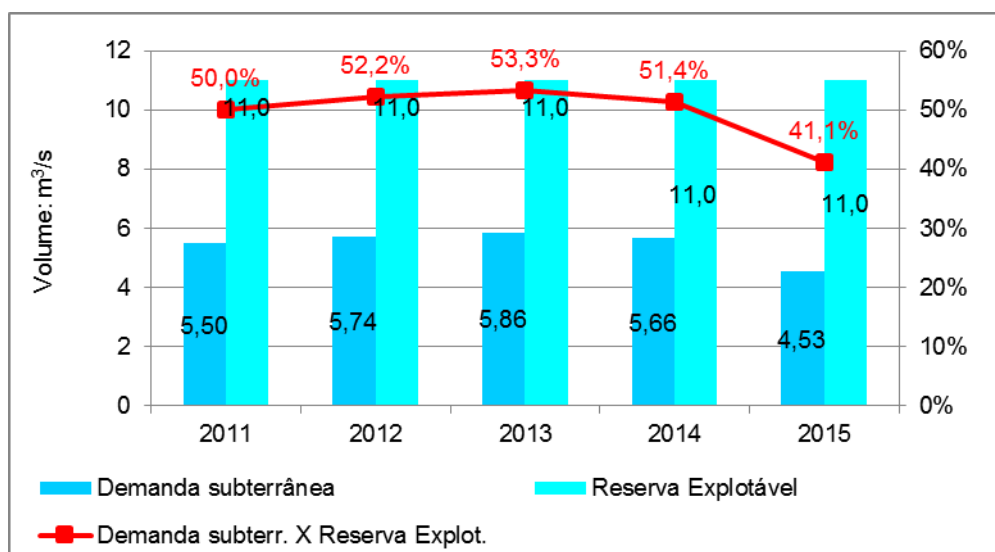
(2) Demandas Atendidas pela transposição do PCJ.
Fonte: DAEE, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016

A UGRHI-6 é a mais crítica do Estado de São Paulo, a vazão superficial é complementada por reversões e os aquíferos têm uma super exploração com outorgas em torno de 50% do seu potencial.

Nos últimos anos houve medidas de melhoria no tratamento dos dados das outorgas para a Cobrança pelo uso da Água na UGRHI-06. Com a retirada das duplicações de outorgas resultou na melhor apuração da vazão.

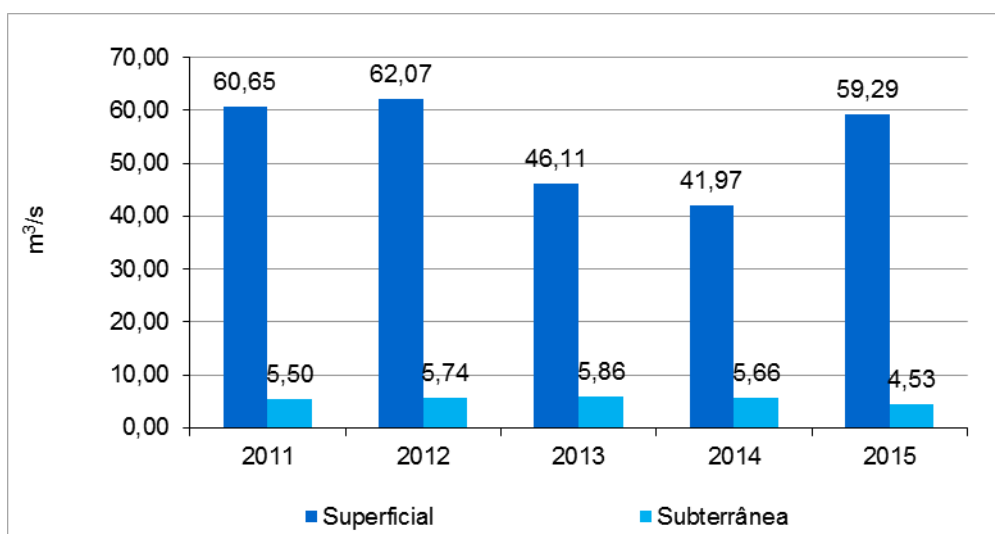
Em 2014 e 2015 com a crise hídrica esperava o aumento do uso de águas subterrâneas, no entanto o resultado mostrou uma redução do consumo de água subterrânea (Figura 36 e Figura 37). Diante do ocorrido será elaborado para o Relatório II do Plano um “checklist” de todas as outorgas para melhor apurar este indicador.

Figura 36 - Demanda subterrânea em relação as reservas explotáveis



Fonte: DAEE, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016

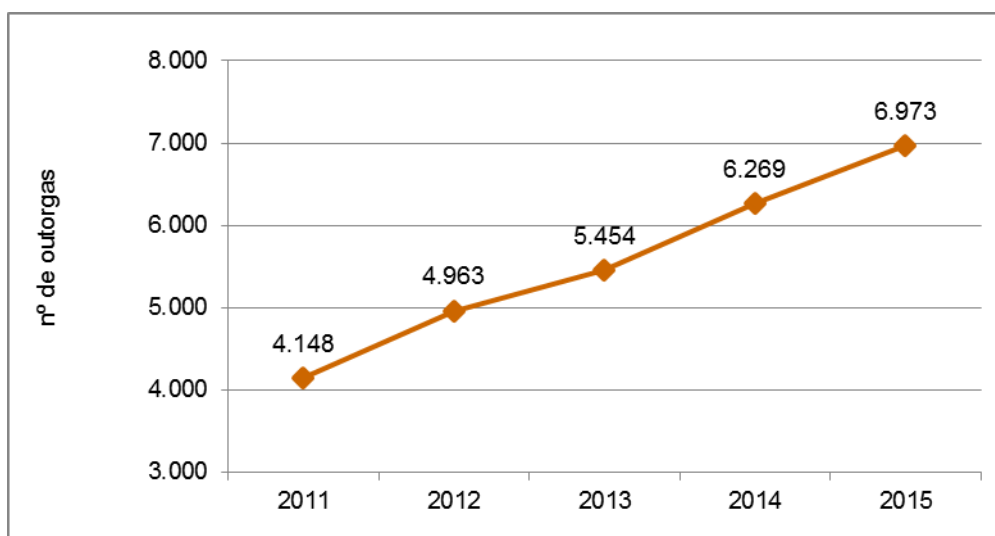
Figura 37 - Vazão total outorgada para captações superficiais e subterrâneas



Fonte: DAEE, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016

O processo de licenciamento de empreendimento colabora com o aumento da solicitação de outorgas para outras interferências em cursos d'água (Figura 38).

Figura 38 - Outorgas para outras interferências em cursos d'água



Fonte: DAEE, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016

5.2. Mananciais Subterrâneos

A manifestação do CBH-AT sobre a renovação da outorga do Sistema Cantareira em 2016, constante na Deliberação CBH-AT nº 26 de 28 de junho de 2016 trata o uso da água subterrânea como inseguro e vulnerável

A capacidade de produção de água subterrânea na BHAT é da ordem de 11 a 12 m³/hora (valores médios por poço) sendo utilizada de forma a complementar o abastecimento realizado pelos mananciais superficiais. Esse recurso hídrico é empregado como fonte principal ou alternativa de indústrias, condomínios e empreendimentos isolados como é o caso do Aeroporto Internacional de Cumbica (São Paulo, nº 26 de 28 de junho de 2016).

A reserva explotável do recurso hídrico subterrâneo da Bacia é de aproximadamente 11 m³/s, onde dos 12.000 poços perfurados, estão em operação de 7.000 a 8.000 poços. Estima-se que anualmente são perfurados de 100 a 200 poços, sendo que houve um aumento dessa demanda com a perfuração de novos poços para fins domésticos, comerciais ou industriais, em 2014 com a intensificação do período de estiagem. A participação relativa água subterrânea tem sua observada devido ao fato de a demanda total estimada da Bacia ser cerca de 42 m³/s acima do produzido pelo Sistema Integrado da Sabesp (São Paulo, nº 26 de 28 de junho de 2016).

A Bacia do Alto Tietê (BHAT) engloba os domínios da Bacia Sedimentar de São Paulo (1.452 km²), onde se assentou a própria metrópole, e das rochas pré-

cambrianas do embasamento cristalino (4.323 km²) que a circundam, a leste a Serra do Mar, a oeste e norte, a Serra da Mantiqueira, a nordeste, o divisor de águas com a bacia do rio Paraíba do Sul e ao sul, os morros que fazem os limites de bacia com o rio Juquiá, contribuinte da Bacia do Vale do Ribeira, UGRHI-11. Esse contexto geológico define os seguintes sistemas aquíferos, conforme HIRATA & FERREIRA (2001): Sedimentar e Fraturado.

O Sistema aquífero Fraturado - SAF tem seus limites coincidentes aproximadamente com os divisores já mencionados de drenagem superficial, nas cotas de 800 a 1.000 metros sobre o nível do mar (msnm). Segundo o comportamento hidráulico das rochas, é possível distinguir duas unidades nesse sistema. O primeiro, relacionado às rochas intemperizadas, conformando um aquífero de porosidade granular bastante heterogêneo, de natureza livre, com espessuras médias de 50 m. Sob o manto de intemperismo e, muitas vezes conectado hidraulicamente, ocorre o aquífero fraturado propriamente dito, onde as águas circulam por descontinuidades da rocha (fraturas e falhas). Essa unidade é de caráter livre, semi-livre, algumas vezes confinado pelos sedimentos sotopostos, e fortemente heterogêneo e anisotrópico.

O SAF apresenta vazão média de 11,7 m³/h, embora se reconheçam produtivas diferenciadas segundo o tipo de litologia dos aquíferos. Basicamente é possível distinguir duas unidades: uma associada às rochas granitoides (aquífero de Rochas Granitoides) e outra associada às rochas metassedimentares (aquífero de Rochas Metassedimentares). Nesse último grupo, os aquíferos em rochas metacarbonáticas apresentam produção e capacidade específica média individual nos poços de 1,8 m³/h/m, contra valores de 0,2 a 0,5 m³/h/m das unidades de rochas granitoides e metassedimentares, respectivamente.

O Mapa Hidro geológico do Estado de São Paulo (DAEE *et al*, 2005) mostrou igualmente valores médios diferenciados para a capacidade específica (Q/s) do embasamento cristalino que circundam as unidades sedimentares da BHAT. Esse foi dividido em três classes de acordo com o potencial hidro geológico: classe 1 - 0,04 m³/h/m, classe 2 - 0,08 m³/h/m e classe 3 - 0,18 m³/h/m.

As características hidráulicas da porção intemperizada do SAF foram estudadas por Rebouças (1992), mostrando que a condutividade hidráulica é função do nível do perfil de alteração da rocha. Essas variam de muito baixa (1x10⁻⁶ a 1x10⁻⁷ m/s), no terço superior do perfil de alteração, a muito alta (1x10⁻³

a 1×10^{-4} m/s), na zona de transição, entre a rocha relativamente alterada e a rocha sã.

O Sistema Aquífero Sedimentar (SAS), embora recobrindo apenas 25% da área da bacia hidrográfica, é o mais intensamente explorado. As altitudes médias das colinas se situam nas cotas 760 msnm, com máximos de 840 msnm, no espigão da Avenida Paulista, e mínimo de 710 msnm, na soleira de Barueri, onde o sistema é hidráulicamente fechado (Rocha et al, 1989). Este sistema aquífero é livre a semiconfinado, de porosidade primária e bastante heterogêneo.

No SAS identificam-se duas unidades: uma associada à Formação São Paulo, assim como definido originariamente por Hirata & Ferreira (2001) com capacidade específica (Q/s) média de $0,3 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ e outra à Formação Resende, mais produtiva, com Q/s média de $0,9 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$. As formações neoceno-zóicas, Tremembé e Itaquaquecetuba não definem unidades aquíferas, devido a sua pequena expressão em área, o mesmo ocorrendo para os depósitos associados à sedimentação quaternária, devido à pouca espessura.

Dentro de uma mesma unidade aquífera há uma grande variação na produtividade. No SAS as maiores produtividades estão associadas às áreas de maior espessura saturada e predominância da Formação Resende em relação à Formação São Paulo.

O modelo de circulação regional aceito mostra que as águas das chuvas recarregam os aquíferos em toda a sua extensão não impermeabilizada HIRATA & FERREIRA, (2001). Outra importante recarga ocorre pelas fugas da rede pública de abastecimento de água e de coleta de esgoto. Mesmo as águas das chuvas que se precipitam sobre a cidade acabam escoando para o sistema de águas pluviais. Essas por não receber manutenção adequada permitem a infiltração das águas para o aquífero, aumentando a proporção de recarga antrópica na área urbanizada. Uma vez ingressando no aquífero, as águas fluem em direção às drenagens superficiais, suas áreas de descarga. O rio Tietê representa, junto à soleira de Barueri (710 msnm), o ponto de menor potencial hidráulico do aquífero e onde todas as águas drenadas dos dois sistemas aquíferos finalmente fluem. Com o regime de bombeamento apresentado hoje na BHAT, são várias as regiões onde os novos níveis aquíferos encontram-se abaixo de 710 msnm, modificando o traçado das linhas de fluxo.

Os poços tubulares perfurados na bacia são caracterizados por apresentarem baixas a médias vazões, com grande variação espacial. A produção do poço é consequência das características geológicas do terreno (rochas mais e menos permeáveis ou unidades mais ou menos espessas, ou seja, maior transmissividade); perfil do usuário (que requer mais ou menos água e define o tipo de bombeamento requerido); tipo de construção e manutenção da obra de captação (poços mais profundos, geralmente têm maior produtividade) e idade do poço (poços antigos geralmente apresentam incrustações e podem ter baixo rendimento).

Os volumes máximos passíveis de serem extraídos de um aquífero estão intimamente associados: a) à sua recarga, ou seja, a quantidade de água que ingressa no aquífero, seja naturalmente ou artificialmente, ao longo do tempo; b) às interferências que os poços provocam no aquífero; c) à manutenção dos fluxos de base em corpos de água superficial, quer rios, reservatórios e lagos; e d) à indução de água de baixa qualidade pela mudança das direções de fluxo devido ao bombeamento. Portanto, uma vazão de exploração sustentável ou segura será aquela que cumpra com esses requisitos.

Uma exploração sustentável será uma fração do volume recarregado do aquífero. Extrações superiores a esse valor podem causar problemas, redundando até em perda do recurso. Mas, mesmo quando as vazões totais extraídas estejam dentro desse limite em uma dada bacia, a potencialidade do aquífero estará também associada à densidade de poços existentes na área.

Por outro lado, caracteriza-se como super-exploração a extração de água subterrânea por poços que redundem ou na perda do aquífero (pela sua exaustão ou indução de contaminação por inversão de fluxo) ou naquela extração que torne muito cara a água, excedendo os custos de obtenção por outras fontes, ou mesmo que traga prejuízos ecológicos.

É importante apontar que embora existam relatos e descrições de áreas onde os aquíferos da BHAT apresentem problemas de forte rebaixamento (CAMPOS et al, 1988, HIRATA et al, 2002), ainda não existe nenhum estudo que calculou os custos adicionais desses rebaixamentos para caracterizar realmente a super-exploração nos termos definidos neste texto.

Em resumo, numa situação de intensa exploração, como a verificada na BHAT, os processos de outorga de novas captações e de avaliação das já

existentes deveriam considerar principalmente a recarga da sub-bacia, onde a nova captação está inserida. Outra variável seria a proximidade de outros poços existentes. Ao analisar conjuntamente esses dois fatores, se chegaria num cenário com o objetivo de minimizar os impactos e manter a extração dentro de níveis aceitáveis. Ao mesmo tempo, a limitação na exploração deverá também considerar a qualidade da água extraída, bem como a localização em áreas contaminadas, conforme o estudo já mencionado elaborado pela empresa Servmar para a FABHAT, (2012).

5.2.1. Vazão Explotável

Segundo HIRATA & FERREIRA, (2002), a vazão média do aquífero sedimentar varia entre 8,6 e 17,3 m³/h. Já para o aquífero fraturado, muito mais heterogêneo por causa da sua formação geológica, a vazão média do aquífero varia entre 7,6 e 18,9 m³/h.

Em relação à profundidade média dos poços, para o aquífero sedimentar, varia entre 150 e 190m, enquanto que para o cristalino, de 110 a 200m, variação maior também provocada pelas suas propriedades.

Quanto à capacidade específica, para o aquífero sedimentar a média varia entre 0,3 a 1,1 m³/h/m, enquanto que para o fraturado, de 0,2 a 1,8 m³/h/m.

A recarga dos aquíferos mencionados é o que garante a sua perenidade de exploração. Segundo estudo da Sabesp-Cepas (1994), foi estimado um volume total de água subterrânea (reserva permanente) de 6.357 Mm³ no domínio do Sistema aquífero Cristalino e de 8.785 Mm³ no domínio do Sistema Aquífero Sedimentar, perfazendo um total de 15.142 Mm³ estocados na BHAT. Entende-se por reserva permanente o total de água armazenada no aquífero. Este volume alcança valor de 18.700 Mm³ quando se considera a área da RMSP. Este cálculo foi definido a partir da multiplicação da área das unidades pela vazão específica (Sy) e a espessura aquífera saturada.

A recarga dos sistemas aquíferos está associada à infiltração natural de parte das águas do excedente hídrico (precipitação menos a evapotranspiração, o escoamento superficial e a interceptação), às fugas das redes públicas de distribuição de água e, mais restritamente, da rede coletora de esgotos. Além dessas fontes, a infiltração direta de uma parcela da água das galerias pluviais

que, devido à manutenção deficiente, infiltram parte da água da chuva, além das ligações clandestinas de esgoto. Não há na BHAT aplicação de medidas mitigadoras da drenagem de águas pluviais que contribuíssem também para a recarga dos aquíferos, além de reduzir os picos de cheia, como os dispositivos hidráulicos para a infiltração. Esse tipo de técnica é hoje uma das diretrizes europeias aplicadas à gestão das águas urbanas.

Há grande dificuldade em se estimar a recarga em áreas altamente urbanizadas, como as encontradas na BHAT, pois quase não há dados de campo. Os existentes permitem apenas avaliar as reservas e o regime de exploração de forma indicativa (Hirata & Ferreira 2001). Os poucos estudos existentes mostram taxas de recarga globais aplicadas à toda a bacia, não caracterizando regiões dentro da mesma.

Considerando 355 mm/ano de recarga natural para áreas não impermeabilizadas (DAEE, 1975) e 437 mm/ano para áreas impermeabilizadas, como na Vila Eutália (VIVIANI-LIMA *et al*, 2007), é possível estimar a recarga total nas bacias da BHAT, 2.274 mm/ano. Transformando esse valor em volume específico aplicado às condições da RMSP, obtém-se 2,274 Mm³/km²/ano. Adotando uma área igual a 5.775 km², obtém-se como reserva reguladora 2.178 Mm³/ano ou 69,1 m³/s (SERVMAR, 2012).

A partir das reservas reguladoras, calculam-se as reservas explotáveis que para a BHAT representa 50% da recarga, sem afetar o fluxo de base. Estimando-se que existam 8.000 poços tubulares na BHAT em operação, extraíndo 347 Mm³/ano (11 m³/s), nota-se que este valor é inferior à recarga total da BHAT de 2178 Mm³/ano (SERVMAR, 2012).

Em um cálculo inverso, considerando as reservas explotáveis para a BHAT de 34,5 m³/s e a vazão média contínua de 120 m³/dia por poço, as reservas seriam suficientes para 25.000 poços homogeneamente distribuídos na área da BHAT (SERVMAR, 2012).

Dentro desses valores, não seriam observados problemas de super-exploração. Entretanto, os poços não estão distribuídos homogeneamente BHAT. Há forte concentração de poços na sub-bacia Penha-Pinheiros, bem como um incremento de novos poços para a zona oeste da bacia, causando nessas pequenas áreas uma exploração superior às capacidades de recarga do aquífero.

Esse problema é mais grave quando se constata que essas áreas de expansão estão associadas ao Sistema Aquífero Fraturado (SAF).

Finalmente, mesmo quando as extrações encontram-se dentro dos limites das reservas explotáveis de água, as características hidráulicas dos aquíferos mostram que o adensamento de obras de captação provoca problemas localizados de forte rebaixamento dos níveis aquíferos, devido à interferência entre poços. Neste último caso, é importante a intervenção dos órgãos responsáveis para controlar as extrações e as perfurações de novos poços, sob pena de conflitos entre usuários e perda significativa do recurso hídrico subterrâneo.

A cifra de 50% da recarga considerada para a manutenção das funções dos rios (fluxo de base) é conservadora em áreas urbanizadas como a BHAT. Embora não tenha sido considerado no cálculo da reserva reguladora, 80% da água subterrânea extraída dos aquíferos, será destinada, em forma de esgoto, aos rios tornando-se parte da vazão de manutenção do fluxo de base. Esta água, embora de baixa qualidade, permitirá ao rio cumprir várias de suas funções, sobretudo de transporte de detritos e desassoreamento.

5.2.2. Vulnerabilidade

A vulnerabilidade de um aquífero à contaminação se refere à acessibilidade de contaminantes relacionada com as características intrínsecas dos estratos que separam o aquífero saturado da superfície do solo e as fontes potenciais de cargas contaminantes (Foster & Hirata 1988).

É importante definir a vulnerabilidade de um aquífero à contaminação, pois a partir desse resultado e interagindo-se com atividades potenciais de contaminação presentes na superfície do aquífero, é possível determinar qual o perigo de contaminação da água subterrânea. Além disso, os mapas de vulnerabilidade à contaminação podem auxiliar no planejamento de uso do terreno, pois permitindo identificar aquelas atividades que serão mais compatíveis com o perigo de contaminar os aquíferos.

É importante ressaltar, entretanto, que qualquer aquífero é vulnerável a uma possível contaminação, desde que o contaminante seja persistente e móvel,

como o caso dos hidrocarbonetos halogenados, que ademais disso apresentam uma alta toxicidade.

Os principais poluentes e contaminantes têm como origem as atividades da agropecuária, com a poluição difusa do plantio e uso de pesticidas agregado à água que se infiltra no solo, da produção de animais e a industrialização de alimentos. No meio urbano, os diferentes tipos de poluentes são transferidos para o subsolo por meio de vazamento no sistema da rede de esgoto, uso das fossas sépticas, depósitos de lixo ou rejeitos, postos de gasolina, entre outros. Essa contaminação se distribui por toda a cidade. Muitas cidades brasileiras utilizam a água subterrânea para seu abastecimento em diferentes camadas. Mesmo que a transmissibilidade seja pequena, após alguns anos é possível que a contaminação inviabilize também este manancial (TUCCI, 2005).

O desenvolvimento industrial é outra grande fonte de contaminação, mesmo que seu efluente seja tratado, o resíduo é disposto em lagoas ou no solo que contamina, ao longo do tempo, todo o sistema local de águas subterrâneas.

As cargas poluidoras pontuais são as mais preocupantes na BHAT, principalmente porque são elas que manuseiam as substâncias mais perigosas e tóxicas ao aquífero, como os solventes clorados. Geralmente as cargas pontuais estão associadas às áreas industriais, lixões e aterros de resíduos sólidos. Os postos de combustíveis e outras atividades que manuseiam hidrocarbonetos não clorados são aqueles que ocasionam os maiores números de casos conhecidos de contaminação, muito embora em muitos casos, o problema tenha uma expressão restrita em área e tem menor impacto ao recurso e a comunidade usuária de água subterrânea.

A CETESB fiscaliza todos os empreendimentos que possa ter algum tipo de impacto ao meio ambiente e a saúde da população. Os dados dessas atividades são armazenados no banco de dados Sistema de Informações das Fontes de Poluição (SIPOL). Essas atividades potencialmente contaminantes foram classificadas pelo método POSH (Foster & Hirata 1988, Foster et al 2009) em três níveis de probabilidade de gerar cargas importantes ao aquífero, elevada, moderada e reduzida.

As áreas declaradas contaminadas pela CETESB, (2012) totalizam 2018 empreendimentos, concentradas na mancha urbana. A situação desses empreendimentos levou a seguinte classificação: 1 - área contaminada; 2 - área

contaminada sob investigação; 3 - área em processo de monitoramento para reabilitação; e 4 - área reabilitada.

Das 2018 áreas declaradas contaminadas, 1.477 foram contaminadas por hidrocarbonetos não halogenados, 242 por hidrocarbonetos halogenados e 299 por metais e/ou outros compostos (microbiológicos, radionuclídeos, etc.). Considera-se que 73% das ocorrências são postos de combustível e 27% são áreas industriais, sendo que apenas 12% são contaminações por organoclorados.

As áreas declaradas contaminadas por hidrocarbonetos não halogenados ocupam principalmente o centro da bacia, e as células de maior densidade coincidem com as áreas altamente urbanizadas do município de São Paulo.

As áreas declaradas contaminadas por metais e outros e hidrocarbonetos halogenados são as mais preocupantes devido ao comportamento desses compostos na água subterrânea e por estarem localizadas em áreas importantes da zona urbana das cidades, sobretudo acompanhando o vale dos principais rios da BHAT, Tietê, Pinheiros e Tamanduateí.

A Figura 39 e Figura 40 a seguir mostram os resultados do estudo nos mananciais subterrâneos na BHAT, onde foram mapeadas as áreas contaminadas, cadastro CETESB, e as localizações das captações subterrâneas da bacia, outorgas do DAEE.

O mapeamento de Área Críticas de Exploração de Águas Subterrâneas, bem como outros mapeamentos será rotina de trabalho, após a estruturação da Agência de Bacia do Alto Tietê.

Figura 39 - Áreas Críticas de Exploração de Águas Subterrâneas

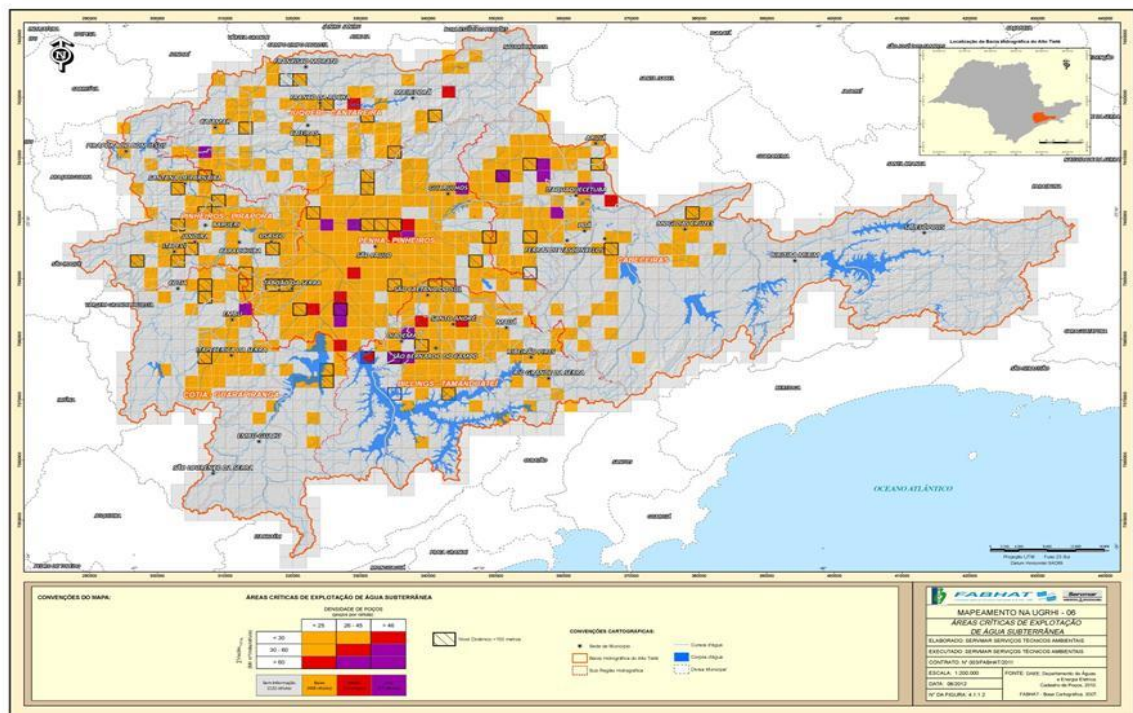
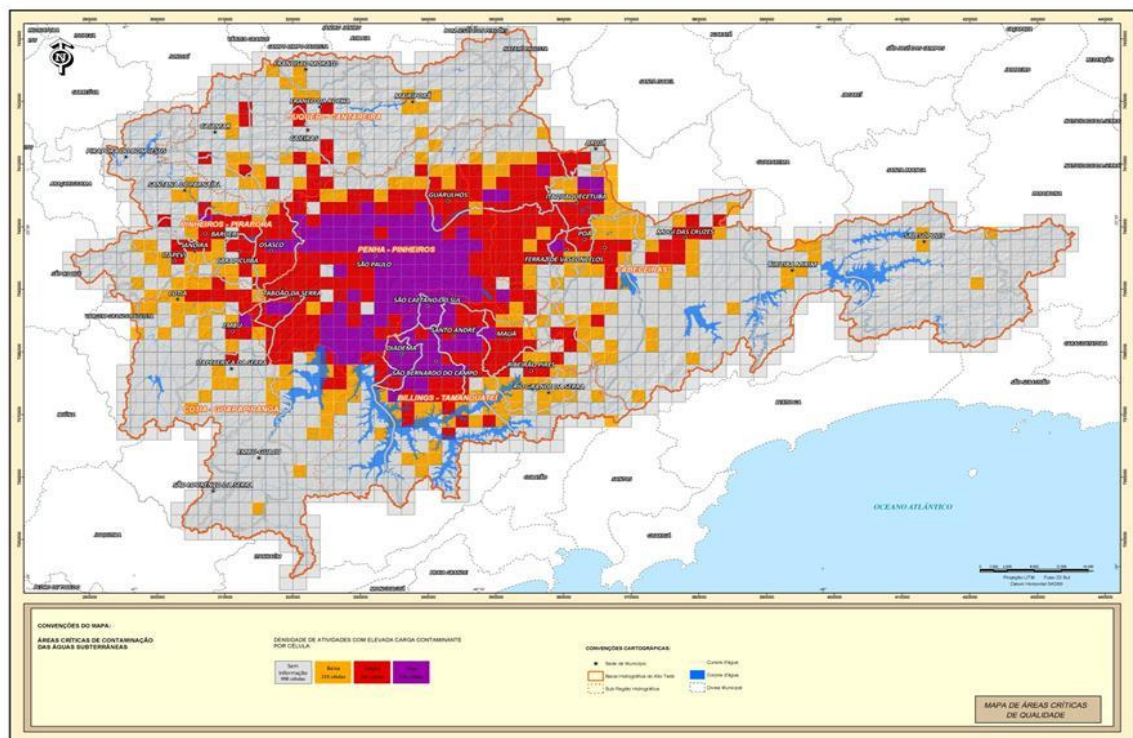


Figura 40 - Áreas Críticas de Qualidade



6. SANEAMENTO

Com a promulgação da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/07) e da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/10) os municípios passaram a contar com um conjunto de diretrizes para auxiliar na construção do gerenciamento integrado na elaboração dos seus Planos Municipais de Saneamento, incluindo os Planos Municipais de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Em consulta aos municípios da BHAT verificou-se que dos 27 (vinte sete) que responderam ao Formulário de Coleta de dados, 18 (dezoito) possuem Plano de Saneamento elaborado, pelo menos um dos componentes do saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais). Os Planos que se encontram em fase de elaboração e/ou fase de audiência pública, totalizam 9 (nove) municípios. Os dados coletados nos Formulários podem ser observados no Quadro 24.

Quadro 24 - Situação dos Planos de Saneamento nos municípios da BHAT

Municípios	Situação dos Planos Municipais de Saneamento			
	Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Manejo de Resíduos Sólidos	Drenagem de Águas Pluviais
Arujá	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº 2410/2011	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº 2410/2011	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº 2410/2011	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº 2410/2011
Barueri	Elaborado e instituído pela Lei Municipal 2.247/2013	Elaborado e instituído pela Lei Municipal 2.247/2013	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos aprovado pelo Decreto Municipal 6.833/2010	Plano Municipal de Drenagem aprovado pelo Decreto Municipal 7.743/2013
Biritiba Mirim	*	*	*	*
Caieiras	Elaborado e instituído pela Lei nº. Municipal 4795/2015	Elaborado e instituído pela Lei nº. Municipal 4795/2015	Elaborado e instituído pela Lei nº. Municipal 4796/2015	Elaborado e instituído pela Lei nº. Municipal 4795/2015
Cajamar	Elaborado e instituído pela Lei n.º 1.459/2011	Elaborado e instituído pela Lei n.º 1.459/2011	Elaborado e instituído pela Lei n.º 1.459/2011	Elaborado e instituído pela Lei n.º 1.459/2011
Carapicuíba	Em fase de elaboração	Em fase de elaboração	Em fase de elaboração	Em fase de elaboração
Cotia	*	*	Em elaboração	*
Diadema	Elaborado, em fase de preparação do Projeto de Lei	Elaborado, em fase de preparação do Projeto de Lei	Elaborado, em fase de preparação do Projeto de Lei	Elaborado, em fase de preparação do Projeto de Lei
Embu das Artes	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº

Municípios	Situação dos Planos Municipais de Saneamento			
	Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Manejo de Resíduos Sólidos	Drenagem de Águas Pluviais
	162/2011	162/2011	162/2011	162/2011
Embu-Guaçu	Elaborado e instituído pela n.º 2483, de 06/10/2011	Elaborado e instituído pela n.º 2483, de 06/10/2011	Elaborado e instituído pela n.º 2483, de 06/10/2011	Elaborado e instituído pela n.º 2483, de 06/10/2011
Ferraz de Vasconcelos	Em fase de elaboração	Em fase de elaboração	Em fase de elaboração	Em fase de elaboração
Francisco Morato	Elaborado e instituído pela Lei Complementar n.º 020, de 13/09/2010.	Elaborado e instituído pela Lei Complementar n.º 020, de 13/09/2010.	Em fase de elaboração	Não possui
Franco da Rocha	Elaborado e instituído pela Lei Decreto Nº 2.003/2012	Elaborado e instituído pela Lei Decreto Nº 2.003/2012	Elaborado e instituído pela Lei Decreto Nº 2.003/2012	Elaborado e instituído pela Lei Decreto Nº 2.003/2012
Guarulhos	Elaborado e instituído pelo Decreto Municipal nº 30.840/2013	Elaborado e instituído pelo Decreto Municipal nº 30.840/2013	Elaborado e instituído pelo Decreto Municipal nº 30.840/2013	Elaborado e instituído pelo Decreto Municipal nº 30.840/2013
Itapequerica da Serra	Elaborado e instituído pela Lei Complementar n.º 020, de 13/09/2010.	Elaborado e instituído pela Lei Complementar n.º 020, de 13/09/2010.	Em fase de elaboração	Não possui
Itapevi	Elaborado e instituído pela Lei Complementar Nº 62/2012 e Lei Complementar Nº 65/2013	Elaborado e instituído pela Lei Complementar Nº 62/2012 e Lei Complementar Nº 65/2013	Lei Complementar Nº 62/2012 Lei complementar Nº 65/2013 Lei Nº 2261/2014	Não possui
Itaquaquecetuba	Elaborado e instituído pela Lei 3.102/2013	Elaborado e instituído pela Lei 3.102/2013	Elaborado e instituído pela Lei 3.102/2013	Elaborado e instituído pela Lei 3.102/2013
Jandira	Elaborado, em fase de audiência pública	Elaborado, em fase de audiência pública	Elaborado, em fase de audiência pública	Elaborado, em fase de audiência pública
Mairiporã	Elaborado e instituído pela Lei Municipal 3.312/2013	Elaborado e instituído pela Lei Municipal 3.312/2013	Elaborado e instituído pela Lei Municipal 3.312/2013.	Elaborado e instituído pela Lei Municipal 3.312/2013
Mauá	Elaborado e instituído pela Lei 4.901/2013.	Elaborado e instituído pela Lei 4.901/2013.	Elaborado e instituído pela Lei 4.901/2013.	Elaborado e instituído pela Lei 4.901/2013.
Mogi das Cruzes	*	*	*	*
Osasco	Em fase de Elaboração	Em fase de Elaboração	Elaborado e instituído pelo Decreto nº 9.758/2007	Em fase de Elaboração
Pirapora do Bom Jesus	*	*	*	*
Poá	Lei Municipal nº 3.601/2013	Lei Municipal nº 3.601/2013	Lei Municipal nº 3.601/2013	Lei Municipal nº 3.601/2013
Ribeirão Pires	Elaborado e instituído pela Lei n.º 5.485/2010	Elaborado e instituído pela Lei n.º 5.485/2010	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº 5.654/2012	Não possui
Rio Grande da Serra	Elaborado	Elaborado	Não possui	Elaborado

Municípios	Situação dos Planos Municipais de Saneamento			
	Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Manejo de Resíduos Sólidos	Drenagem de Águas Pluviais
Salesópolis	Elaborado, em fase de audiência pública	Elaborado, em fase de audiência pública	Em elaboração com recurso do FEHIDRO	Em elaboração com recurso do FEHIDRO
Santana de Parnaíba	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº 3.414/2014	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº 3.414/2014	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº 3.414/2014	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº 3.414/2014
Santo André	Elaborado e instituído pela Lei Decreto nº 16.586/2014	Elaborado e instituído pela Lei Decreto nº 16.586/2014	Elaborado e instituído pelo Decreto nº 16.310/2012.	Elaborado e instituído pelo Decreto nº 16.310/2012.
São Bernardo do Campo	*	*	*	*
São Caetano do Sul	Elaborado e instituído pelo Decreto nº 10.042/2010	Elaborado e instituído pelo Decreto nº 10.042/2010	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº 5.162/2013	Em fase de Elaboração
São Paulo	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº 14.934/2009	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº 14.934/2009	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº 14.934/2009	Elaborado e instituído pela Lei Municipal nº 14.934/2009
Suzano	Em fase de Elaboração	Em fase de Elaboração	Em fase de Elaboração	Em fase de Elaboração
Taboão da Serra	Em fase de Elaboração	Em fase de Elaboração	Em fase de Elaboração	Em fase de Elaboração

Nota: * Municípios que não haviam respondido o Formulário de Coleta de Dados até a elaboração do presente relatório.
Fonte: Elaborado a partir das respostas dos formulários de coleta de dados encaminhados às Prefeituras.

6.1. Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água é composto por um conjunto de estruturas, equipamentos, canalizações, peças e acessórios, destinados à captação, adução, tratamento, reservação e distribuição de água segura e de boa qualidade para os pontos de consumo público, para fins sanitários, higiênicos e de conforto da população.

Tendo em vista o alto contingente populacional da RMSP, diversos desafios são enfrentados para atender a demanda com água de qualidade, quantidade e regularidade adequada, sem ultrapassar a disponibilidade hídrica dos mananciais.

Durante a elaboração do presente relatório foram realizadas reuniões com áreas de planejamento da SABESP, no sentido de antecipar informações do estudo atualmente em elaboração, a Revisão e Atualização do Plano Diretor de Abastecimento de Água da RMSP-PDAA. O estágio atual do PDAA não permitiu a antecipação de informações, em relação aos novos mananciais e ampliações dos sistemas produtores, para cenários futuros. No entanto, as capacidades atuais

das ETAs, incluindo as obras emergências e curto, já efetuadas e em construção, foram disponibilizadas.

6.1.1. Situação dos Sistemas de Produção

O abastecimento de água na RMSP é realizado prioritariamente por um Sistema Integrado Metropolitano - SIM, operado pela SABESP, que abrange 30 municípios, sendo os demais atendidos por sistemas isolados, municípios de Biritiba – Mirim, Mairiporã, Pirapora do Bom Jesus e Salesópolis. Dos 30 municípios atendidos pelo Sistema Integrado, 25 têm atendimento direto da SABESP e 5 compram água por atacado (Guarulhos, Mauá, Mogi das Cruzes, Santo André e São Caetano do Sul), ou seja, as redes de distribuição são operadas pela municipalidade (Quadro 25). A situação administrativa do sistema de abastecimento é ilustrada na Figura 41.

Nos anos de 2014 e 2015 a SABESP e as operadoras municipais produziram uma vazão média de 63,8 m³/s e 52,9 m³/s respectivamente o Quadro 26 mostra a produção por operadora, e o impacto ocorrido na produção com a redução de água no túnel 5 da transposição da UGRHI PCJ para a BHAT do Sistema Cantareira.

Quadro 25 - Prestadores do serviço de abastecimento de água nos municípios da BHAT

Prestador do Serviço	Município
SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo	Arujá, Barueri, Biritiba-Mirim, Caieiras, Cajamar, Carapicuíba, Cotia, Diadema, Embu das Artes, Embu-Guaçu, Ferraz de Vasconcelos, Francisco Morato, Franco da Rocha, Itapeverica da Serra, Itapevi, Itaquaquecetuba, Jandira, Mairiporã, Osasco, Pirapora do Bom Jesus, Poá, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Salesópolis, Santana de Parnaíba, São Bernardo do Campo, São Paulo, Suzano, Taboão da Serra
SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Guarulhos	Guarulhos
SAMA – Saneamento Básico do Município de Mauá	Mauá
SEMAE – Serviço Municipal de Águas e Esgotos de Mogi das Cruzes	Mogi das Cruzes
SEMASA – Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André	Santo André
DAE – Departamento de Água e Esgoto de São Caetano do Sul	São Caetano do Sul

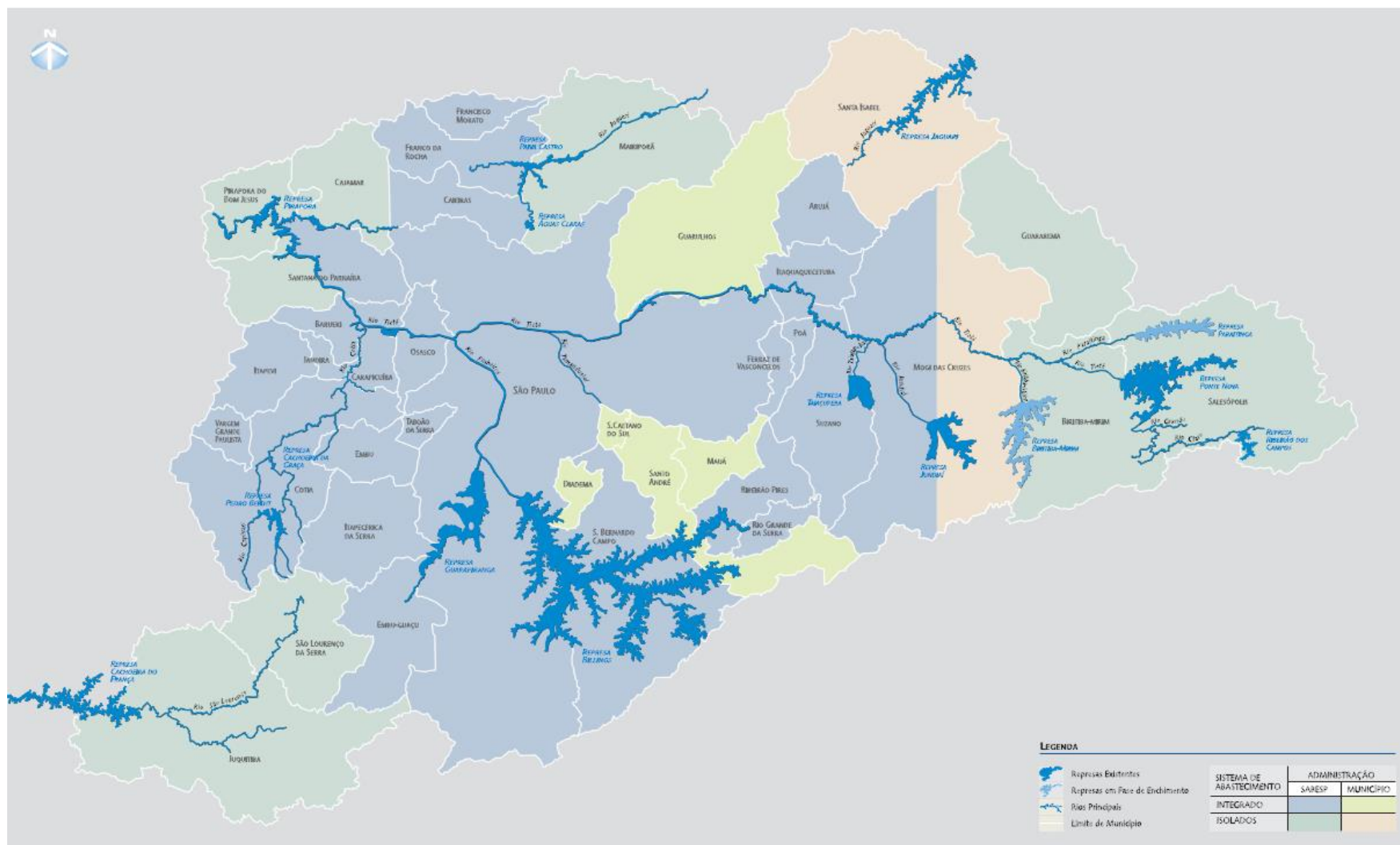
Fonte: PBH-AT (FUSP, 2009). Atualizado FABHAT (2014).

Quadro 26 - Produção de Água 2014 e 2015 (L/s)

Local	Tipo de Captação	2014	2015
SABESP	Transposição Tunel 5(PCJ)	20.763,9	11.114,4
	Sistema Integrado Metropolitano SIM	40.690,0	39.680,8
	Isolados Superficial	605,7	496,1
	Isolados Subterrâneo	246,4	246,4
	Total SABESP	41.542,2	40.423,3
	Total c/ Tunel 5	62.306,0	51.537,8
Guarulhos	Isolados Superficial	258,0	222,9
	Isolados Subterrâneo	133,9	122,2
	Total Guarulhos	391,9	345,1
Mogi das Cruzes	Isolados Superficial	951,0	887,3
	Isolados Subterrâneo	18,7	17,4
	Total Mogi das Cruzes	969,7	904,7
Santo André	Isolados Superficial	115,7	98,2
	Isolados Subterrâneo	-	-
	Total Santo André	115,7	98,2
São Caetano do Sul	Isolados Superficial	-	-
	Isolados Subterrâneo	11,9	11,9
	Total São Caetano do Sul	11,9	11,9

Fonte: FABHAT, Cobrança 2015

Figura 41 - Situação administrativa dos sistemas de abastecimento de água da RMSP



Fonte: PDAA (Consórcio ENCIBRA/ HIDROCONSULT, 2006).

6.1.2. Sistema Integrado Metropolitano

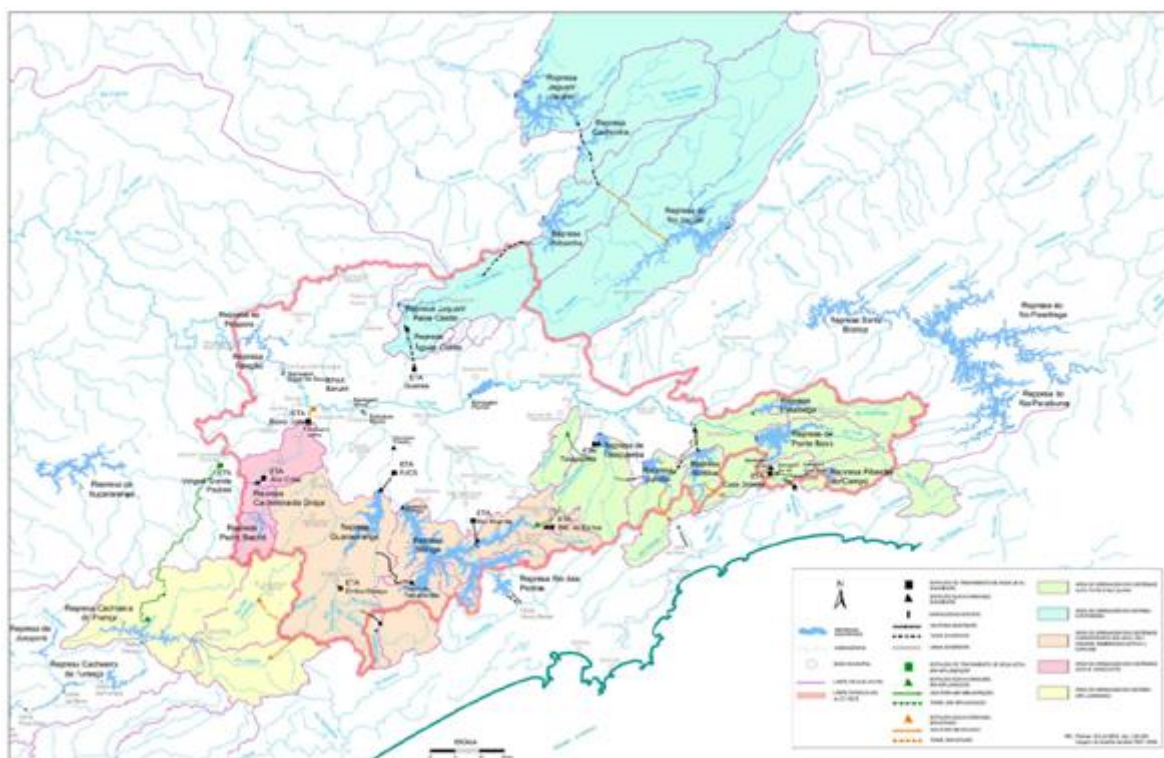
O Sistema Integrado Metropolitano - SIM é constituído atualmente por nove sistemas produtores de água tratada, a saber: Alto Tietê, Rio Claro, Cantareira, Guarapiranga, Rio Grande, Ribeirão da Estiva, Capivari, Alto Cotia e Baixo Cotia (Quadro 27 e Figura 42).

Quadro 27 - Produção média ano 2013 por Sistema Produtor - SABESP

Sistema Produtor	Produção em 2013	
	Q (m³/s)	(%)
Cantareira	32,55	47,00
Guarapiranga	13,68	19,8
Alto Tietê	12,06	17,4
Rio Grande	4,84	7,0
Rio Claro	3,88	5,6
Alto Cotia	1,2	1,7
Baixo Cotia	0,86	1,3
Ribeirão da Estiva	0,09	0,1
Capivari	0,09	0,1
Total	69,25	100,0

Fonte: PDAA, 2016 (Relatório Parcial)

Figura 42 - Sistemas Produtores da BHAT



Fonte: SABESP, 2016

Na sequência está apresentada uma breve descrição dos sistemas produtores e obras acima mencionadas.

6.1.3. Sistemas Alto Tietê e Rio Claro

O Sistema Alto Tietê está operando oficialmente desde 1992 e conta atualmente com as represas Paraitinga, Ponte Nova, Biritiba, Jundiaí e Taiaçupeba, que utilizam os recursos hídricos da cabeceira da bacia do Alto Tietê para diversas finalidades e usos, tais como: controle de cheias e regularização de vazões para o abastecimento público humano e industrial e a irrigação.

O aproveitamento das águas das represas Ponte Nova e Paraitinga é efetuado mediante a captação localizada no rio Tietê, logo a montante da confluência com o rio Biritiba, e do bombeamento realizado por meio de uma elevatória para a Represa Biritiba. Dessa represa, as águas são transferidas por gravidade para a Represa Jundiaí, que por sua vez descarrega no rio Doce e segue até a Represa Taiaçupeba, donde a água é captada para tratamento na ETA Taiaçupeba.

Cabe mencionar que a Represa Ponte Nova também recebe as águas remanescentes do Sistema Rio Claro, sempre que a disponibilidade hídrica desse sistema excede a capacidade de tratamento da ETA Casa Grande.

A outorga vigente para o Sistema Produtor Alto Tietê para adução de 15,0 m³/s de vazão máxima média mensal foi expedida pelo DAEE em 11/02/2014, com prazo de validade de 10 anos da data de sua publicação.

O Sistema Rio Claro está localizado próximo da vertente marítima da Serra do Mar e conta atualmente com a Represa do Ribeirão do Campo, três barramentos no rio Claro denominados Poço Preto, Km 78 e Km 76, além de um sistema de captação e recalque para reversão do rio Guaratuba para o rio Claro.

A captação das águas do Sistema Rio Claro é realizada atualmente no barramento do Poço Preto e no barramento do Km 76, e tratada na ETA Casa Grande.

A outorga vigente para o Sistema Produtor Rio Claro para adução de 4,0 m³/s de vazão máxima média mensal foi expedida pelo DAEE, em 17/11/2014, com prazo de validade de 10 anos da data de sua publicação.

- Ampliação da capacidade do sistema de captação/transposição de águas do rio Guaratuba de 0,5 para 1,0 m³/s (Sistema Rio Claro);
- Reversão de águas do rio Sertãozinho, afluente do rio Itapanhaú, para a represa Biritiba, com capacidade máxima de 2,5 m³/s (Sistema Alto Tietê);
- Reversão de águas do rio Itatinga para a represa Jundiaí, com capacidade máxima de 1,2 m³/s (Sistema Alto Tietê);
- Reversão de águas do rio Guaió para a represa Taiaçupeba, com capacidade máxima de 1,2 m³/s (Sistema Alto Tietê); e
- Transposição de 4,0 m³/s da represa Billings para o braço do rio Grande, e deste para a represa Taiaçupeba (Sistema Alto Tietê).

6.1.4. Sistema Cantareira

O Sistema Cantareira está localizado ao norte da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP, e é composto atualmente pelas represas Jaguari-Jacareí, Cachoeira e Atibainha, situadas nas cabeceiras da bacia do rio Piracicaba, e pelas represas Paiva Castro e Águas Claras, que pertencem à bacia do Alto Tietê.

Esse conjunto de represas, em operação desde 1974, tem como principal finalidade a regularização das vazões para o abastecimento público da maior parcela da população da Região Metropolitana de São Paulo.

As represas são interligadas por meio de túneis, canais e uma elevatória situada a jusante da represa Paiva Castro, denominada Elevatória Santa Inês, que serve para transferência das águas para a represa Águas Claras, donde as águas são conduzidas por gravidade por um túnel até a ETA Guaraú para tratamento.

A outorga para o Sistema Cantareira para adução de 33,0 m³/s de vazão máxima média mensal foi expedida pelo DAEE em 06/08/2004, porém com prazo de validade de 10 anos da data de sua publicação, vencendo em 05/08/2014. No entanto, devido ao período hidrológico 2014/2015, a vigência da outorga que foi estendida por duas vezes: a primeira, até outubro de 2015, por meio da Resolução Conjunta ANA-DAEE nº 910/2014, e a segunda até maio de 2017, acordada em reunião realizada em outubro de 2015 entre os gestores do Sistema, originado a Resolução Conjunta ANA-DAEE nº 1.200/2015. Em março de 2016, a ANA e o DAEE estabeleceram novo cronograma para conclusão do processo de renovação da outorga do Sistema Cantareira. Dividido em nove etapas, o cronograma inclui a realização de reuniões técnicas públicas tanto na Bacia PCJ, quanto na Região Metropolitana de São Paulo – RMSP para apresentação das propostas atualizadas, esclarecimentos e debates. O processo de renovação está previsto para ser concluído até o dia 31 de maio de 2017, quando serão conhecidos os termos da nova outorga do Sistema Cantareira 1.

Com vistas a assegurar o pleno aproveitamento da sua capacidade instalada para abastecimento da RMSP e aumentar a garantia da segurança hídrica do Sistema Cantareira, em razão período hidrológico 2014/2015, está em construção a interligação das represas Jaguari e Atibainha. Essa obra possibilitará a transferência de 5,13 m³/s para o Sistema Cantareira e permitirá a reversão de vazões até 12,2 m³/s no sentido inverso, isto é, da represa Atibainha para a represa Jaguari, no caso de situações de afluências acima das normais no Sistema Cantareira.

6.1.5. Sistemas Guarapiranga-Billings, Rio Grande, Ribeirão da Estiva e Capivari

Os Sistemas Guarapiranga, Rio Grande, Ribeirão da Estiva e Capivari estão localizados na região sul da bacia do Alto Tietê.

O Sistema Guarapiranga-Billings é composto pelas represas Guarapiranga e Billings, que diferentemente de outros mananciais da RMSP, é usada para diversos fins, tais como: abastecimento público, geração de energia e, em eventos críticos, para controle de cheias na bacia do Alto Tietê. Para atender a estas finalidades, seu sistema hidráulico é complexo, apresentando fluxo de entrada e saída de água e modo operacional muito diferente da represa Guarapiranga.

Atualmente, a represa Guarapiranga recebe o reforço das vazões transferidas da bacia do rio Capivari, localizado na vertente marítima da Serra do Mar, e da transposição do braço do Taquacetuba da represa Billings.

A captação na represa Guarapiranga é realizada por uma elevatória, localizada próxima da barragem, que bombeia a água bruta para tratamento na ETA Engº Rodolfo José da Costa e Silva – RJCS, anteriormente denominada ETA ABV, em operação desde 1958.

A outorga para o Sistema Produtor Guarapiranga para adução de 14 m³/s de vazão máxima média mensal foi expedida pelo DAEE, em 16/09/2015, com prazo de validade de 10 anos da data de sua publicação. As outorgas autorizadas tem a seguinte distribuição: 2,19 m³/s de transferência do Taquacetuba para a represa Guarapiranga e de 14,0 m³/s da represa Guarapiranga para a ETA Engº Rodolfo José da Costa e Silva – RJCS. Teoricamente com 11,81 m³/s do próprio Guarapiranga.

Para ampliação e reforço da disponibilidade hídrica do Sistema Guarapiranga em função do período hidrológico 2014/2015, foram previstas as seguintes obras:

- Ampliação, de 4,0 para 5,0 m³/s, da capacidade do sistema de captação/transposição de águas do braço do Taquacetuba (Billings) para a represa Guarapiranga;
- Reversão de águas do rio Juquiá para a represa Guarapiranga, com capacidade máxima de 1,0 m³/s;

- Reversão de águas do rio São Lourenço para a represa Guarapiranga, com capacidade máxima de 2,0 m³/s;
- Adequação das estruturas de captação/adução de água bruta para a ETA RJCS e a ampliação da capacidade de tratamento desta, de 15,0 para até 19,0 m³/s;

A outorga do Sistema Rio Grande para adução de 5,50 m³/s foi rerratificada pelo DAEE Portaria nº 1.847 de 11/08/2007, com validade de 10 anos.

O Sistema Ribeirão da Estiva, em operação desde o início dos anos 60, conta com uma pequena captação situada no ribeirão da Estiva, afluente do rio Grande, cujo tratamento é realizado na ETA de mesmo nome, presta exclusivamente para o abastecimento público do município de Rio Grande da Serra.

A outorga vigente desse sistema para adução de 0,10 m³/s de vazão máxima média mensal foi expedida pelo DAEE em 02/05/2013, com prazo de validade de 10 anos da data de sua publicação.

O Sistema Capivari entrou em operação a partir do ano 2013 e é constituído por uma pequena captação a fio d'água localizada no rio Embu-Guaçu que deságua na represa Guarapiranga. As águas captadas por esse sistema são tratadas na ETA Embu-Guaçu (0,15 m³/s), cuja outorga se encontra em processo de regularização.

6.1.6. Sistemas Alto e Baixo Cotia

Os Sistemas Alto e Baixo Cotia estão localizados na bacia do rio Cotia situada na região oeste da RMSP e têm por finalidade o abastecimento público da região circunvizinha.

O Sistema Alto Cotia, localizado na parte alta da bacia, é composto pelas represas Pedro Beicht e Cachoeira da Graça, que regularizam as vazões aduzidas para tratamento na ETA Alto Cotia. A outorga vigente para esse sistema foi expedida pelo DAEE em 13/07/2012 para adução de 1,20 m³/s de vazão máxima média mensal, com prazo de validade de 10 anos da data de sua publicação.

O Sistema Baixo Cotia, posicionado na porção média/baixa da bacia, é constituído por duas barragens de nível denominadas Isolina Superior e Isolina Inferior, cujas águas são encaminhadas para tratamento na ETA Baixo Cotia. A outorga para o Sistema Produtor Baixo Cotia foi expedida pelo DAEE em 26/01/2007 para adução de 1,05 m³/s de vazão máxima média mensal, com prazo de validade de 10 anos da data de sua publicação.

6.1.7. Sistema São Lourenço

O Sistema São Lourenço, ora em implantação e com início de operação previsto para 2017/2018, foi concebido para reversão e exploração de vazão média de até 4,7 m³/s da bacia do Alto Juquiá para abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo.

As unidades de captação e tomada de água e estação elevatória desse sistema produtor estão sendo implantadas na margem direita do reservatório Cachoeira do França, no braço do ribeirão Laranjeiras pertencente à bacia do Alto Juquiá, sendo que a estação de tratamento está sendo construída no município de Vargem Grande Paulista.

Por meio do “Despacho do Superintendente do DAEE” de 05/06/2012, o Sistema Produtor São Lourenço obteve a autorização para “Implantação de Empreendimento”, considerando os seguintes usos: captação de 4,7 m³/s do rio Juquiá-Guaçu – represa Cachoeira do França, UGRHI 11, e seu lançamento na bacia do Alto Tietê, UGRHI 06.

Esse sistema foi concebido para operar 20 horas diárias com uma vazão de até 6,4 m³/s.

6.1.8. Área de Influência dos Sistemas Produtores

Os Sistemas Produtores tem uma flexibilidade operacional, onde suas áreas de influência podem variar de acordo com as disponibilidades hídricas de cada manancial, por outro lado, de acordo com o site da SABESP é possível avaliar a importância de cada sistema produtor em termos gerais e população atendida conforme detalhado a seguir.

O Alto Cotia produz até 1,2 mil L/s e abastece cerca de 400 mil habitantes dos municípios de Cotia, Embu, Itapeverica da Serra, Embu-Guaçu e Vargem, no

Baixo Cotia é tratado 900 L/s para abastecer em torno de 361 mil moradores de Barueri, Jandira e Itapevi.

No Alto Tietê pode ser tratados até 15 mil L/s, abastecer aproximadamente 5 milhões de habitantes dos municípios de Arujá, Itaquaquecetuba, Poá, Ferraz de Vasconcelos, Suzano, Mauá, Mogi das Cruzes, parte de Santo André, Guarulhos e a Zona Leste da capital.

O Sistema Cantareira tem uma capacidade de 33 mil L/s na estação de tratamento, em 2015, abasteceu aproximadamente 5,3 milhões de pessoas das Zonas Leste, Norte e Central da capital. Além desses, os municípios de Franco da Rocha, Francisco Morato, Caieiras, Osasco, Carapicuíba e São Caetano do Sul, parte da cidade de Guarulhos, Barueri, Taboão da Serra e Santo André também são bastecidos.

O Sistema Guarapiranga pode produzir até 15 mil L/s de água e fornece para 5,6 milhões das Zonas Sul e Sudoeste.

O Ribeirão da Estiva produz 100 L/s para abastecer 38,1 mil habitantes da cidade do Rio Grande da Serra.

O Rio Claro produz 4 mil L/s água e fornece para 1,5 milhão de pessoas, parte dos da capital e dos municípios de ribeirão Pires, Mauá e Santo André.

O Rio Grande produz 5 mil L/s de água e abastece 1,5 milhão de pessoas em Diadema, São Bernardo do Campo e parte de Santo André

6.1.9. Sistemas Próprios dos Municípios

Como mencionado anteriormente, alguns municípios da RMSP (Guarulhos, Mauá, Mogi das Cruzes, Santo André e São Caetano do Sul) compram água por atacado da SABESP. Além de serem responsáveis pela distribuição da água tratada, alguns desses possuem sistemas próprios que complementam o abastecimento.

A seguir são apresentadas informações sobre esses sistemas disponibilizadas pelos prestadores de serviço.

a) Santo André

No município de Santo André a prestação do serviço de abastecimento de água é realizada pelo Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo

André – SEMASA, órgão de administração direta da Prefeitura. Esse órgão atua na distribuição de água, coleta e afastamento de esgotos, gestão de resíduos sólidos, drenagem urbana, gestão ambiental e gestão de riscos ambientais (Defesa Civil).

A vazão média captada em 2015 no Sistema Pedroso foi de 98,24 L/s, com uma vazão outorgada de 150 L/s. A água bruta recebe tratamento na ETA Guarará, localizada na Rua Paulo Novaes, n.º 391, Vila Vitória, município de Santo André. A ETA tem capacidade para tratar 100 L/s, possuindo os seguintes processos: desinfecção, coagulação, floculação, decantação, filtração, correção de pH, fluoretação e controle (SEMASA, 2015).

b) São Caetano do Sul

No município de São Caetano do Sul a prestação do serviço de abastecimento de água é realizada pelo Departamento de Água e Esgoto – DAE, entidade autárquica. A água utilizada para abastecimento público é 100% do Sistema Integrado, equivalente a 442,11 L/s, em 2015, comprada por atacado da Sabesp.

Segundo DAE (2015), o município passou a receber o recurso hídrico proveniente do Sistema Alto Tietê. Essa mudança ocorreu para diminuir o uso do Sistema Cantareira neste momento de Crise Hídrica. Para abastecer a população, a água sai do Reservatório Mooca e envia para os três reservatórios setoriais, Santa Maria (8 mil metros cúbicos), Oswaldo Cruz (10 mil metros cúbicos) e Vila Gerty (20 mil metros cúbicos), totalizando uma capacidade de 38 mil metros cúbicos para armazenar.

c) Guarulhos

No município de Guarulhos a prestação do serviço de abastecimento de água é realizada pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), entidade autárquica.

O município contém duas captações superficiais, o Cabuçu com produção 166,0 L/s de água e Tanque Grande com produção 58,91 L/s. Como complemento para o abastecimento, o município compra água de atacado 2.601,91 L/s da SABESP. A vazão de captação total (incluindo os poços) é 2.948,97 L/s.

d) Mauá

A SAMA - Saneamento Básico do Município de Mauá é uma Autarquia Municipal responsável pelo abastecimento de água, manutenção da rede física e garantia das condições ideais de fornecimento (SAMA,2015). A vazão total que o Município compra por atacado da Sabesp é de 963,66 L/s.

e) Mogi das Cruzes

O município de Mogi possui 2 (duas) captações superficiais, volume de 887,34 L/S, no Rio Tietê a jusante das captações superficiais da SABESB. Para complementar o abastecimento de água no município adquire o volume de 509,72 L/s da Sabesp, totalizando vazão de captação (superficial e subterrânea) de 1.414,44 L/s.

6.1.10. Sistemas Isolados

Os sistemas isolados caracterizam-se, basicamente, pelos núcleos urbanos que têm sistemas próprios de abastecimento de água, abrangendo a produção (captação, estações de tratamento e poços profundos), adução, reservação e distribuição de água. A maior incidência desse atendimento é na região oeste da RMSP.

Outras fontes de abastecimento no sistema isolado da SABESP, são os recursos hídricos subterrâneos, fonte de água potável importante para o abastecimento privado, complementando o sistema público na BHAT.

O Plano de Bacia (FUSP, 2009) estima que aproximadamente 11 m³/s sejam extraídos dos sistemas aquíferos da bacia, através de 7.000 a 8.000 poços tubulares em operação, de um universo de mais de 12.000 poços perfurados. As reservas explotáveis são da ordem de 34,8 m³/s, vazão essa suficiente para 25.000 poços homogeneamente distribuídos na BHAT, considerando-se uma vazão média contínua de 120 m³/dia por poço. O cenário apontado pelo Plano indica que a perfuração de novos poços e os volumes extraídos continuará a aumentar na Bacia.

6.1.11. SABESP

O Quadro 28 mostra as características dos poços pertencentes ao sistema isolados e integrados, considerados como mistos.

Quadro 28 - Características principais dos sistemas isolados operados pela SABESP

Município	Sistema Produtor	Estrutura	Capacidade nominal (m³/mês)	Produção média (L/s)
Biritiba Mirim	Irohi	Poço Irohi	15.000	7,1
	Sede	ETA Biritiba-Mirim	180.000	28,5
Salesópolis	Remédios	Poço Vila Bragança	8.700	3,3
	Sede	ETA Salesópolis	62.200	15,8
Cajamar (misto)	Capital Ville	Poço Capital Ville 1	16.000	1,0
		Poço Capital Ville 3	12.000	2,7
	Sede	ETA Cristais	320.000	102,2
		Poço Cajamar Sede	68.000	19,3
		Poço Jordanésia-P1	9.000	NI
		Poço Jordanésia-P3	11.000	NI
		Poço Jordanésia-P4	9.000	2,3
		Poço Jordanésia-P6	20.000	4,3
		Poço Jordanésia-P8	6.000	T
		Poço Polvilho-P2	5.000	NI
		Poço Polvilho-P3	25.000	NI
		Poço Polvilho-P4	9.000	NI
		Poço Polvilho-P6	5.000	NI
		Poço Polvilho-P6A	23.000	12
		Poço Polvilho-P7	43.000	NI
		Poço São Benedito	3.500	1,9
		Poço Scorpios	7.000	NI
Franco da Rocha* (Misto)	Juqueri	ETA Juqueri	137.000	46,9
Mairiporã	Iara Branca	Poço Iara Branca P2	5.400	0,7
	Jardim Sandra	Poço Jd. Celeste P4	16.000	5,3
		Poço Jd. Sandra 1	12.000	1,4
		Poço Jd. Sandra 2	2.800	NI
		Poço São José	5.400	T
	Sede	ETA Mairiporã	223.400	79,4
		Poço Jd. São Gonçalo	7.000	T
		Poço Pq. Náutico	5.000	1,2
		Poço Vila Sabesp P1	2.800	1,1
		Poço Vila Sabesp P2	26.000	7,3
	Terra Preta (UGRHI-05)	ETA Terra Preta	147.000	NI
		Poço Jd. América	8.000	NI

Município	Sistema Produtor	Estrutura	Capacidade nominal (m³/mês)	Produção média (L/s)
		Poço Terra Preta-P2	7.000	NI
		Poço Terra Preta-P4	5.000	NI
		Poço Ypeville 2	5.000	2,2
		Poço Maria Trindade	1.800	NI
São Paulo* (Misto)	Maria Trindade	Poço Colônia	49.800	5,7
	Colônia	Poço Vargem Grande P4	24.600	12,00
		Poço Vargem Grande P5B	90.000	NI
		Poço Jd. das Fontes	19.800	NI
	NI	Poço Oriental	NI	2,8
Embu-Guaçu*	Cipó	POÇO P1 Embu-Guaçu	NI	3,5
		POÇO P2 Embu-Guaçu	NI	13,9
		Poço Cipó P1	6.000	1,9
		Poço Cipó P2	13.800	4,7
		Poço Cipó P3	12.000	4,3
		Poço Cipó P4	19.200	2,1
		Poço Cipó P5	29.400	2,7
		Poço Cipó P6	12.000	1,1
		Poço Cipó P7	13.200	3,9
Itapecerica* (Misto)	Natura	Poço Natura	10.800	0,7
	Potuvera	Poço Potuvera	4.800	NI
	Santa Adélia	Poço Santa Adélia	15.600	1,2
	NI	Poço Ressaca	-	1,0
São Bernardo do Campo* Misto	Ideal	Poço Ideal I	15.000	NI
		Poço Ideal II	30.000	NI
	Jd. Jussara	Poço Jd. Jussara	54.000	10,9
	Santa Cruz	Poço Santa Cruz P1	28.800	8,0
		Poço Santa Cruz P2	12.000	4,0
	Tatelos	Poço Tatelos	21.600	6,1
	NI	Poço Capelinha	NI	3,2
Barueri* (Misto)	Aldeia da Serra	ETA Aldeia da Serra	108.000	29,5
		ETA Sapiantã	129.600	21,9
	Aldeia da Serra	Aldeia da Serra	350.400	11,00
Cotia*	Jardim Japão	ETA Jd. Japão	64.800	8,0
	Sapiantã	Poço Cristal Park	2.160	0,2
Itapevi* (Misto)	Cristal Park	Poço Green Hills	21.600	6,1
	NI	Sapiantã	NI	21,9
Pirapora do	Green Hill/	Poço Pq. Paiol P3	32.400	6,5

Município	Sistema Produtor	Estrutura	Capacidade nominal (m³/mês)	Produção média (L/s)
Bom Jesus	Bandeirantes	Poço Paiol P1	NI	6,1
	Green Hill/ Bandeirantes Sede	Poço Pq. Paiol P4	21.600	4,6
		Mina Caracol	36.000	11,2
		Poço Faz. Salto Caracol	10.800	3,3
		Poço Garagem	17.280	7,6
	Sede Bacuri	Poço Ginásio	8.640	1,8
		Poço Pirapora-P3	17.280	6,5
		Poço Pirapora-P4	5.184	0,9
		ETA Bacuri	175.680	33,5
		Poço Fazendinha-P1	17.280	5,3
Santana de Parnaíba* Misto	NI	Poço do Padre	NI	2,2
	NI	Cristal Park	NI	0,2
	Fazendinha/ São Pedro	Poço Fazendinha-P3	7.200	1,4
	Fazendinha/ São Pedro Sede	Poço Fazendinha-P4	32.400	13,9
		Poço Fazendinha-P5	22.320	16,1
		Poço Jd. São Pedro-P2	3.240	0,7
		Poço Jd. São Pedro-P5	17.280	3,7
		ETA (p/ Res. São Luis)	NI	29,3
		Poço Jd. São Luis-P1	3.960	1,3
	Sede	Poço Jd. São Luis-P3	17.280	5,2

Nota:

NI – Não Informado.

T – Poço Tamponado

* Municípios atendidos preferencialmente pelo Sistema Integrado Metropolitano – SIM.

Fonte: SABESP, 2016; Dados da Cobrança, 2016

6.1.12. Sistemas Próprios dos Municípios

Algumas permissionárias complementam o abastecimento público com a água subterrânea, são elas:

a) São Caetano do Sul

Como complemento no abastecimento público, o município dispõe de 7 (sete) poços com vazão captada de 11,09 L/s, sendo a água captada disponibilizada gratuitamente nas bicas do município. As informações quanto aos poços do DAE são apresentadas no Quadro 29 a seguir.

Quadro 29 - Informações dos poços do Município de São Caetano do Sul

Coordenadas dos Poços		Vazões	
UTM N	UTM E	Outorgada m³/h *	Média Captada m³/h **
7.386,59	339,81	2	1,67
7.385,37	341,10	5,5	4,58
7.385,37	338,76	18,00	15,00
7.384,40	341,06	1,4	1,17
7384,27	339,82	7	5,83
7.384,66	339,52	6	5,00
7385,50	341,28	8	6,67

Fonte: * Sistema DAEE, 2015

Fonte: ** FABHAT, 2015.

b) Guarulhos

O município dispõe de 32 (trinta e dois) poços, e em 2015 a outorga da Prefeitura de Guarulhos foi remanejada para uso do SAAE, totalizando 33 (trinta e três) poços. Desses, 25 estão em atividades e oito foram tamponados, como pode ser observado no Quadro 30.

Quadro 30 - Informações dos poços do Município Guarulhos

Manancial	Coordenadas		Vazão (L/S)	
	UTM N	UTM E	Captação	Consumo
Terciário Formação São Paulo	7.411,03	353,02	2,81	1,63
Terciário Formação São Paulo	7.409,85	352,61	2,81	1,63
Terciário Formação São Paulo	7.410,82	355,63	5,31	3,08
Terciário Formação São Paulo	7.409,81	349,74	0,00	0,00
Terciário Formação São Paulo	7.409,70	350,27	2,56	1,48
Terciário Formação São Paulo	7.410,00	350,75	4,33	2,52
Terciário Formação São Paulo	7.410,12	350,97	6,22	3,62
Terciário Formação São Paulo	7.409,57	351,93	1,08	0,63
Terciário Formação São Paulo	7.410,65	352,59	0,00	0,00
Terciário Formação São Paulo	7.410,55	352,00	9,06	5,26
Terciário Formação São Paulo	7.411,43	353,13	4,75	2,76
Terciário Formação São Paulo	7.410,95	355,20	5,36	3,11
Terciário Formação São Paulo	7.409,66	350,56	4,75	2,76
Terciário Formação São Paulo	7.409,15	351,53	0,00	0,00
Terciário Formação São Paulo	7.410,16	352,22	0,46	0,27
Terciário Formação São Paulo	7.412,14	355,04	0,00	0,00

Manancial	Coordenadas		Vazão (L/S)	
	UTM N	UTM E	Captação	Consumo
Terciário Formação São Paulo	7.409,54	350,86	2,50	1,45
Terciário Formação São Paulo	7.406,70	346,73	0,43	0,25
Terciário Formação São Paulo	7.407,34	346,74	9,00	5,23
Terciário Formação São Paulo	7.407,85	347,15	10,97	6,37
Terciário Formação São Paulo	7.407,03	347,16	19,67	11,43
Terciário Formação São Paulo	7.409,47	351,26	5,06	2,94
Terciário Formação São Paulo	7.410,40	352,86	3,33	1,94
Terciário Formação São Paulo	7.409,84	351,04	10,28	5,97
Terciário Formação São Paulo	7.409,88	351,69	4,36	2,53
Terciário Formação São Paulo	7.407,28	346,21	7,75	4,50
Terciário Formação São Paulo	7.409,50	349,03	1,89	1,10
Terciário Formação São Paulo	7.409,58	349,38	7,44	4,33
*NI			1,76	1,02
Cristalino	7.416,12	356,23	0,00	0,00
Cristalino	7.415,53	356,63	0,00	0,00
Cristalino	7.415,07	356,62	0,00	0,00
Cristalino	7.415,10	356,12	0,00	0,00
Total			133,93	77,81

Nota: NI – Não Informado. Fonte: SAE, 2016

c) Mogi das Cruzes

O município de Mogi das Cruzes possui 8 (oito) poços, conforme a descrição do Quadro 31.

Quadro 31 - Informações dos poços do Município de Mogi das Cruzes

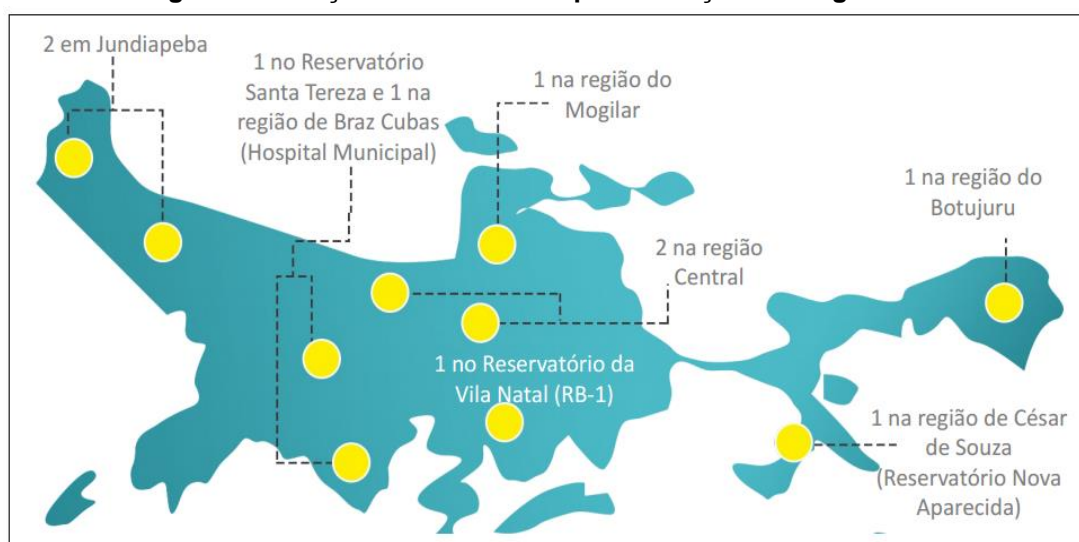
Coordenadas Dos Poços		Vazões
UTM N	UTM E	Outorgada m³/h
7388,13	372,20	11,00
7381,58	375,32	7,59
7385,31	385,64	7,20
7385,50	383,96	6,20
7389,72	372,49	24,00
7385,79	384,01	17,14
7387,96	373,98	5,35
7388,15	374,36	5,14

Fonte: DAEE, 2016.

De acordo com o Plano de Contingência do SEMAE (2015), o município de Mogi abriu licitação para perfurar 5 poços na área urbana. Eles serão utilizados, em situações emergenciais, em caso de crise hídrica, de acordo com a capacidade de produção de água.

Essas medidas administrativas serão utilizadas, quando necessário, afins de utilização deste recurso para distribuição à população, podendo assim, ser interligado diretamente à rede de distribuição e ser distribuído diretamente em reservatórios. A previsão inicial é de implantação de 2 poços em Jundiapéba, 2 em Braz Cubas e 1 no Botujuru (Figura 43).

Figura 43 – Poços como medidas para situações emergenciais



Fonte: SEMAE, 2015.

É suma importância ressaltar que a exploração sustentável do aquífero é limitada por dois fatores: as extrações não podem ultrapassar 50% dos volumes de recarga e a densidade dos poços, deve garantir um raio de interferência que não crie grandes reduções no nível dos aquíferos. A não observação desses fatores levaria a perdas de rendimento da produção dos poços, aumento de custo e conflitos entre usuários.

Desta forma para que as águas subterrâneas sejam utilizadas de maneira sustentável com vistas a reduzir as pressões hoje existentes na demanda pública de água, torna-se necessário um disciplinamento nas perfurações de poços na RMSP.

A exploração sem controle dos aquíferos pode agravar problemas já verificados em algumas regiões da bacia, como: redução dos níveis de reservação dos aquíferos; aumento nos custos de extração da água e a necessidade de novas perfurações de poços; interferência entre poços próximos e a diminuição do rendimento individual das captações (FUSP, 2009). Além disso, podem-se verificar problemas pela indução de águas contaminadas de porções mais superficiais para os níveis mais profundos dos aquíferos.

Deve-se notar ainda que uma das principais restrições para o uso extensivo dos mananciais subterrâneos é a complexidade de operação de um grande número de poços com baixas vazões, cujo manejo ou controle centralizado pode ser difícil e oneroso em uma área extensa e diversificada como a RMSP.

6.1.13. Sistema Adutor Metropolitano

Uma porcentagem de 99% da população da RMSP é atendida através do Sistema Integrado de abastecimento de água, compreendido pelos nove sistemas produtores (citados anteriormente) e um complexo de grandes adutoras e conjuntos elevatórios que, integrados aos reservatórios setoriais, formam o Sistema Adutor Metropolitano – SAM. Os núcleos urbanos isolados, correspondentes ao 1% da população restante da RMSP, são abastecidos através dos Sistemas Isolados.

O SAM é formado por 1.270 km de adutoras de diversos materiais (aço, ferro-fundido e concreto) e diâmetros (de 300 mm a 2.500 mm), 137 centros de reservação, 98 estações elevatórias, 24 boosters; abrangendo a área metropolitana conurbada e interligando os principais Sistemas Produtores da SABESP na região. As principais características do SAM são apresentadas no Quadro 32.

Quadro 32 - Características das principais estruturas do SAM

Estrutura	Unidade	Quantidade total
Centros de Reservação	Unidade	137
Reservatórios	Unidade	182
Volume de Reservação	m ³	2.716.500
Adutoras de Água Tratada	km	1.270

Estrutura	Unidade	Quantidade total
Estação Elevatória de Água Tratada	Unidade	98
Boosters	Unidade	24
Válvulas de Controle	Unidade	138

Fonte: PIR (SABESP, 2011).

A operação e o controle do SAM são feitos à distância por técnicos especializados, os quais se utilizam de meios informatizados e telemetria para receber as informações de campo e transmitir comandos para a execução das manobras operacionais necessárias (EDISON, 1996).

Toda a gestão operacional é feita no Centro de Controle Operacional - CCO, através do Sistema de Controle Operacional do Abastecimento - SCOA que opera à distância as válvulas de entrada dos reservatórios e as elevatórias. Esse controle é possível devido à existência de um amplo sistema de macromedicação no SAM, composto por medidores de vazão, pressão e nível d'água nos reservatórios setoriais e elevatórias (SABESP, 2011).

Em fevereiro de 2015, mês com baixa produção durante os dois anos de crise, apenas 49,9 m³/s, dezembro de 2015 apresentou alta de mais de 9% na disponibilização de água tratada na RMSP. O aumento reflete uma tendência de melhoria nas condições dos mananciais e o início do processo de transição para um cenário de normalidade (SABESP, 2015).

Em relação a dezembro de 2015, o SIM estava produzindo um total de 54,7 m³/s para distribuição na RMSP, ou seja, 23% a menos que o período inicial da crise, quando atingiu 71,4 m³/s (a capacidade máxima nominal da RMSP é de 75,8 m³/s). Desse total, a gestão da pressão foi responsável pela redução de 8,6 m³/s ou 51,4% do economizado; o bônus respondeu por 5,6 m³/s (33,5%) e adequação do volume de água tratada aos municípios que operam suas próprias redes de distribuição, em função da menor disponibilidade, representou redução de 2,5 m³/s (14,9%) (SABESP, 2015).

6.1.14. Características dos Sistemas Municipais

As características e situação dos sistemas de distribuição operados pelos próprios municípios encontram-se sumarizadas no Quadro 33.

Quadro 33 - Informação dos sistemas de distribuição operados pelos municípios

Informações do serviço de abastecimento de água	Guarulhos	Mauá	Mogi das Cruzes	Santo André	São Caetano
Ligações totais (nº)	423.161	103.013	119.641 ²	177.253	36.737
Economias totais (n.º)	427.060	123.754	131.998 ²	282.416	70.502
Índice de perdas (L/lig.dia)	228,8	508,8	560	266,2	323,19
Capacidade de reservação (m³)	129.150	NI	45.360	102.400	38.750
Adutora de água bruta (km)	NI	NI	7,0 ³	5,00	(1)
Adutora de água Tratada (km)	NI	NI	69,7 ³	37,00	(1)
Rede de abastecimento (Km)	2.316	713	885	1.793	445,79

Nota: (1) - Infraestrutura operada pela SABESP/ NI – Não informado. Para os municípios de Guarulhos, Mauá, Santo André e São Caetano permanece os Dados de 2012. Fonte: DAE, (2012); SNIS (2012); Formulários de Coleta de Dados (2) - (SEMAE, 2014; SNIS 2014; (3) - Plano Diretor de Águas (2014).

O Quadro 34 a seguir mostra a evolução dos atendimentos com os serviços de abastecimento de água, nele podemos observar que apenas os municípios de Biritiba Mirim e Embu Guaçu tem atendimento inferior a 80%, em ambos municípios. De acordo com o Relatório de Sustentabilidade Sabesp, em 2013 o abastecimento nos municípios operados pela Sabesp teve redução significativa com relação aos anos anteriores e em 2014 há uma recuperação, isso se deve em parte a um fenômeno climático intenso ocorrido no verão 2013-2014, onde os índices pluviométricos do Sistema Cantareira ficaram abaixo da média histórica desde outubro de 2013 a fevereiro de 2014. A estiagem prolongada aliada as altas temperaturas observadas na época resultaram em uma diminuição histórica do nível do Sistema Cantareira.

Quadro 34 - Evolução do Serviço de Abastecimento de Água (%)

MUNICÍPIOS	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013 ⁽¹⁾	2014 ⁽²⁾
Arujá	99,27	94,4	94,6	100	100	100	33,53	99,38
Barueri	93,62	91,5	91,1	100	100	100	29,61	88,13
Biritiba-Mirim	67,43	62,1	62,1	65,3	66	66	11,47	56,65
Caieiras	100	97,9	95,1	100	100	100	48,91	96,71
Cajamar	100	95,2	97,9	100	100	100	55,21	99,26
Carapicuíba	90,89	89,2	88,6	100	100	100	34,7	100
Cotia	100	100	100	99,4	100	100	35,01	99,50
Diadema	100	99,4	99,4	100	99,5	99,4	*	100
Embu das Artes	86,46	85,6	88,2	100	100	100	*	100
Embu-Guaçu	61,66	60,9	63	67,4	70	72,4	66,41	75,75
Ferraz de Vasconcelos	87,99	85,6	85,4	97,5	99,5	100	40,15	95,49
Francisco Morato	76,63	72,6	71,6	80,7	84,2	84,2	52,13	93,11
Franco da Rocha	100	95,1	93,2	94,4	95,7	96,7	51,02	95,91
Guarulhos	97,38	96,6	97,5	94,7	95,7	99,5	98,32	99,37

Itapecerica da Serra	73,2	72,3	73,8	83,8	85,7	85,7	61,31	86,24
Itapevi	85,11	81,8	82,1	92,8	94,8	95,2	36,08	95,20
Itaquaquecetuba	79,41	77,8	77,2	95,1	99,5	99,5	43,22	99,97
Jandira	100	93,5	93,4	97,2	99,7	99,7	41,36	99,50
Mairiporã	95,74	88,5	87,2	93,9	94,5	94,5	49,81	78,05
Mauá	97,92	98,1	96	98,5	98,5	97,7	98	98,00
Mogi das Cruzes	100	100	100	100	99,9	99,6	90,3	90,30
Osasco	100	100	98,6	100	100	100	49,29	100
Pirapora do Bom Jesus	75,41	68,3	68,7	80	91,8	82,3	29,74	82,22
Poá	99,03	94,1	94,3	100	100	100	39,98	100
Ribeirão Pires	86,41	83,6	83,7	88,9	89,1	89,1	72,51	89,10
Rio Grande da Serra	77,93	78	79,1	80	80,6	80,6	54,1	81,47
Salesópolis	100	100	100	100	100	100	18,44	63,02
Santana de Parnaíba	82,05	78	79,6	93,7	97,4	97,4	25,12	100
Santo André	100	100	100	100	100	100	100	100
São Bernardo do Campo	91,88	90	90,1	100	100	100	65,77	100
São Caetano do Sul	100	100	100	100	100	100	100	100
São Paulo	100	100	100	100	100	100	30,13	99,2
Suzano	86,37	86,2	86,6	100	100	100	40,32	99,27
Taboão da serra	100	100	100	100	100	100	29,92	100

Nota: *Não possui. Fonte: CRHi, 2012; (1) – SNIS, 2013; (2) – SNIS, 2014.

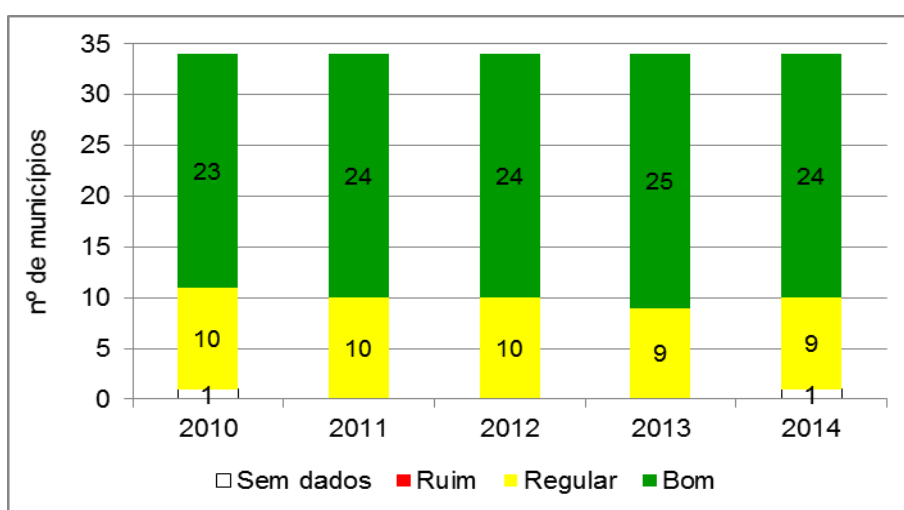
6.1.15. Considerações sobre os Sistemas Existentes

A rápida expansão urbana causada pela forte imigração para a Região Metropolitana de São Paulo levou à implantação de um sistema de abastecimento de água que mal conseguia atender a todas as demandas. A oferta equilibrada com a demanda é um ganho recente. O sistema foi implantado muito rapidamente, de forma que somente mais recentemente foram sendo tomadas medidas próprias de gestão dos sistemas, visando reduzir perdas, aumentar a oferta de água potável e garantir sua qualidade. O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS define e divide as perdas de um sistema em aparentes e reais. As perdas aparentes também denominadas não físicas ou comerciais estão relacionadas a erros de medição e/ou de faturamento onde o volume é consumido, mas não é cobrado pelo prestador de serviços. As perdas reais ou físicas são aquelas que acontecem devido a vazamentos em adutoras, redes, ramais, conexões, reservatórios, dentre outras unidades operacionais de um sistema. As condições que originam as perdas físicas são: excesso de pressão nas tubulações da rede de distribuição em regiões com variação topográfica; baixa qualidade dos materiais utilizados; idade das tubulações;

qualidade da mão de obra; e ausência de programas de monitoramento, dentre outras causas.

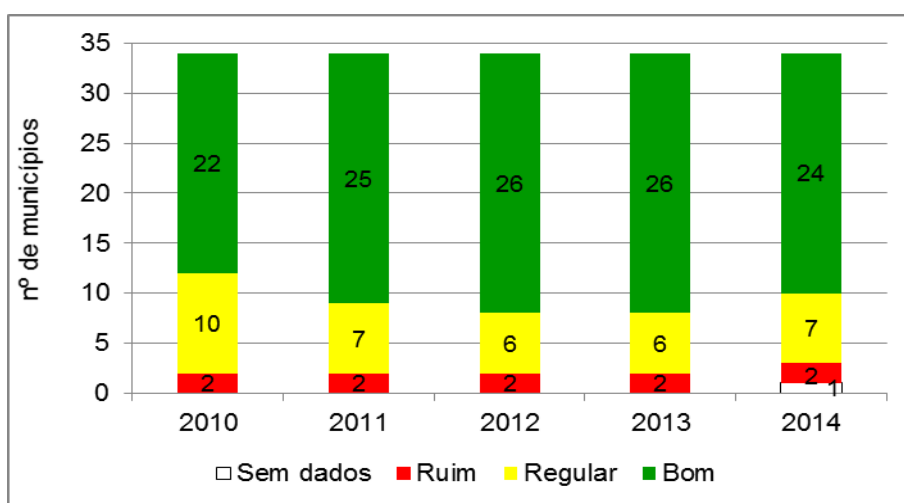
De acordo com os dados obtidos para UGRHI-06, o índice de atendimento de água é considerado bom na maioria dos municípios (Figura 44 e Figura 45). Entretanto, as fontes de informação das Operadoras de Saneamento e SNIS não consideram os sistemas alternativos e os individuais na área rural, não consolidando a situação real do indicador.

Figura 44 - Índice de atendimento de água



Fonte: SNIS, 2014. Disponibilizado por CRHI, 2016

Figura 45 - Índice de atendimento urbano de água



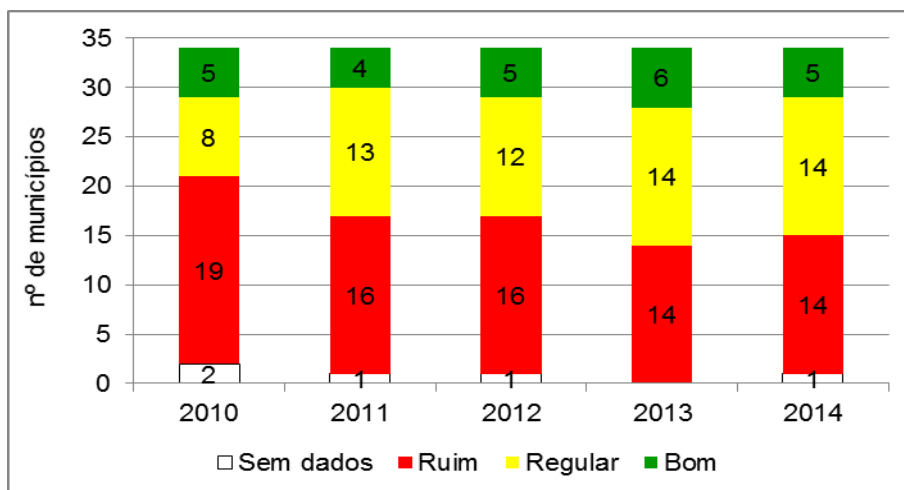
Fonte: SNIS, 2014. Disponibilizado por CRHI, 2016

Legenda	Índice Atendimento de Água (%)	
	Classificação	Faixas
	Bom	IAA \geq 90%
	Regular	$50\% \leq$ IAA \leq 90%
	Ruim	$50\% <$ IAA

Trata-se de uma rede de distribuição muito complexa, acompanhando na medida do possível a expansão urbana, de forma que o atendimento das regiões mais afastadas da periferia foi muito recente. Além do programa de redução de perdas aqui colocado e efetuado pelas concessionárias da RMSP, notadamente pela Sabesp, esforços quanto ao reuso de água para fins industriais também tendem a aumentar, substituindo a água potável, deixando-a para o fim mais nobre o abastecimento dos usuários.

A situação da UGRHI-06 tem um grande campo de melhoria, as operadoras devem priorizar as ações para reduzir as perdas totais nos sistemas, fato este, que pode auxiliar no controle e redução da demanda de água, principalmente em tempo de crise hídrica (Figura 46).

Figura 46 - Índice de perdas do sistema de distribuição de água



Fonte: SNIS, 2014. Disponibilizado por CRHI, 2016

Legenda	Índice de Perdas na Distribuição (%)	
	Classificação	Faixas
	Bom	Perda \leq 25%
	Regular	$25\% <$ Perda $<$ 40%
	Ruim	Perda \geq 40%

Os indicadores, demanda estimada para abastecimento urbano; vazão outorgada para uso urbano; e vazão estimada para o abastecimento urbano, é calculado para todos os municípios, e depois totalizado por UGRHI. (Figura 47).

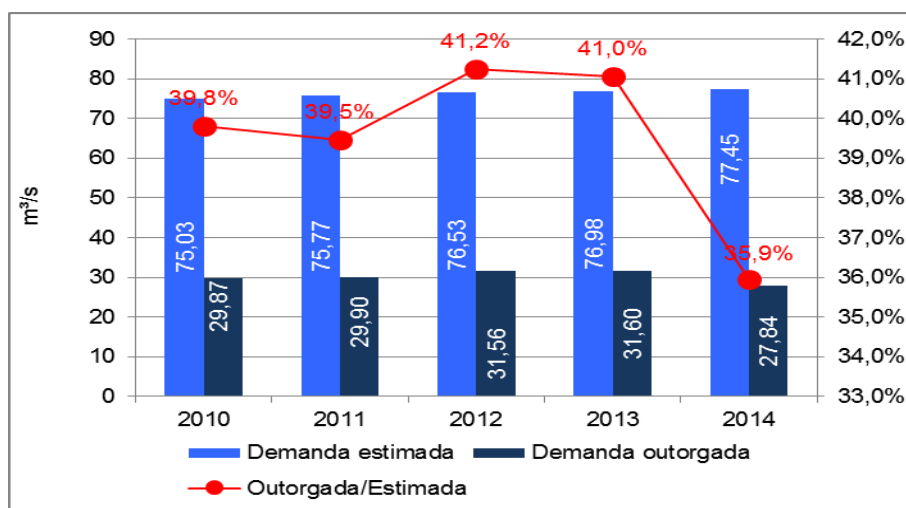
A demanda para abastecimento urbano, foi estabelecida pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, de acordo com a faixa de população conforme Quadro 35, e a oferta considera todos os usos consultivos da área urbana. A série apresentada deve ser revista com o CRHI, na parte da demanda outorgada.

Quadro 35 - Coeficiente de Abastecimento Urbano “percapta”

Ordem	Faixa Populacional (habitantes)	Coeficiente de retirada urbana “per capita” (L/hab.dia)
1	<10.000	225
2	10.000 a 100.000	263
3	100.001 ^a 500.000	301
4	>500.000	353

Fonte: ONS, 2015

Figura 47 - Demanda estimada para abastecimento urbano, Vazão outorgada para uso urbano e Vazão estimada para abastecimento urbano



Fonte: DAEE, 2015.

6.2. Esgotamento Sanitário

O sistema de esgotamento sanitário é composto por um conjunto de condutos e obras destinadas a coletar, transportar e dar destino final adequado ao esgoto sanitário, reduzindo assim, as despesas com tratamento tanto da água de abastecimento quanto das doenças provocadas pelo contato humano com os dejetos. Aborda-se neste capítulo, a situação das partes constituintes, obras e projetos previstos para os sistemas de esgotamento sanitário dos municípios da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP, onde está inserida a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

Da mesma forma como ocorre com o sistema de abastecimento de água, o sistema de esgotamento sanitário nos municípios da RMSP e da BHAT é operado prioritariamente pela SABESP. Apenas os municípios de Guarulhos, Mauá, Mogi das Cruzes, Santo André e São Caetano do Sul possuem sistemas autônomos. Nesses seis municípios os prestadores do serviço são os mesmos já apresentados para o sistema de abastecimento de água, exceto para Mauá onde a operação do sistema de esgotos é feita por uma concessionária privada - ODEBRECHT.

De acordo com a concepção elaborada e aperfeiçoada nos últimos anos, a implantação da rede de esgotamento sanitário estabeleceu a divisão do sistema em dois grandes objetos: Sistema Principal, na porção mais central do território; e Sistemas Isolados, nas porções mais periféricas. As estruturas desses sistemas são apresentadas a seguir.

6.2.1. Sistema Principal

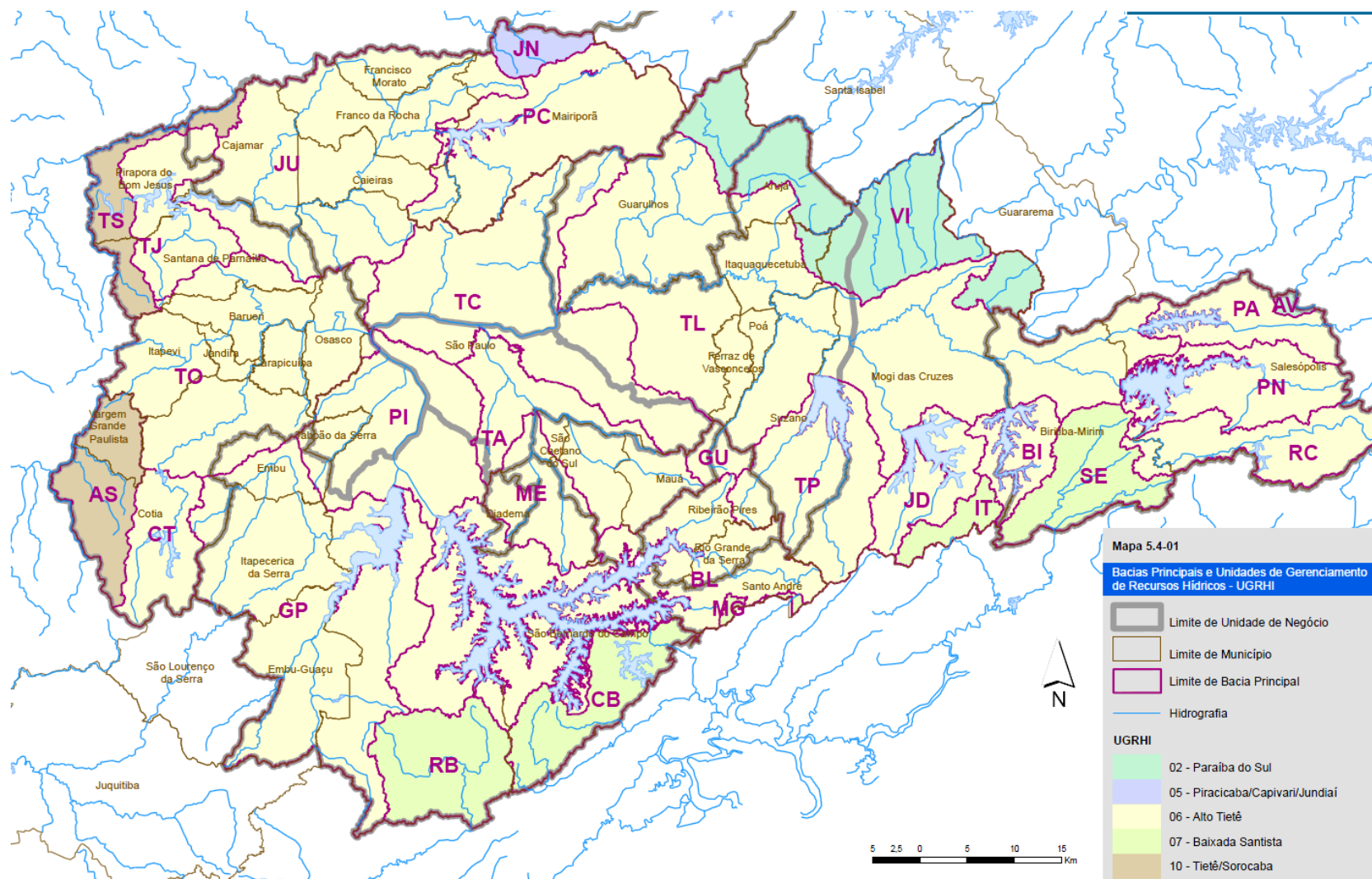
O Sistema Principal, outrora chamado de Sistema Integrado, é formado por sistemas de esgotamento sanitário e cada um deles é constituído por uma rede de coletores, interceptores e uma grande estação de tratamento de esgotos – ETE.

A descrição dos sistemas de afastamento e tratamento dos esgotos do Sistema Principal é apresentada a seguir.

6.2.2. Coleta e Afastamento

A subdivisão da BHAT em Bacias Principais, proposta inicialmente em 1985 no Plano Diretor de Esgotos da RMSP, passou por processos de revisão e atualização. Dessa forma, em 2006 foi realizado um trabalho visando consolidar os critérios e estender as denominações e codificações das bacias de esgotamento, a partir de delimitações novas e complementares (SABESP, 2011). A Figura 48 apresenta a delimitação das Bacias Principais de esgotamento na BHAT.

Figura 48 - Bacias Principais de Esgotamento – BHAT e RMSP



Fonte: PIR (SABESP, 2011).

As Bacias Principais são subdivididas em bacias de esgotamento, que são áreas delimitadas por coletores-tronco que encaminham o esgoto até um determinado ponto, onde é reunido todo o esgoto dessa bacia. A partir desse ponto, o esgoto é levado aos interceptores e posteriormente enviado à estação de tratamento. O sistema de coleta e afastamento dos esgotos sanitários é composto pelas redes coletoras, coletores tronco, interceptores, emissários e estações elevatórias.

As redes coletoras são integradas por tubulações que recebem diretamente o esgoto domiciliar, sendo localizadas sob o leito da rua ou passeios. Os coletores-tronco recebem as contribuições das redes coletoras e transportam ao interceptor destinando o efluente doméstico para a Estação de Tratamento (Figura 49).

Figura 49 - Estrutura do Esgotamento Sanitário



Fonte: SABESP, 2016.

Segundo dados IPEA (2014), em 2010 na RMSP as redes coletoras contavam com 21.082 km de extensão e os coletores tronco perfaziam 1.050 km de extensão. Quanto aos interceptores e/ou emissários, existiam 179 km em operação no Sistema Principal, distribuídos pelos sistemas de esgotamento.

De acordo com o SNIS (2014), consta em média que 52,58% dos municípios da RMSP possuem coleta de esgoto (Quadro 36).

Quadro 36 - Porcentagem de coleta de esgoto nos municípios RMSP

Município	Coleta de esgoto (%)	Município	Coleta de esgoto (%)
Arujá	41,94	Jandira	51,14
Barueri	55,53	Juquitiba	26,71
Biritiba-Mirim	67,16	Mairiporã	34,83
Caieiras	59,76	Osasco	55,73
Cajamar	58,05	Pirapora do Bom Jesus	41,63
Carapicuíba	50,57	Poá	89,65
Cotia	32,45	Ribeirão Pires	60,94
Diadema	70,61	Rio Grande da Serra	100
Embu das Artes	55,52	Salesópolis	66,09
Embu-Guaçu	38,15	Santana de Parnaíba	27,91
Ferraz de Vasconcelos	65,27	São Bernardo do Campo	73,19
Francisco Morato	33,84	São Lourenço da Serra	52,58
Franco da Rocha	47,44	São Paulo	73,23
Guararema	42,29	Suzano	74,97
Itapequerica da Serra	23,37	Taboão da Serra	65,92
Itapevi	47,8	Vargem Grande Paulista	23,46
Itaquaquecetuba	52,52		

Fonte: SNIS, 2014.

As características gerais dos sistemas de esgotamento que compõem o Sistema Principal encontram-se no Quadro 37.

Quadro 37 - Características do Sistema Principal

Sistema	Extensão do sistema linear (Km)			
	Interceptor	Coletor Tronco	Rede Coletora	Emissários
ABC	36	180	4.220	161
Barueri	93	363	9.813	73
Parque Novo Mundo	10	146	3.800	85
São Miguel	12	56	2.470	10
Suzano	15	47	1.325	28
Total	166	792	21.628	

Fonte: SABESP, 2016; PDE (COBRAPE/ CONCREMAT, 2010).

De acordo com dados do IBGE (2010), verifica-se que dos municípios da RMSP apenas 7 contam com mais de 90% dos domicílios conectados à rede geral de esgotamento: São Caetano do Sul (99,8%), Diadema (96,5%), Santo André (94,5%), São Paulo (91,9%), Barueri (91,0%), Taboão da Serra (90,8%) e Mauá (90,4%). Os municípios que apresentaram os índices abaixo de 50% foram:

Juquitiba, Mairiporã, Itapequerica da Serra, Mogi das Cruzes, Embu-Guaçu, São Lourenço da Serra, Santana de Parnaíba, Guararema, Vargem Grande Paulista e Francisco Morato.

Torna-se relevante ressaltar que nem todas as áreas dotadas de redes coletoras encaminham efetivamente o esgoto para as ETEs. Há casos de redes coletoras não conectadas aos coletores tronco e não encaminham os esgotos para tratamento, resultando em inúmeros pontos de lançamentos de esgotos *in natura* em cursos d'água na RMSP. Segundo os dados da SABESP (2011), em 2010 na área de atuação da SABESP, existiam 6.958 pontos de lançamentos provisórios o que representa 32 pontos por 100 km de rede.

A ocupação irregular nas áreas ribeirinhas ou várzeas também são considerados pontos de lançamento de carga pontuais. Conforme o Relatório Síntese do PIR (SABESP, 2011) essas áreas periféricas dificultam sobremaneira a construção dos coletores-tronco, pela falta de espaço ou alto custo de eventual desapropriação. É importante a parceria da SABESP com as Prefeituras para a solução desses problemas.

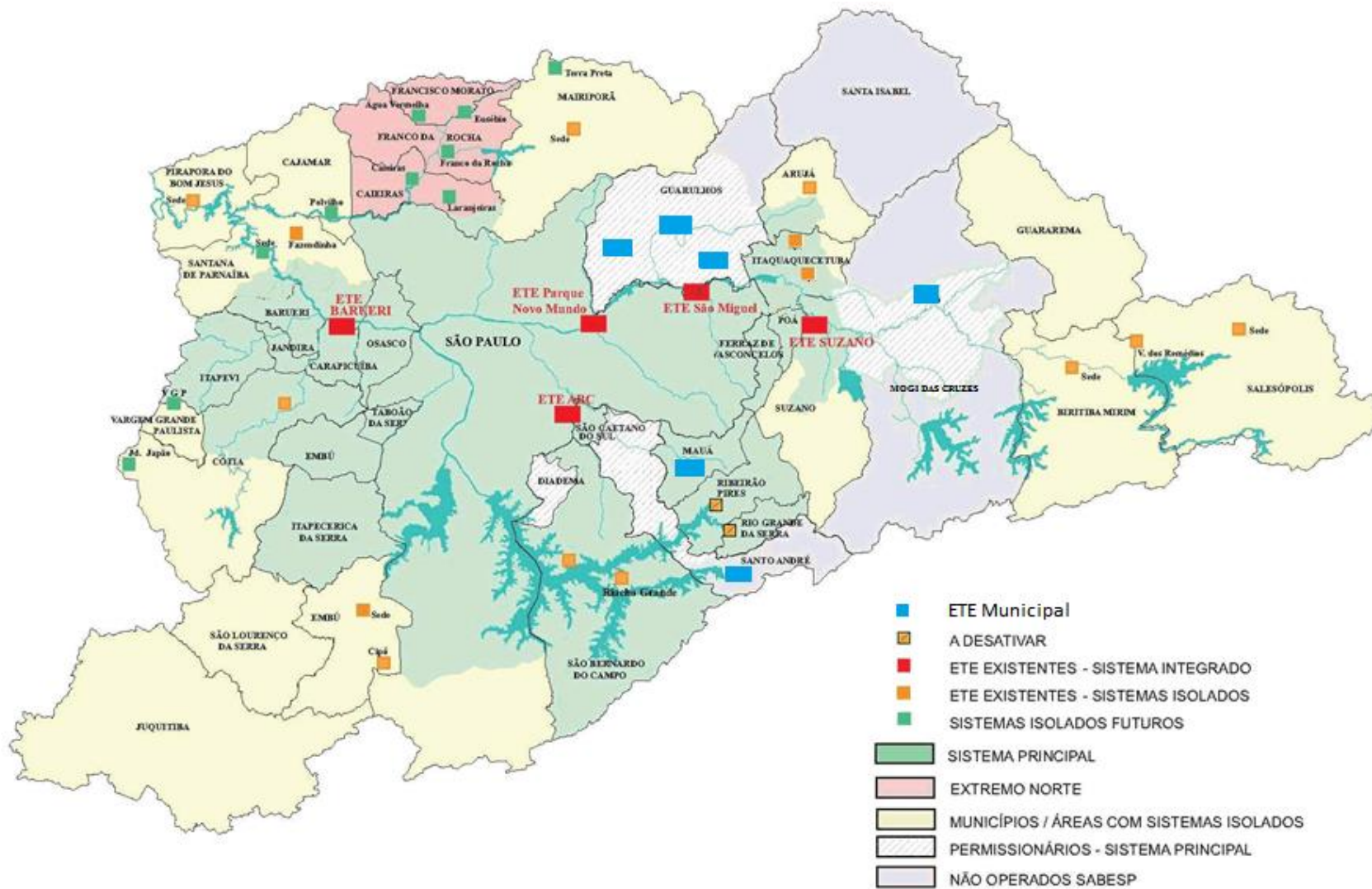
Segundo dados de 2008 (SABESP, 2011), existem 26.377 indústrias interligadas aos sistemas de esgoto operados pela SABESP. Dessas 11.559 estão conectadas às redes de coleta e são encaminhadas para tratamento, 8.415 estão conectadas às redes de coleta e não encaminham seus esgotos para tratamento e 6.403 não estão conectadas às redes coletoras. Para solução desse problema a SABESP está elaborando planos de ação.

De acordo com a SABESP (2013), a terceira etapa do Projeto Tietê prevê a ampliação de 3 ETEs do Sistema Integrado e a Implantação de 6 novas ETEs nos Sistemas Isolados. Simultaneamente aumento de 580km de Coletores e Interceptores, 1.250 km de Rede coletora, 200.000 unid. de Ligações Domiciliares e ampliação de 7,4m³/a da capacidade das ETEs. Os Resultados Previstos dessa obra é o aumento de 87% dos Índices de Coleta de Esgoto para a RMSP.

6.2.3. Sistema de Tratamento

O tratamento dos esgotos no Sistema Principal é realizado em cinco grandes Estações de Tratamento de Esgoto – ETEs: ABC, Barueri, Parque Novo Mundo, São Miguel, Suzano. A Figura 50 mostra de forma espacial a localização das ETES do Sistema Integrado, Sistema Isolado, e os Municipais.

Figura 50 - Sistema de Esgotamento Sanitário da RMSP



Fonte: SABESP, 2016.

Na Região Metropolitana de São Paulo, o método utilizado nas grandes estações de tratamento é por lodos ativados, onde há uma fase líquida e outra sólida. De forma geral o funcionamento das Estações de Tratamento de Esgotos inicia com a entrada do efluente doméstico (fase líquida) nesta estação e passa por sistema de gradeamento, tratamento preliminar, para retirar resíduos grosseiro e após o esgoto é transportado para uma caixa que vai retirar a areia contida nele e encaminhado ao aterro sanitário.

Na sequência, os efluentes são conduzidos aos decantadores, processo primário, onde ocorre a sedimentação de partículas mais pesadas. A próxima etapa os efluentes são encaminhados aos tanques de aeração, para tratamento por processo de lodos ativados, onde ocorrem fundamentalmente as reações bioquímicas de remoção da matéria orgânica, reduzindo o potencial poluidor dos esgotos. Os esgotos aerados são encaminhados aos decantadores secundários, responsáveis por clarificar água e sedimentar os sólidos (Figura 51). Após todo esse processo a água pode ser lançado nos rios ou fazer reúso para limpar ruas, praças e regar jardins.

Figura 51 - Sistema de Tratamento de Esgoto



Fonte: SABESP, 2016.

Em relação indicadores operacionais de esgoto da SABESP o Quadro 38 relata a porcentagem de esgoto tratado nos municípios da RMSP. Vale destacar que os municípios Caieiras, Cajamar, Francisco Morato e Franco da Rocha não passa por nenhum tratamento, é apenas afastado e lançado *in natura* em corpos d'água. Exceto o município de Vargem Grande Paulista, no qual foi inaugurado maio de 2016 a ETE com a capacidade de tratamento de mais 6 milhões L/dia, conforme as informações obtidas no Portal do Governo de São Paulo.

Quadro 38 - Porcentagem de esgoto tratado nos municípios da BHAT

Município	Tratamento de esgoto (%)	Município	Tratamento de esgoto (%)
Arujá	97	Jandira	10
Barueri	25	Juquitiba	100
Biritiba-Mirim	61	Mairiporã	63
Caieiras	0	Osasco	36
Cajamar	0	Pirapora do Bom Jesus	50
Carapicuíba	43	Poá	93
Cotia	43	Ribeirão Pires	70
Diadema	21	Rio Grande da Serra	85
Embu das Artes	55	Salesópolis	90
Embu-Guaçu	100	Santana de Parnaíba	30
Ferraz de Vasconcelos	56	São Bernardo do Campo	22,2
Francisco Morato	0	São Lourenço da Serra	100
Franco da Rocha	0	São Paulo	72
Guararema	43	Suzano	70
Itapecerica da Serra	98	Taboão da Serra	37
Itapevi	32	Vargem Grande Paulista	0
Itaquaquecetuba	7		

Fonte: SNIS, 2014.

Mesmo alguns municípios apresentarem defasados o sistema de tratamento do esgoto, a maioria deles são atendimento com o sistema de esgotamento, como por exemplo a ETE ABC beneficia as cidades de Santo André, São Bernardo, Diadema, São Caetano, Mauá e uma parte da cidade de São Paulo. A ETE Barueri atende os municípios de Jandira, Itapevi, Barueri, Carapicuíba, Osasco, Taboão da Serra e partes de Cotia e Embu.

O Sistema Parque Novo Mundo atende parte das zonas leste e norte do município de São Paulo e foi projetado para atender parte de Guarulhos. O Sistema São Miguel atende basicamente o extremo leste do município de São Paulo e parte das cidades de Guarulhos, Arujá, Ferraz de Vasconcelos e Itaquaquecetuba. A ETE de Suzano serve aos municípios de Mogi das Cruzes, Suzano, Poá, Itaquaquecetuba e Ferraz de Vasconcelos.

Atualmente a capacidade nominal das ETEs do Sistema Principal é de 18,00 m³/s e as vazões tratadas de cada unidade de negócio encontram-se no Quadro 39.

Quadro 39 - Sistema Principal de Tratamento de Esgoto

Estação de Tratamento de Esgoto	Ano de implantação	Capacidade Nominal ¹ (m ³ /s)	Vazão Tratada ² Anual em 2015 (m ³ /s)
ABC	1998	3,0	2,09
Barueri	1988	9,5	8,17
Parque Novo Mundo	1998	2,5	2,00
São Miguel	1998	1,5	1,01
Suzano	1982	1,5	0,75
Total	-	18,03	14,02

Fonte: SABESP (1) PDE; e (2) cobrança 2015.

A situação do lodo gerado nas ETEs do Sistema Principal de esgotamento sanitário da RMSP mostra, somente o lodo gerado na ETE Barueri é disposto no aterro sanitário CTR Caieiras; o das demais ETEs é disposto no aterro sanitário CDR Pedreira (Quadro 40).

Quadro 40 - Geração e Destinação do Lodo nas ETEs do Sistema Principal

ETE	Quantidade de resíduos (T/dia) base úmida			Destino do lodo desidratado	Distância do transporte (km)
	Gradeado	Areia	Lodo ⁽⁴⁾		
ABC ⁽¹⁾	0,5	1	75	CDR Pedreira	31,7
Barueri ⁽²⁾	(5)	(5)	100	CTR Caieiras	35,7
Parque Novo Mundo ⁽³⁾	2,75	1,6	56	CDR Pedreira	15,9
São Miguel	0,2	1	22	CDR Pedreira	31,9
Suzano	0,1	1,8	40	CDR Pedreira	51,2

Nota:

(¹) Considera apenas o período de 2005 a 2007.

(²) Dados operacionais relativos ao ano de 2008 fornecidos pela Sabesp, considerando base úmida e teor de sólidos da ordem de 23 a 25%.

(³) Considera o material peneirado em conjunto com o material gradeado.

(⁴) Dado fornecido pela Sabesp com base anual e convertido para valores médios diários.

(⁵) Os dados de Barueri apresentam oscilações muito grandes no período. Fonte: R7 PDE, 2010 apud SABESP, 2011.

Em relação ao índice de atendimento de coleta de esgoto, foram analisados dados dos Censos IBGE 2000 e 2010 para os domicílios da RMSP (Quadro 41). Para tanto se verificou a percentagem de domicílios permanentes ligados à rede geral de esgoto.

O IBGE caracteriza como domicílio ligado à rede geral de esgoto ou pluvial quando a canalização das águas servidas e dos dejetos, proveniente do banheiro ou sanitário, está ligada a um sistema de coleta que os conduz a um desaguadouro geral da área, região ou município, mesmo que o sistema não disponha de estação de tratamento da matéria esgotada. Esse dado indica apenas se o domicílio está conectado a uma rede coletora, de esgotamento ou pluvial, não indicando necessariamente se o esgoto está sendo encaminhando para tratamento antes de sua disposição final. Também não distingue se é um sistema separador absoluto, conforme prevê a norma brasileira ou sistema unitário, transportando pela mesma tubulação tanto os esgotos quanto as águas pluviais.

Os dados indicam que o esgotamento sanitário não está universalizado na RMSP. Segundo o IBGE (2010), dos 6.089.757 domicílios permanentes da RMSP, 87,3%, encontravam-se conectados à rede geral de esgotamento, porcentagem superior à verificada em 2000, de 81,4%.

Quadro 41 - Domicílios particulares conectados à rede geral de esgotamento sanitário

Município	Domicílios permanentes- 2000		Domicílios permanentes - 2010	
	Total de domicílios	Conectados à rede de esgoto (%)	Total de domicílios	Conectados à rede de esgoto (%)
Arujá	15.184	27,0	21.436	56,3
Barueri	55.395	79,3	71.790	91,0
Biritiba Mirim	6.371	37,0	8.400	60,4
Caieiras	19.039	69,2	25.411	85,5
Cajamar	13.743	66,2	19.269	70,3
Carapicuíba	90.935	73,6	108.592	81,2
Cotia	38.381	50,1	59.038	52,9
Diadema	98.140	92,2	117.344	96,5
Embu das Artes	52.925	57,8	68.225	72,8
Embu-Guaçu	14.367	13,8	18.117	40,7
Ferraz de Vasconcelos	36.631	73,8	48.383	83,3
Francisco Morato	33.982	26,8	43.941	49,9
Franco da Rocha	26.290	63,1	36.267	67,7
Guarulhos	289.979	75,9	360.450	86,9

Município	Domicílios permanentes- 2000		Domicílios permanentes - 2010	
	Total de domicílios	Conectados à rede de esgoto (%)	Total de domicílios	Conectados à rede de esgoto (%)
Itapecerica da Serra	33.736	24,6	42.789	35,5
Itapevi	41.778	51,5	57.604	74,4
Itaquaquecetuba	68.831	67,4	89.670	71,3
Jandira	24.443	77,1	32.536	83,5
Mairiporã	16.121	25,3	23.211	35,4
Mauá	98.965	75,4	125.348	90,4
Mogi das Cruzes	89.069	74,2	116.418	77,0
Osasco	181.012	70,7	201.894	83,8
Pirapora do Bom Jesus	3.250	61,7	4.384	63,8
Poá	24.999	87,2	30.570	93,6
Ribeirão Pires	28.264	81,3	33.844	80,7
Rio Grande da Serra	9.722	59,3	13.191	61,2
Salesópolis	3.938	44,9	4.680	54,5
Santana de Parnaíba	18.598	33,7	31.610	42,6
Santo André	185.461	90,3	215.617	94,5
São Bernardo do Campo	198.031	85,9	239.174	89,1
São Caetano do Sul	43.415	99,4	50.492	99,8
São Paulo	2.985.977	87,2	3.574.286	91,9
Suzano	59.572	64,2	74.764	82,2
Taboão da Serra	52.380	84,8	72.314	90,8
TOTAL	4.958.924	-	6.041.059	-

Fonte: IBGE, Censos Demográficos 2000 e 2010.

Ao analisar os dados por municípios, verifica-se que dos 34 municípios da RMSP que estão inseridos na BHAT, apenas 7 contam com mais de 90% dos domicílios conectados à rede geral de esgotamento: São Caetano do Sul (99,8%), Diadema (96,5%), Santo André (94,5%), São Paulo (91,9%), Barueri (91,0%), Taboão da Serra (90,8%) e Mauá (90,4%). Por outro lado, os municípios com os piores índices, abaixo de 50%, são: Mairiporã, Itapecerica da Serra, Mogi das Cruzes, Embu-Guaçu, Santana de Parnaíba e Francisco Morato.

Utilizando o recorte por sub-bacias, verifica-se que na BHAT as áreas de mananciais, com exceção da sub-bacia Billings/Tamanduateí apresentam os menores índices: Cotia/ Guarapiranga (53,3%), Juqueri/Cantareira (60,7%) e Cabeceiras (77,0%). Apesar disso, nessas sub-bacias ocorreram os maiores aumentos de cobertura entre 2000 e 2010 (IBGE, 2010). A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB, através do Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo, calcula os índices de atendimento com coleta e tratamento de esgoto.

Os municípios com melhor índice de atendimento de esgoto tratado, ou seja, que alcançam 100%, são: Arujá, Biritiba-Mirim, Embu das Artes, Embu-Guaçu, Salesópolis e São Caetano do Sul. Entretanto, em apenas metade desses municípios o atendimento com coleta de esgoto supera os 90%.

O baixo atendimento com esgoto tratado, concentram-se principalmente nas áreas de mananciais e nas Bacias dos Rios São João do Barueri. Pode ser verificado em grande parte da BHAT, dos 34 municípios que a compõem 20 apresentam menos de 50% de atendimento com tratamento.

6.2.4. Sistemas Isolados

Os Sistemas Isolados, de uma maneira geral, correspondem às localidades periféricas, cujos estudos de viabilidade desenvolvidos indicaram como melhor solução a implantação de sistema completo com coleta, afastamento e tratamento localizado, sem integração física com o Sistema Principal (COBRAPE/ CONCREMAT, 2010). Segundo o Relatório Síntese do PDE (COBRAPE/ CONCREMAT, 2010) dos municípios que compõem a RMSP, 26 deles, além do município de São Paulo, contam, integral ou parcialmente, com bacias de esgotamento que compõem nos Sistemas Isolados.

6.2.5. Coleta e afastamento

Os problemas identificados em relação aos sistemas isolados, assim como no Sistema Principal, são caracterizados basicamente como áreas que não possuem rede coletora e áreas que, embora sejam atendidas por esse serviço, a vazão coletada não é efetivamente conduzida para o tratamento. Nos Sistemas Isolados, diferentemente do Sistema Principal, ainda existem áreas atendidas com rede coletora, mas que não possuem estações de tratamento de esgoto (COBRAPE/ CONCREMAT, 2010).

O não encaminhamento das vazões coletadas para o tratamento ocorre, de forma geral, devido à inexistência ou descontinuidade de coletores tronco que traz como consequência os lançamentos provisórios em corpos receptores. Em alguns casos foram também identificados pontos de extravasamento ocasionados por obstruções nas redes coletoras, o que demanda ações de manutenção corretiva

no sistema (COBRAPE/ CONCREMAT, 2010). Essa situação é mais preocupante nas bacias que compõem mananciais da RMSP, pois se está poluindo uma água que depois terá o uso mais nobre, o abastecimento de populações urbanas.

6.2.6. Sistema de Tratamento

Dentre os Sistemas Isolados há ETEs implantadas para atender a núcleos urbanos, comunidades, loteamentos e até mesmo um Centro de Detenção Provisória em Itapequerica da Serra. Da mesma forma, há municípios com suas sedes e eventualmente distritos atendidos por ETEs distintas, como é o caso de Embu-Guaçu, São Lourenço da Serra e Salesópolis (COBRAPE/ CONCREMAT, 2010). As características principais desses sistemas estão apresentadas no Quadro 42 a seguir.

Quadro 42 - Características principais dos Sistemas Isolados

Sistema	Tipo de Tratamento	Capacidade Nominal (L/s)	Tratamento Atual (L/s)	População atendida (hab)
Arujá1	Lagoa aerada + facultativa	150	52,9	24.000
Biritiba Mirim1	Lagoa aerada + facultativa	55	34,2	13.000
Salesópolis - Sede1	Lagoa anaeróbia + facultativa + maturação	33	28,0	15.000
Salesópolis - Remédios1	Lagoa facultativa + infiltração	2	1,1	1.100
São Paulo - Jaraguá1	RAFA + biodiscos	38	17,4	20.000
São Paulo - Bandeirantes1	Tanque séptico + filtro anaeróbio	3	2,7	2.500
Mairiporã - Sede1	Lagoas em série	35	52,3	25.000
Pirapora - Sede1	Lodo ativado por batelada	30	4,2	6.000
Cotia1	RAFA + flotação	120	15,9	32.000
Santana de Parnaíba - Genesis1	RAFA + tanque de aeração	3,3	1,6	1.500
Embu-Guaçu - Sede1	RAFA + lagoa facultativa	90	23,1	32.000
Embu-Guaçu - Cipó1	RAFA + lagoa + infiltração	50	19,7	20.000
Rio Grande da Serra1	Lagoa facultativa	24	5,5	5.000
São Bernardo do Campo - Riacho Grande1	Valos de oxidação	24	13,5	7.000
São Bernardo do Campo - Pinheirinho1	RAFA + biodiscos	7	6,8	3.500
Itapequerica da Serra - CDP1	RAFA + reator aeróbio	3,5	5,5	3.000
Ribeirão Pires - Sede2	RAFA	70	NI	NI

Sistema	Tipo de Tratamento	Capacidade Nominal (L/s)	Tratamento Atual (L/s)	População atendida (hab)
São Paulo – Jesus Netto2	Lodo ativado	30	NI	NI
	RAFA + filtros biológicos	20	NI	NI
Juquitiba - Sede2	Lodo ativado por batelada	18	NI	NI
São Lourenço da Serra - Sede2	Lagoa anaeróbia + facultativa	13	NI	NI
São Lourenço da Serra – Paiol do Meio	Tanque filtro	4,17	NI	NI
Total	-	822,97	284,4	210.600

Nota: NI – Não Informado. Fonte: ¹PIR (SABESP, 2011) / ²PDE (COBRAPE/ CONCREMAT, 2010).

6.2.7. Sistemas Municipais

Os sistemas autônomos da RMSP encontram-se nos municípios de Guarulhos, Mauá, Mogi das Cruzes, Santo André e São Caetano do Sul. As prestadoras do serviço nesses municípios foram apresentadas anteriormente. A seguir são apresentadas as informações sobre o sistema de esgotamento desses municípios, disponibilizadas pelos prestadores de serviço a partir do Formulário de coleta de dados⁴.

a) Santo André

O sistema de esgotamento no município de Santo André atende 98% dos domicílios. Do esgoto coletado 73% é destinado para tratamento, sendo o restante lançado *in natura* nos cursos d'água. O município possui uma Estação de Tratamento de Esgoto denominada ETE Parque Andreense, e parte do efluente tratado pela Sabesp na ETE ABC (Quadro 43).

Quadro 43 – Resumo do Tratamento de Esgotos de Santo André

ETE	Volumes (L/s)		Eficiência (%)
	Lançado	Tratado	
ETE Parque Andreense	2,10	2,10	95
Lançamento in natura	209,57	0,00	
Fossa Séptica e Rudimentar	29,17	29,17	
ETE ABC	526,27	526,27	83%
Total	767,11	557,54	

Fonte: SEMASA, 2016.

b) São Caetano do Sul

O sistema de esgotamento sanitário de São Caetano do Sul já atingiu a universalização, ou seja, atende à totalidade da população, conforme pode ser observado na Quadro 44. O afastamento do esgoto é realizado a partir da rede coletora, elevatórias e coletores tronco. O município conta com 321,2 km de redes de esgoto implantadas e duas estações elevatórias (PMSCS, 2010; SNIS, 2012).

Os esgotos coletados são lançados nos interceptores da SABESP e encaminhados para Estação de Tratamento de Esgotos do ABC.

Quadro 44 - Resumo do Tratamento de Esgotos de São Caetano do Sul

ETE	Volumes (L/s)		Eficiência (%)
	Lançado	Tratado	
ETE ABC	2.085,7	2.085,7	83

Fonte: DAE, 2016.

c) Guarulhos

O Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), apresentou para o ano de 2015 aumento no tratamento e efluente, aproximadamente 12% com relação ao ano anterior, devido ao início das operações da ETE Várzea do Palácio (Quadro 45).

Quadro 45 - Resumo do Tratamento de Esgotos de Guarulhos

ETE	Volumes (L/s)		Eficiência (%)
	Lançado	Tratado	
Bonsucesso	3,40	3,38	92,8
São João	19,75	19,09	95,7
Várzea Do Palácio	31,67	19,41	93,1
Lançamento <i>in natura</i>	944,36	0,00	
Fossa Séptica e Rudimentar	45,90	45,90	
Total	1.045,07	87,79	

Fonte: SAAE, 2016.

d) Mauá

A Odebrecht Ambiental em Mauá é responsável pelo investimento e operação do sistema de esgotamento sanitário do município, compreendendo a gestão comercial das contas de consumo e o conjunto de atividades necessárias à implantação de infraestrutura para a coleta e o tratamento dos esgotos

(OBEDEBRECHT, 2015). O volume total de efluente gerado e tratado pode ser observado no Quadro 46.

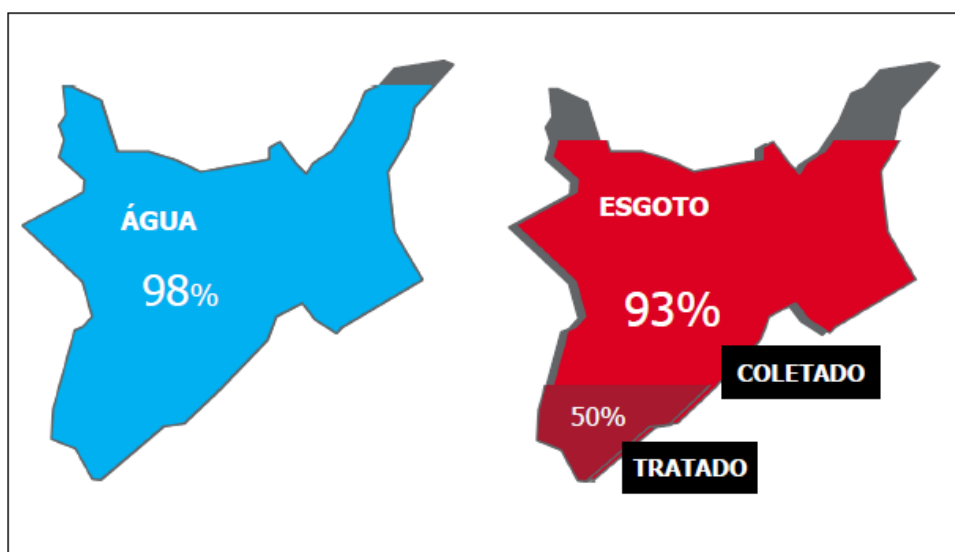
Quadro 46 - Resumo do Tratamento de Esgotos de Mauá

ETE	Volumes (L/s)		Eficiência (%)
	Lançado	Tratado	
ETE Municipal	18,86	18,86	95
ETE ABC	5,30	5,30	95
Lançamento in natura	354,73	6,57	
Fossa Séptica e Rudimentar	6,57	0,00	
Total	385,47	30,73	

Fonte: ODEBRECHT, 2016.

O município possui 96.545 ligações de esgoto e isso representa que 93% de atendimento de coleta, desses atualmente 50% é tratado e 43% ainda não é tratado. Esse cenário é apresentado na Figura 52 abaixo.

Figura 52 - Cenário de Água e Esgoto em Mauá



Fonte: Odebrecht, 2015.

A previsão para 2017 é 100% do tratamento do esgoto no município. Após as conclusões das obras o sistema contará com as seguintes estruturas:

- 543 km Rede Coletora;
- 52 km Coletores Tronco;
- 7 km Interceptor;

- ETE Mauá;
- Aumento do volume de esgotos transferido para ETE ABC – SABESP, aproximadamente 3%.

e) Mogi das Cruzes

Para o ano de 2015 o Serviço Municipal de Águas e Esgoto (SEMAE) apresentou o total volume tratado de 335,76 L/s, sendo que 117,00 L/s é tratado na ETE Municipal, 84,16 L/s em Fossa Rudimentar e Séptica, 134,60 na ETE Suzano (Quadro 47).

Quadro 47 - Resumo do Tratamento de Esgotos de Mogi das Cruzes

ETE	Volumes (L/s)		Eficiência (%)
	Lançado	Tratado	
ETE Municipal	117,00	117,00	95
Lançamento in natura	159,29	0,00	
Fossa Séptica e Rudimentar	84,16	84,16	
MT – Suzano	134,60	134,60	88%
Total	495,05	335,76	

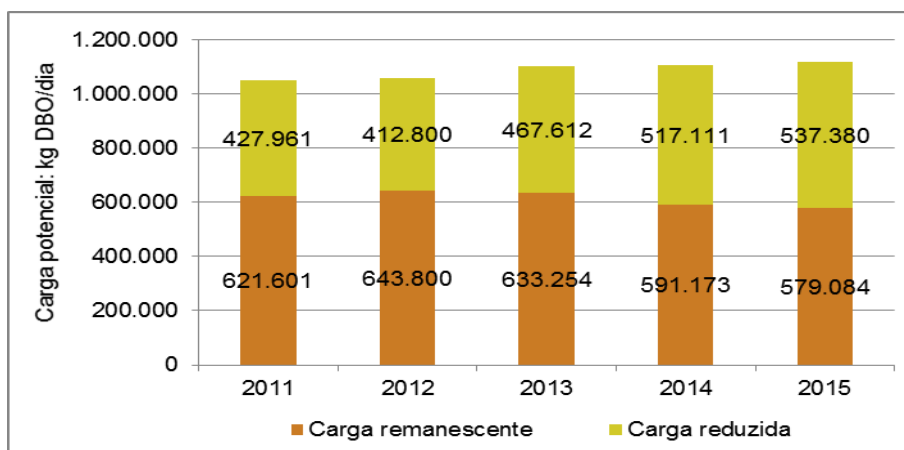
Fonte: SEMAE, 2016

6.2.8. Considerações sobre os Sistemas Existentes

Na UGRHI-06, existe infraestrutura de redes coletoras, coletores tronco, interceptores, emissários e estações elevatórias, além de estação de tratamento de esgotos, nas áreas mais urbanizadas. Em termos de expansão da oferta de infraestrutura, são necessárias a complementação da coleta, afastamento e tratamento de esgotos nas cabeceiras do rio Tietê entre a captação de água do município de Mogi das Cruzes e a Bacia do Cabuçu de Cima, a coleta e afastamento das Bacias dos rios São João do Barueri e Juqueri, e a complementação dos Sistemas nas áreas de mananciais (Figura 53).

De forma geral, a ineficiência na coleta e no tratamento de efluentes ou falta dos mesmos, contribui com o aumento da carga orgânica nos recursos hídricos. O acúmulo desse material orgânico no meio resulta na degradação do ecossistema aquático.
















Figura 53 - Carga orgânica poluidora doméstica



Fonte: CETESB, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016.

- Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado: Em termos gerais o indicador da bacia é confortável, do ponto de vista institucional a situação ainda tem muito a melhorar, 26 municípios têm indicadores de coleta regular ou ruim;
- Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica: As Estações de Tratamento de Esgotos da tem boa eficiência em termos de redução de DBO (Figura 54).

Figura 54 - Proporção de efluente doméstico coletado, tratado em relação ao efluente total gerado

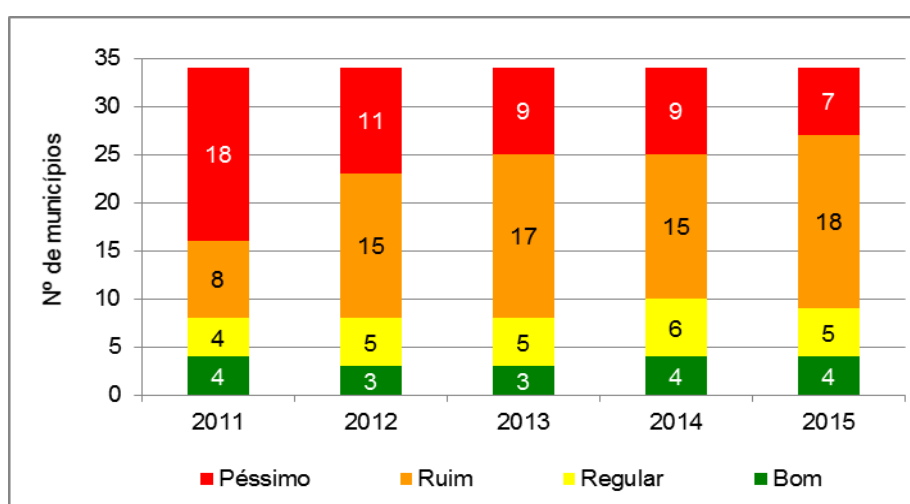
	2011	2012	2013	2014	2015
R.02-B - Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado: %	 86,0	 88,3	 88,5	 88,6	 88,8
R.02-C - Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado: %	 48,9	 53,6	 53,8	 52,7	 53,4
R.02-D - Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica: %	 40,8	 39,1	 42,5	 46,7	 48,1

Fonte: CETESB, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016.

Legenda	Esgotos (%)	
	Classificação	Faixas
	Bom	$\geq 90\%$
	Regular	$50\% \leq E \leq 90\%$
	Ruim	$50\% <$

O ICTEM criado pela CETESB é um indicador composto que permite avaliar os sistemas em diferentes estágios, em sua composição estão o índice de coleta, a relação do esgoto tratado em relação coletado, a eficiência do tratamento, o tratamento final disposição dos lodos gerados, e o padrão de lançamento em relação a classe do rio. É importante ressaltar que os municípios Arujá, Caieiras, Cajamar, Cotia, Embu das Artes, Embu Guaçu, Francisco Morato, Franco da Rocha, Itaquaquecetuba, Itapevi, Jandira, Mairiporã, Pirapora do Bom Jesus, e Santana de Parnaíba apresentam porcentagens inferiores a 70% de coleta, e apenas os Municípios de Biritiba Mirim, Poá, São Caetano do Sul tem tratamento de esgotos superior a 70% do esgoto gerado. A ampliação da coleta, afastamento (coletores tronco de fundos de vale) e do tratamento de esgoto representa o ponto mais crítico na UGRHI-06 (Figura 55).

Figura 55 - ICTEM (Indicador de Coleta e Tratamento de Esgoto da População Urbana de Município)

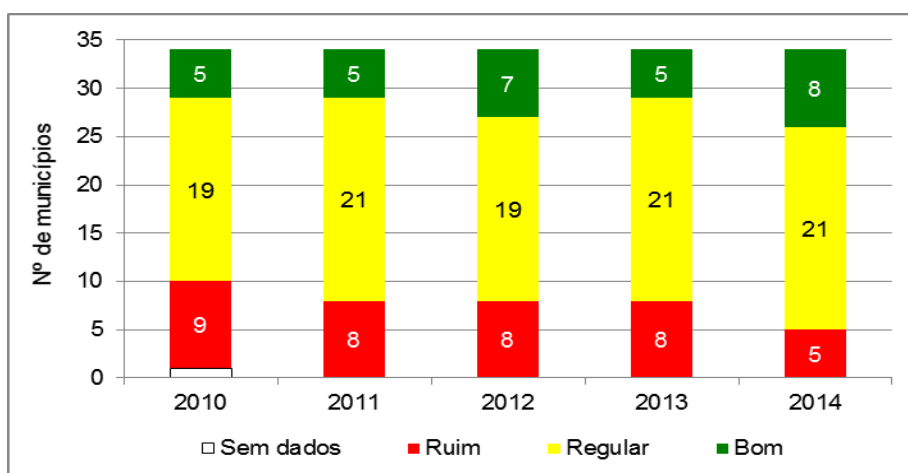


Fonte: CETESB, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016.

Legenda	ICTEM	
	Classificação	Faixas
	Bom	$7,5 < \text{ICTEM} \leq 10$
	Regular	$5,0 < \text{ICTEM} \leq 7,5$
	Ruim	$2,5 < \text{ICTEM} \leq 5,0$
	Péssimo	$0 < \text{ICTEM} \leq 2,5$

O fato de apenas 6 (seis) municípios possuírem um melhor índice de atendimento de esgoto tratado mostra a necessidade do investimento em obras para ampliar tanto a coleta como o tratamento dos esgotos gerados nos municípios (Figura 56).

Figura 56 - Índice de atendimento com rede de esgotos



Fonte: CETESB, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016.

Legenda	Índice Coleta de Esgotos (%)	
	Classificação	Faixas
	Bom	$\text{ICE} \geq 90\%$
	Regular	$50\% \leq \text{ICE} \leq 90\%$
	Ruim	$50\% < \text{ICE}$

6.3. Resíduos Sólidos

6.3.1. Plano Estadual de Resíduos Sólidos

A Política Estadual de Resíduos Sólidos-PERS foi instituída pela Lei Estadual nº 12.300, de março de 2006, posteriormente foi formulada a Política

Federal de Resíduos, instituída pela Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, são leis semelhantes.

A execução destas Políticas no Estado de São Paulo resultou no Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos, instituído em 2012, cuja uma das ações consiste na elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos.

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos foi publicado em 2014, atende o conteúdo mínimo previsto na Política Nacional, executado Grupo de Trabalho composto por técnicos e especialistas da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb) e da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA), com participação de outros órgãos estaduais específicos, sob a coordenação da Coordenadoria de Planejamento O Plano Estadual de Resíduos Sólidos é composto por quatro partes:

- **Panorama dos Resíduos**, que retrata a situação da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos no estado;
- **Estudo de Regionalização e Proposição de Arranjos Intermunicipais**, que tem o intuito de fomentar a descentralização das políticas públicas voltadas à gestão dos resíduos sólidos e o compartilhamento de serviços e atividades de interesse comum aos municípios, a fim de permitir a otimização dos recursos – financeiros, materiais e humanos – e a geração de economia de escala;
- **Proposição de Cenários**, que busca a visualização de possíveis configurações futuras para os resíduos sólidos, a partir de projeções de geração;
- **Diretrizes, Metas e Ações**, que tratam de estratégias a serem adotadas ao longo de dez anos para assegurar a implementação do Plano Estadual, norteadas pela obrigatoriedade de adoção da hierarquização na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos – não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final adequada dos rejeitos. nto Ambiental (CPLA).

A Política Nacional garante melhor eficiência econômica, ambiental e social, e apresenta três conceitos básicos:

- **Gestão integrada dos resíduos sólidos**, inclui as ações voltadas à busca de soluções para todos os tipos de resíduos sólidos, como os planos de gestão sob responsabilidade dos entes federados, prevendo participação da sociedade civil nas etapas de elaboração, implementação e monitoramento e estabelecendo meios de controle social e fiscalização;
- **Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos**, abrange fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos e tem como objetivo reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, envolvendo toda a sociedade na reavaliação dos padrões de consumo, na inclusão social, entre outros;
- **Logística reversa**, objetiva o recolhimento de produtos (agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes) e embalagens plásticas, metálicas ou de vidro pós-consumo, independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos, e assegura o reaproveitamento no mesmo ciclo produtivo ou a reinserção em outros ciclos; gera obrigações para o setor empresarial, por meio de Regulamento, Acordos Setoriais ou Termos de Compromisso com o poder público.

Para assegurar a governança do processo de implantação da PERS, instalou-se a Comissão Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos por meio do Decreto Estadual nº 54.645, de 5 de agosto de 2009, composta por representantes das Secretarias de Estado de Agricultura e Abastecimento, Energia, Saúde, Saneamento e Recursos Hídricos, Desenvolvimento Metropolitano e Meio Ambiente.

São atribuições da Comissão Estadual: cooperar para a elaboração e participar da execução do plano de resíduos sólidos; propor, em conjunto com instituições de normalização, quando necessário, padrões de qualidade para materiais obtidos por meio da reciclagem, para fins de certificação ambiental de produtos; e estabelecer, em conjunto com os setores produtivos, instrumentos e mecanismos econômicos para fomentar a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos.

Considerando os princípios da gestão integrada e compartilhada, ficaram estabelecidos pela PERS como responsáveis pela gestão de resíduos sólidos:

- todos os geradores, equiparando-se ao gerador o órgão municipal ou a entidade responsável pela coleta, pelo tratamento e pela disposição final dos resíduos urbanos;
- os geradores de resíduos industriais, sendo responsáveis pelo gerenciamento desde a geração até a disposição final;
- os produtores ou importadores de matérias primas, de produtos intermediários ou acabados, transportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, catadores, coletores, administradores e proprietários de área de uso público e coletivo e operadores de resíduos sólidos em qualquer fase do gerenciamento dos resíduos sólidos;
- o gerador, no caso do emprego de resíduos industriais perigosos, mesmo que tratados, reciclados ou recuperados para utilização como adubo, matéria prima ou fonte de energia, bem como no caso de suas incorporações em materiais, substâncias ou produtos (o que dependerá de prévia aprovação dos órgãos competentes);
- no caso de ocorrências envolvendo resíduos que coloquem em risco o ambiente e a saúde pública: o gerador, nos eventos ocorridos em suas instalações; o gerador e o transportador, nos eventos ocorridos durante o transporte de resíduos sólidos; o gerador e o gerenciador de unidades receptoras, nos eventos ocorridos nas instalações das últimas.
- O gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos consiste num conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que uma administração municipal desenvolve, baseado em critérios sanitários, ambientais e econômicos para coletar, tratar e dispor os resíduos sólidos de uma cidade.

Torna-se cada vez mais imperativo que essa gestão esteja fundamentada em critérios sustentáveis, incluindo a redução da geração dos resíduos nas fontes geradoras, o reaproveitamento, a coleta seletiva com a participação de catadores de materiais recicláveis e a reciclagem.

Outro fator importante PERS é a afiação da gestão através de indicador IGR, formado de indicadores selecionados subdivididos em quatro áreas

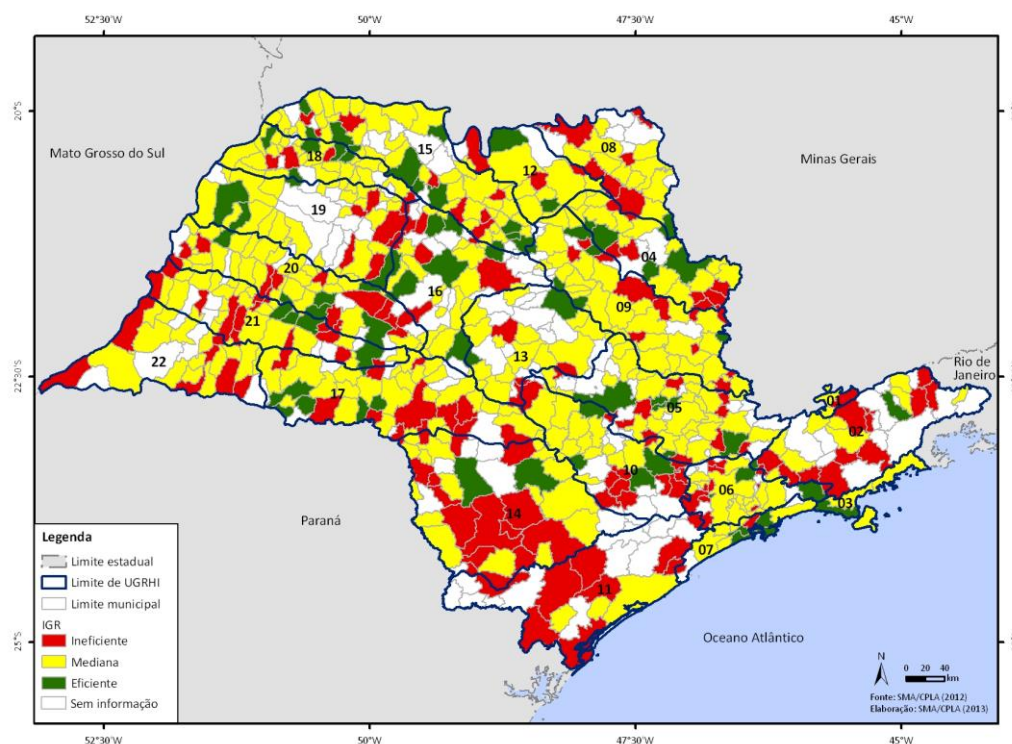
temáticas: *instrumentos para a política de resíduos sólidos; programas ou ações municipais; coleta e triagem; tratamento e disposição*. Para cada um dos indicadores foram atribuídos pontos, cuja somatória, transformada em um número de 0 a 10, resulta no valor de um índice, denominado *índice de qualidade de gestão de resíduos sólidos* (IQG), para cada município paulista. O *índice de gestão de resíduos sólidos* (IGR) foi calculado ponderando-se o valor do IQG, IQR e IQC, nas seguintes proporções:

$$IGR = 0,6 * IQG + 0,35 * IQR + 0,05 * IQC$$

- ***IQG*** é o Índice de Qualidade de Gestão de Resíduos Sólidos;
- ***IQR*** é o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos, divulgado anualmente no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB;
- ***IQC*** é o Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem, divulgado anualmente no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB.

A Figura 57 a seguir mostra a situação por município no Estado

Figura 57 - Índice de Gestão de Resíduos Sólidos



Fonte: PMSP, 2014.

O Quadro 48 mostra a situação de cada município da BHAT.

Quadro 48 - Índice de Gestão de Resíduos Sólidos

Município	IGR Atualizado até fev/2013
Arujá	5,2
Barueri	7,2
Biritiba Mirim	s.i.
Caieiras	4,9
Cajamar	s.i.
Carapicuíba	4,9
Cotia	4,6
Diadema	6,9
Embu das Artes	5,5
Embu-Guaçu	4,8
Ferraz de Vasconcelos	s.i.
Francisco Morato	s.i.
Franco da Rocha	3,3
Guarulhos	8,5

Município	IGR Atualizado até fev/2013
Itapecerica de Serra	s.i.
Itapevi	6,1
Itaquaquecetuba	s.i.
Jandira	s.i.
Mairiporã	6,1
Mauá	7,5
Mogi das Cruzes	6,4
Osasco	5,7
Pirapora do Bom Jesus	s.i.
Poá	6,0
Ribeirão Pires	7,0
Rio Grande da Serra	4,0
Salesópolis	8,3
Santana de Parnaíba	6,3
Santo André	6,7
São Bernardo do Campo	7,6
São Caetano do Sul	6,5
São Paulo	7,9
Suzano	7,3
Taboão da Serra	8,1

Fonte: PMSP, 2014.

O PERS aborda vários temas a serem desenvolvidos na gestão dos resíduos sólidos, e serão detalhados no Relatório II do Plano da Bacia, com apoio da SMA, os temas a serem abordados estão relacionados a seguir:

- **Resíduos Sólidos Urbanos-RSU**
 - Gestão e sustentabilidade;
 - Geração e acondicionamento;
 - Coleta e transporte;
 - Tratamento e disposição final.
- **Coleta Seletiva e Reciclagem**
 - Modelos de gestão e sustentabilidade;
 - Segregação;
 - Segurança e inclusão social dos catadores;
 - Subsídios;
 - Comercialização

- **Resíduos da Construção Civil**
 - Gestão
 - Geração, Segregação e acondicionamento;
 - Reuso e reciclagem;
 - Tratamento e disposição final.
- **Resíduos do Setor de Saneamento**
 - ETAs e ETEs;
 - EEE Estações Elevatórias de Esgotos;
 - Limpeza de bocas de lobo e galerias e Dragagem de córregos e rios;
- **Resíduos de Serviços de Saúde**
 - Modelos de gestão e sustentabilidade;
 - Geração, Segregação e acondicionamento;
 - Coleta e transporte;
 - Tratamento e disposição final.
- **Resíduos de Transporte**
 - Aeroportos;
 - Portos Secos;
 - Terminais Rodoviários e ferroviários.
- **Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris**
 - Inorgânicos;
 - Orgânicos;
 - Origem animal;
 - Origem Vegetal.
- **Resíduos Industriais**
 - Reciclagem e reprocessamento;
 - Comercialização;
 - Tratamento e disposição final.
- **Resíduos de Mineração**
 - Geração
 - Armazenamento e destino final.
- **Logística Reversa**
 - Mapeamento e desenvolvimento;
 - Implantação;

- Gestão.
- **Áreas degradadas e/ou contaminadas**
 - Mapeamento;
 - Recuperação;
 - Gestão.
- **Ações Intitucionais**
 - Educação e treinamento;
 - Tecnologia;
 - Cooperação institucional.

6.3.2. Indicadores

Neste item será abordada a situação da gestão e operação dos sistemas de gestão de resíduos sólidos urbanos dos municípios da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP, onde está inserida a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

A administração pública municipal tem a responsabilidade de gerenciar os resíduos sólidos domiciliares desde a sua coleta até a sua disposição final, podendo conceder a prestação desse serviço a terceiros. Nos 34 municípios da BHAT predomina a administração pública direta do serviço de manejo e gestão dos resíduos sólidos, sendo que apenas em Santo André a prestação é realizada por uma autarquia (Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André – SEMASA). O Quadro 49 mostra a geração e evolução de resíduos sólidos (coleta) para os municípios da UGRHI-06.

Quadro 49 - Indicadores de Resíduos Sólidos

Município	Agência Ambiental	Resíduos Sólidos Urbanos (t/dia)				
		2011	2012	2013	2014	2015
Arujá	Guarulhos					51,60
Arujá	Guarulhos	29,20	29,68	62,46	63,48	12,90
Barueri	Osasco	145,90	147,39	231,08	233,60	236,05
Biritiba Mirim	Mogi das Cruzes	9,90	10,01	20,94	21,17	21,39
Caieiras	Santana	34,20	34,66	72,73	73,74	74,73
Cajamar	Osasco	25,50	25,92	54,55	55,43	56,29
Carapicuíba	Osasco	222,90	224,01	349,01	351,07	353,06
Cotia	Embu das Artes	123,10	147,09	198,85	202,78	206,59
Diadema	ABC II	233,10	234,59	366,05	368,65	371,19
Embu das Artes	Embu das Artes	145,60	147,09	230,62	233,15	235,60
Embu-Guaçu	Embu das Artes	24,60	24,78	51,60	52,01	52,40
Ferraz de Vasconcelos	Mogi das Cruzes	81,30	82,25	155,01	156,92	158,77
Francisco Morato	Santana	77,90	78,64	147,94	149,55	151,11
Franco da Rocha	Santana	61,50	62,26	117,59	119,25	120,85
Guarulhos	Guarulhos	863,40	871,16	1.429,17	1.443,42	1.457,26
Itapeverica de Serra	Embu das Artes	76,50	77,39	145,81	147,56	149,27
Itapevi	Osasco	122,20	123,93	195,30	198,23	201,06
Itaquaquecetuba	Mogi das Cruzes	195,30	197,49	310,10	313,87	317,52
Jandira	Osasco	54,80	55,42	104,44	105,71	106,95
Mairiporã	Guarulhos	28,90	29,40	62,14	63,36	64,55
Mauá	ABC I	252,70	255,10	399,72	403,90	407,96
Mogi das Cruzes	Mogi das Cruzes	216,80	219,19	344,08	348,17	352,14
Osasco	Osasco	467,50	468,21	760,82	762,60	764,33
Pirapora do Bom Jesus	Osasco	6,40	6,50	11,96	12,16	12,35
Poá	Mogi das Cruzes	52,60	52,93	99,22	100,02	100,80
Ribeirão Pires	ABC I	56,70	57,18	106,98	107,68	108,36
Rio Grande da Serra	ABC I	17,80	18,01	37,71	38,18	38,64
Salesópolis	Mogi das Cruzes	4,00	4,03	7,34	7,39	7,44
Santana de Parnaíba	Osasco	55,70	56,97	108,90	111,44	113,92
Santo André	ABC I	100,00	33,20	44,56	205,70	
Santo André	ABC I	374,90	443,10	730,84	572,68	781,23
São Bernardo do Campo	ABC I	530,20	533,35	871,65	877,71	883,58
São Caetano do Sul	ABC I	75,00	75,32	140,73	141,48	142,22
São Paulo	Tatuapé	5.900,00	6.000,00	7.700,00	7.100,00	7.100,00
São Paulo	Osasco	4.850,00	4.800,00	5.100,00	4.620,00	4.635,00
Suzano	Mogi das Cruzes	153,40	154,90	242,71	245,25	193,20
Suzano	Mogi das Cruzes					54,30
Taboão da Serra	Embu das Artes	148,90	150,96	237,92	241,49	244,96
Total	Todas	15.818,40	15.808,18	21.250,53	20.248,80	20.339,57

Fonte : CETESB, 2011 a 2016

O critério utilizado para estimar a geração de resíduos foi a estimativa por habitante em função da população de cada município, os valores por habitantes foram alterados na série histórica. Os Quadros 50 e 51 a seguir mostram os valores utilizados

Quadro 50 - Geração de RSU, até 2012

População (hab.)	Produção (kg/hab.)
Até 25.000	0,4
de 25.001 a 100.000	0,5
de 100.001 a 500.000	0,6
Maior que 500.000	0,7

Fonte: CETESB, 2012.

Nota: O município de São Paulo informa o resíduo gerado.

Quadro 51 - Geração de RSU, a partir de 2013

População (hab.)	Produção (kg/hab.)
Até 25.000	0,7
de 25.001 a 100.000	0,8
de 100.001 a 500.000	0,9
Maior que 500.000	1,1

Fonte: CETESB, 2016.

Nota: O município de São Paulo informa o resíduo gerado.

Para maior representatividade dos dados de resíduos sólidos, a FABHAT elaborou uma consulta (Anexo A) para verificar a sustentabilidade de manejo dos resíduos sólidos no ano de 2015, e dos 34 (trinta e quatro) municípios consultados 7 (sete) responderam, são eles: Caieiras, Cotia, Ribeirão Pires, Santana de Parnaíba, Santo André, São Caetano do Sul e Suzano.

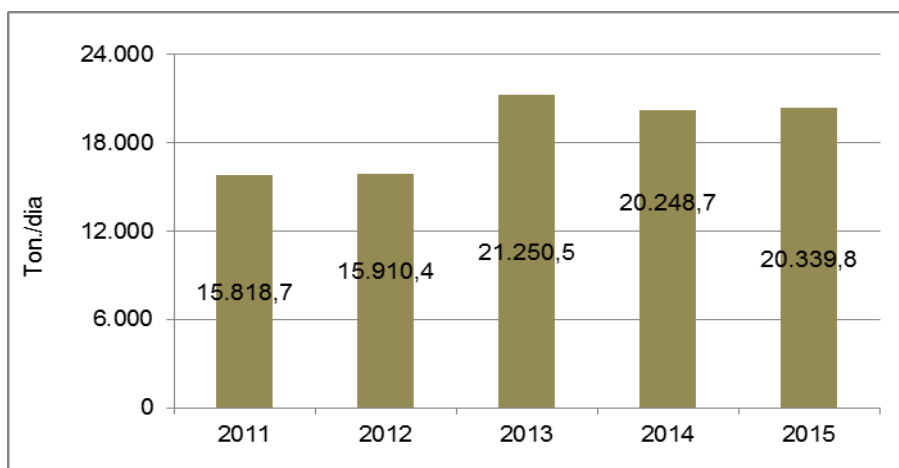
Os volumes gerados (Ton/ano) pelos municípios, segundo os dados fornecidos são: Caieiras 31.522; Cotia 97.508, o total engloba os resíduos domiciliar, serviço de saúde e construção civil; Ribeirão Pires 37.586 e Santana de Parnaíba 63.432 não geraram resíduos de construção civil; Santo André 337.053, São Caetano do Sul 68.841 gerou apenas resíduos domiciliar, serviço de saúde e construção civil; Suzano 96.120 gerou apenas domiciliar, serviço de saúde e limpeza urbana.

O Custo anual gasto com coleta e disposição final de resíduos dos 7 (sete) municípios foi de R\$ 101.952.424,15, sendo distribuídos da seguinte forma: Caieiras com R\$ 7.361.123,57; Cotia com R\$ 58.511.706,55; Ribeirão Pires com R\$ 8.143.908,72; Santana de Parnaíba com R\$ 20.580.956,16; São Caetano do Sul com R\$ 7.354.729,15 (Anexo B).

A quantidade de resíduos gerados em um município está relacionada com a população, taxa crescimento, educação ambiental, e poder econômico. Para a

UGRH-06 a taxa de crescimento resíduos de 2015 em relação a 2014 foi de 0,44% inferior aos 0,83% do crescimento da população. Não existe estudos específicos se esta redução se deu em função da educação ambiental ou por causa da crise econômica (Figura 58).

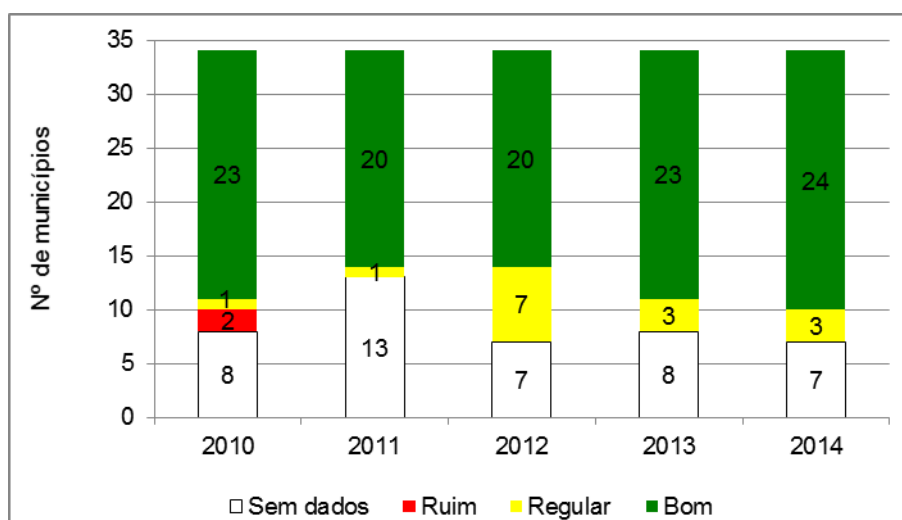
Figura 58 - Resíduo sólido urbano gerado



Fonte: CETESB 2011 a 2016; dado fornecido CRHI, 2016

De acordo com os dados do SNIS a taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos em relação a população mante-se num patamar estável (Figura 59).

Figura 59 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos em relação à população total



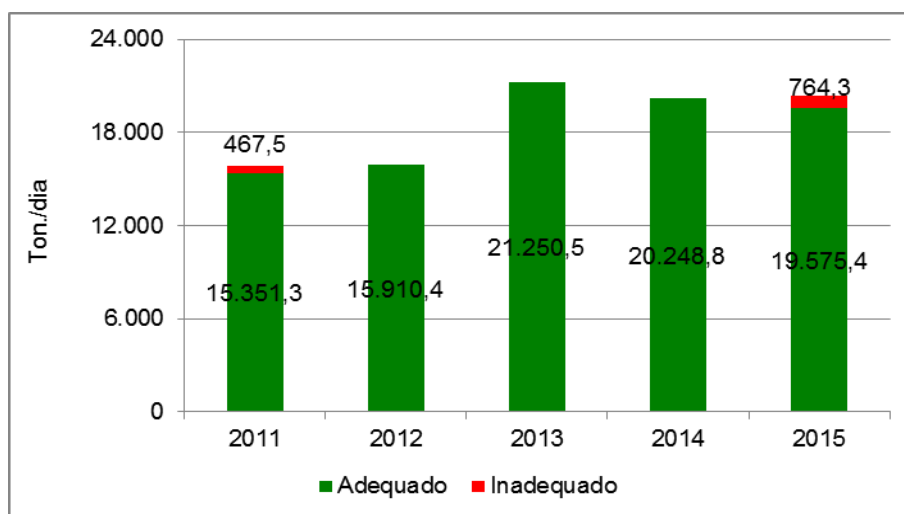
Fonte: CETESB 2011 a 2016; dado fornecido CRHI, 2016.

Legenda	Taxa de Cobertura do Serviço de Resíduos Sólidos	
	Classificação	Faixas
	Adequado	≥ 90%
	Regular	≥ 50% e < 90%
	Ruim	< 50%

Os Resíduos Sólidos Urbanos são dispostos em aterros considerados adequados, IQR ≥ 7,1 com exceção do Município Osasco com IQR de 5,3 pontos, considerado como situação crítica (CETESB, 2016). Desta forma, consideramos que grande parte desses resíduos são dispostos em aterros sanitários (Figura 60 e Figura 61). Entretanto, deve-se considerar outras formas de gestão, como por exemplo: Cooperativas catadores recicláveis e ou aterros regionais entre os municípios, podendo assim contribuir com o aumento da vida útil dos aterros. Por outro lado, por se tratar de uma Região Metropolitana a solução por aterro deve ser considerada transitória requer a busca novas tecnologias que passe inicialmente por um arranjo institucional, como por exemplo: consórcios públicos e empresas regionais, privadas ou de economia mista.

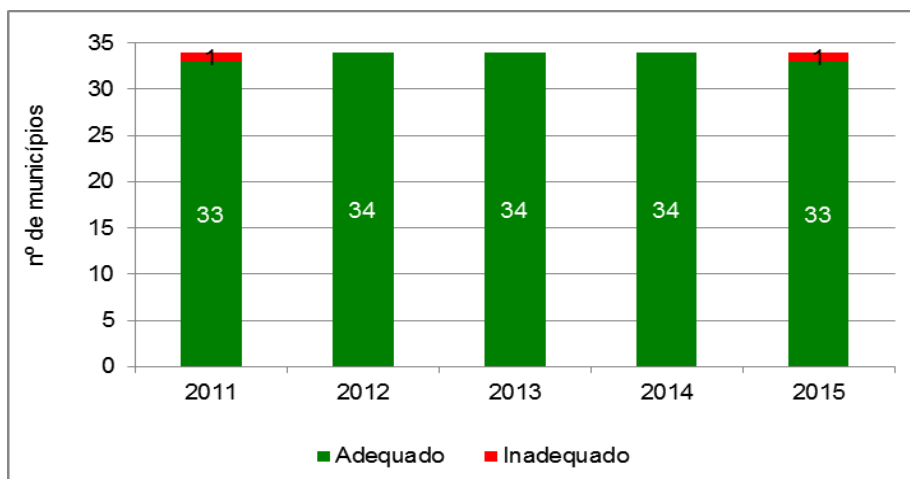
De forma geral, os municípios que são considerados críticos, por não apresentarem esse indicador foram Embu-Guaçu, Mairiporã, Francisco Morato, Itaquaquecetuba Pirapora do Bom Jesus e Salesópolis. A ausência desses dados inviabiliza constatação atual do serviço prestado.

Figura 60 - Resíduo Sólido Urbano Disposto em Aterro



Fonte: CETESB 2011 a 2016; dado fornecido CRHI, 2016.

Figura 61- Número de Municípios de Acordo Com Classe do IQR



Fonte: CETESB 2011 a 2016; dado fornecido CRHI, 2016.

Legenda	Resíduo Sólido Urbano Enquadramento do Aterro	
	Classificação	Faixas
	Adequado	7,1 a 10,0
	Inadequado	0,0 a 7,0

O Quadro 52 a seguir mostra o indicador detalhado por município e algumas informações complementares levantadas durante o levantamento de dados.

Quadro 52 - IQR por Município e Aterro.

Município	Agência Ambiental	Índice da Qualidade de Aterro de Resíduos - IQR					Natureza de Aterro	Local da Disposição 2015	Outras Informações 2015		
		2011	2012	2013	2014	2015		Município	TAC	LI	LO
Arujá	Guarulhos					9,6	Particular	São Paulo	Não	Sim	Sim
Arujá	Guarulhos	7,8	8,3	10,0	10,0	10,0	Particular	Jambeiro	Não	Sim	Sim
Barueri	Osasco	9,1	8,2	8,5	8,6	8,6	Particular	Santana de Parnaíba	Não	Sim	Sim
Biritiba Mirim	Mogi das Cruzes	7,8	10,0	9,8	10,0	9,6	Particular	Tremembé	Não	Sim	Sim
Caieiras	Santana	9,4	8,3	9,4	8,4	8,5	Particular	Caieiras		Sim	Sim
Cajamar	Osasco	9,4	8,3	9,4	8,4	8,5	Particular	Caieiras	Não	Sim	Sim
Carapicuíba	Osasco	9,1	8,2	8,5	8,6	8,6	Particular	Santana de Parnaíba	Não	Sim	Sim
Cotia	Embu das Artes	9,6	8,7	8,8	9,1	8,5	Particular	Itapevi	Não	Sim	Sim
Diadema	ABC II	5,6	8,4	7,8	7,6	8,5	Particular	Mauá	Não	Sim	Sim
Embu das Artes	Embu das Artes	4,3	7,5	7,9	7,3	7,6	Público		Não	Não	Não
Embu-Guaçu	Embu das Artes	9,4	8,3	9,4	8,4	8,5	Particular	Caieiras	Não	Sim	Sim
Ferraz de Vasconcelos	Mogi das Cruzes	7,8	8,3	9,8	9,5	9,5	Particular	São Paulo	Não	Sim	Sim
Francisco Morato	Santana	9,4	8,3	9,4	8,4	8,5	Particular	Caieiras	Não	Sim	Sim
Franco da Rocha	Santana	9,4	8,3	9,4	8,4	8,5	Particular	Caieiras		Sim	Sim
Guarulhos	Guarulhos	9,8	9,8	9,6	9,6	9,6	Público			Sim	Sim
Itapeçerica de Serra	Embu das Artes	9,4	8,3	9,4	8,4	8,5	Particular	Caieiras	Sim	Sim	Sim
Itapevi	Osasco	9,6	8,7	8,8	9,1	8,5	Particular	Itapevi	Não	Sim	Sim
Itaquaquecetuba	Mogi das Cruzes	7,8	8,3	9,8	9,5	9,5	Particular	São Paulo	Não	Sim	Sim
Jandira	Osasco	9,6	8,7	8,8	9,1	8,5	Particular	Itapevi	Não	Sim	Sim
Mairiporã	Guarulhos	7,8	8,3	9,8	9,5	9,5	Particular	São Paulo	Não	Sim	Sim
Mauá	ABC I	5,6	8,4	7,8	7,6	8,5	Particular	Mauá	Não	Sim	Sim
Mogi das Cruzes	Mogi das Cruzes	7,8	8,3	10,0	10,0	10,0	Particular	Jambeiro	Não	Sim	Sim
Osasco	Osasco	4,6	7,8	8,1	9,1	5,3	Público		Não	Não	Não
Pirapora do Bom Jesus	Osasco	9,1	8,2	8,5	8,6	8,6	Particular	Santana de Parnaíba	Não	Sim	Sim
Poá	Mogi das Cruzes	7,8	8,3	9,8	9,5	9,5	Particular	São Paulo	Não	Sim	Sim
Ribeirão Pires	ABC I	5,6	8,4	7,8	7,6	8,5	Particular	Mauá	Não	Sim	Sim
Rio Grande da Serra	ABC I	5,6	8,4	7,8	7,6	8,5	Particular	Mauá	Não	Sim	Sim
Salesópolis	Mogi das Cruzes	7,8	10,0	9,8	10,0	9,6	Particular	Tremembé	Não	Sim	Sim
Santana de Parnaíba	Osasco	7,8	10,0	9,8	10,0	9,6	Particular	Santana de Parnaíba	Não	Sim	Sim
Santo André	ABC I	5,6	8,4	7,8	7,6		Particular	Mauá			
Santo André	ABC I	6,1	8,4	7,8	8,8	9,2	Público		Não	Sim	Sim
São Bernardo do Campo	ABC I	5,6	8,4	7,8	7,6	8,5	Particular	Mauá	Não	Sim	Sim
São Caetano do Sul	ABC I	5,6	8,4	7,8	7,6	8,5	Particular	Mauá	Não	Sim	Sim
São Paulo	Tatuapé						Particular		Não	Sim	Sim
São Paulo	Osasco	9,4	8,3	9,4	8,4	8,5	Particular	Caieiras	Não	Sim	Sim
Suzano	Mogi das Cruzes	7,8	8,3	9,8	9,5	9,5	Particular	São Paulo	Não	Sim	Sim
Suzano	Mogi das Cruzes					10,0	Particular	Jambeiro	Não	Sim	Sim
Taboão da Serra	Embu das Artes	9,4	8,3	9,4	8,4	8,5	Particular	Caieiras	Não	Sim	Sim
Total	Todas										

IQR > 7,0 Adequado IQR ≤ 7,0 Inadequado

Fonte : CETESB, 2011 a 2016

Segundo os dados do IBGE (2010), a maioria dos domicílios localizados no território da BHAT possuem 90% coleta de lixo (Quadro 53).

Quadro 53 - Domicílios particulares permanentes atendidos com coleta de lixo

Municípios	Domicílios particulares permanentes - Censo 2000			Domicílios particulares permanentes - Censo 2010		
	Total	Com Coleta de Lixo	Domicílios atendidos	Total	Com Coleta de Lixo	Domicílios atendidos
Arujá	15.184	14.299	94,2%	21.436	21.285	99,3%
Barueri	55.395	54.999	99,3%	71.790	71.734	99,9%
Biritiba-Mirim	6.371	5.094	80,0%	8.400	7.937	94,5%
Caieiras	19.039	18.803	98,8%	25.411	25.350	99,8%
Cajamar	13.743	12.568	91,5%	19.269	19.078	99,0%
Carapicuíba	90.935	89.719	98,7%	108.592	108.022	99,5%
Cotia	38.381	37.597	98,0%	59.038	58.621	99,3%
Diadema	98.140	97.736	99,6%	117.344	116.888	99,6%
Embu das Artes	52.925	52.110	98,5%	68.225	67.758	99,3%
Embu-Guaçu	14.367	12.764	88,8%	18.117	17.732	97,9%
Ferraz de Vasconcelos	36.631	35.663	97,4%	48.383	47.956	99,1%
Francisco Morato	33.982	28.341	83,4%	43.941	43.012	97,9%
Franco da Rocha	26.290	24.929	94,8%	36.267	35.620	98,2%
Guarulhos	289.979	284.743	98,2%	360.540	359.271	99,6%
Itapecerica da Serra	33.736	32.364	95,9%	42.789	42.303	98,9%
Itapevi	41.778	39.909	95,5%	57.604	57.156	99,2%
Itaquaquecetuba	68.831	66.036	95,9%	89.670	88.604	98,8%
Jandira	24.443	24.319	99,5%	32.536	32.512	99,9%
Mairiporã	16.121	14.263	88,5%	23.211	22.183	95,6%
Mauá	98.965	98.600	99,6%	125.348	125.103	99,8%
Mogi das Cruzes	89.069	83.271	93,5%	116.418	114.388	98,3%
Osasco	181.012	178.889	98,8%	201.894	200.461	99,3%
Pirapora do Bom Jesus	3.250	2.924	90,0%	4.384	4.255	97,1%
Poá	24.999	24.863	99,5%	30.570	30.443	99,6%
Ribeirão Pires	28.264	27.836	98,5%	33.844	33.682	99,5%
Rio Grande da Serra	9.722	9.116	93,8%	13.191	13.018	98,7%
Salesópolis	3.938	3.079	78,2%	4.680	4.520	96,6%
Santana de Parnaíba	18.598	17.911	96,3%	31.610	31.444	99,5%
Santo André	185.461	185.146	99,8%	215.617	215.422	99,9%
São Bernardo do Campo	198.031	196.983	99,5%	239.174	238.777	99,8%
São Caetano do Sul	43.415	43.414	100,0%	50.492	50.490	100,0%
São Paulo	2.985.977	2.962.056	99,2%	3.574.286	3.566.625	99,8%
Suzano	59.572	57.000	95,7%	74.764	73.866	98,8%
Taboão da Serra	52.380	52.072	99,4%	72.314	72.274	99,9%

Fonte: IBGE, Censos Demográficos 2000 e 2010.

6.4. Macrodrenagem Na Bacia do Alto Tietê

Dos quatro serviços de saneamento o menos estruturado é o serviço de drenagem. Tanto a parte de investimento como a operação e manutenção têm

problemas que vão desde a falta de planos e projetos, abrangendo a operação e manutenção, até a sustentabilidade econômica financeira e social.

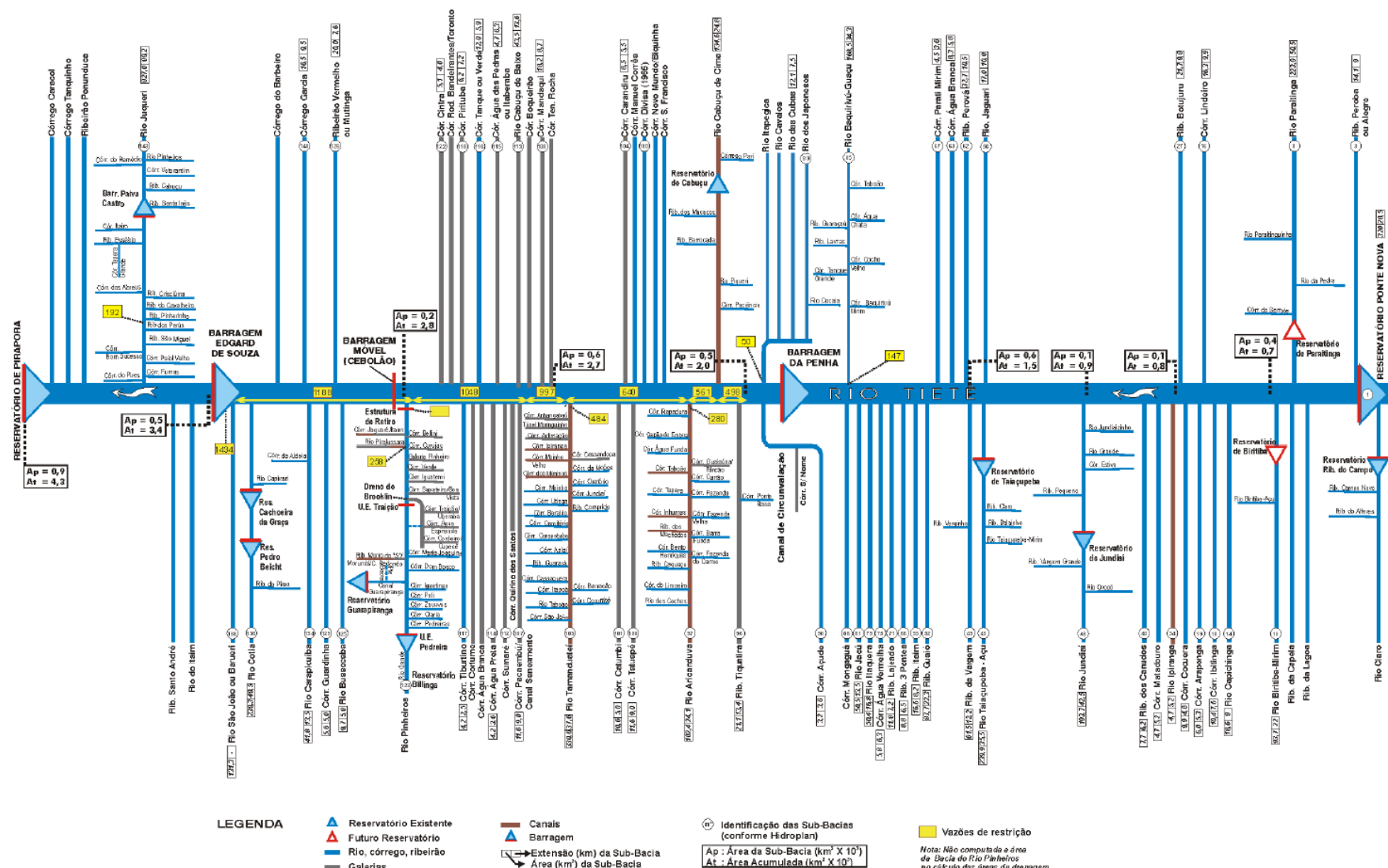
O comitê de Bacia ainda não debateu o Plano de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê PDMAT-03, a magnitude do problema de drenagem na CBH - AT demandou um capítulo exclusivo sobre esse tema de forma resumida do PDMAT-3, os estudos completos estão disponíveis no “site” do DAEE.

A Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – BHAT, diferente das demais bacias hidrográficas do Estado tem duas situações singulares, cerca de 55% da bacia está em APRMs e 45% restante em área urbanizada ou em urbanização cuja principal característica foi a ocupação desordenada, dificultando o manejo e gestão da drenagem.

O problema das enchentes afeta de forma significativa a maioria dos municípios e as soluções envolvem todos os municípios da BHAT e as Secretarias de Estado: Saneamento e Recursos Hídricos, Meio Ambiente, Saúde e Agricultura e Abastecimento.

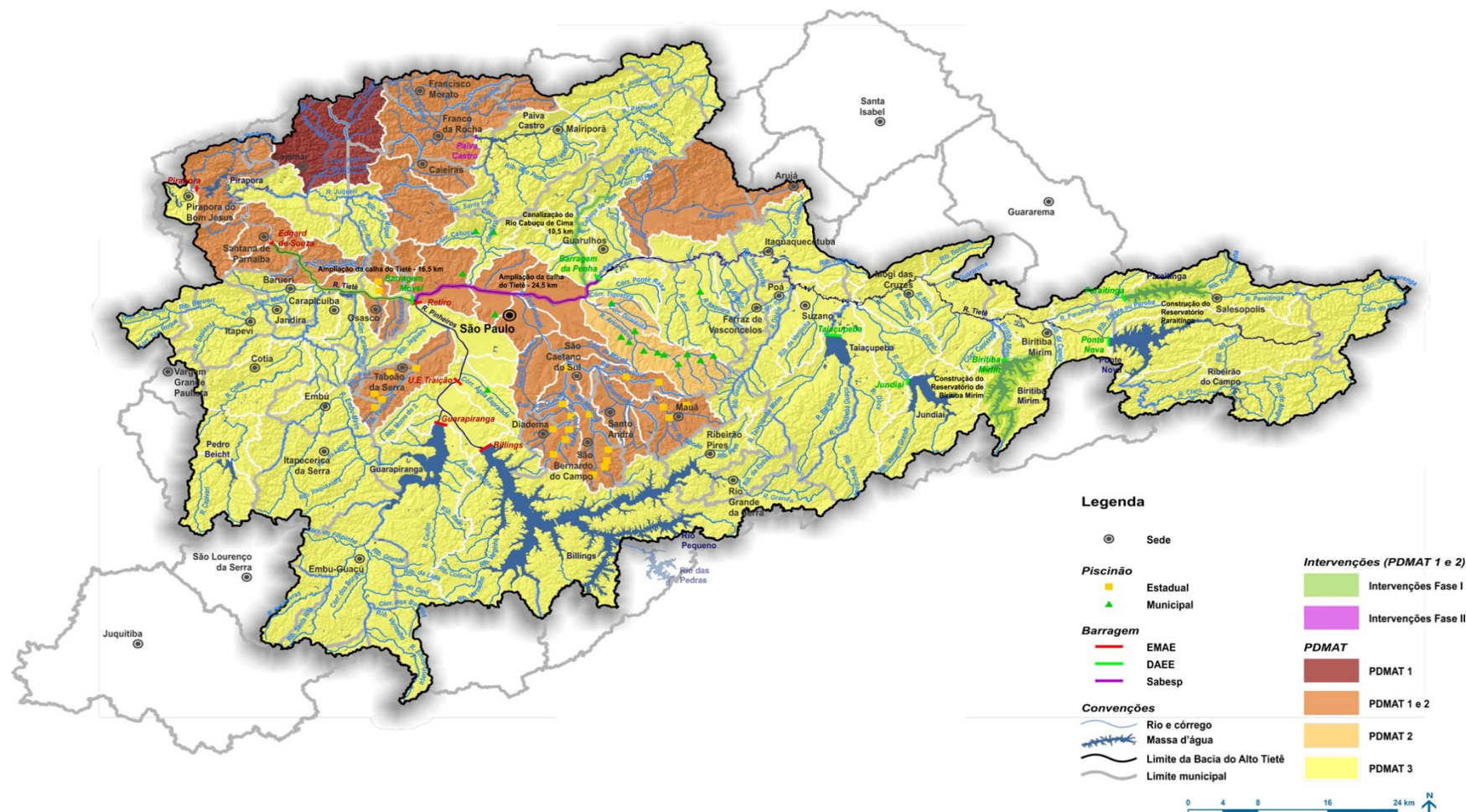
O esquema a seguir – Figura 62, mostra o diagrama unifilar do sistema de drenagem na BHAT e o mapa – Figura 63, mostra as principais instalações do PDMAT 1 e 2 que basicamente foram mantidos no PDMAT -3.

Figura 62 - Diagrama unifilar da rede de macrodrenagem



FONTE: PDMAT-1 (1998) apud PDMAT-2 (DAEE/HIDROSTUDIO, 2010).

Figura 63 - Área de abrangência do PDMAT



Fonte: DAEE (2013b).

O PDMAT-03 engloba toda bacia do alto Tietê desde as Cabeceiras em Salesópolis até o seu exutório na Usina de Rasgão, a jusante da cidade de Pirapora do Bom Jesus, e contemplou em seu estudo aspectos de gestão, planejamento e sustentabilidade ambiental, técnico e financeira.

6.4.1. Proposições de ações Não-Estruturais

O PDMAT-3 propôs ações não estruturais relativas aos Indicadores de Drenagem, bem como ao Zoneamento Ambiental Urbano, aos Mecanismos Econômicos e Financeiros, ao Seguro Inundação, e à Expansão dos Sistemas de Monitoramento, Previsão e Alerta de Enchentes, nas quais serão apresentadas as principais características a seguir.

Para a definição das seções de controle e dos Distritos de Drenagem foram consideradas as divisões já existentes na BHAT, sob este aspecto, implica dizer que a definição dos Distritos de Drenagem ultrapasse a abordagem estritamente municipal, habitualmente adotada para o tratamento dos serviços de saneamento básico.

Acrescentando a caracterização dos Distritos de Drenagem, foi elaborado a subdivisão das sub-bacias Billings-Tamanduateí (Billings e Tamanduateí Montante) e Cabeceiras (Cabeceiras Montante e Cabeceiras-Jusante). Assim, as cinco divisões da sub-bacia Penha-Pinheiros se somam às duas divisões da sub-bacia Cabeceiras e às duas divisões da sub-bacia da Tamanduateí-Billings e, ainda, às três sub-bacias não subdivididas para totalizar 12 (doze) Distritos de Drenagem, apresentados na Figura 64

Figura 64 - Os 12 Distritos de Drenagem



Fonte: PDMAT-03, 2014.

6.4.2. Critério de Planejamento

O plano combina soluções estruturais e não estruturais com as obras de macrodrenagem necessárias, tendo como inovação a criação de um Sistema Integrado de Gestão da macrodrenagem na Região Metropolitana de São Paulo.

O PDMAT-3 tem como fundamento as seguintes diretrizes principais:

- Abordagem interdisciplinar no diagnóstico e na solução dos problemas de inundação;
- Bacia Hidrográfica como unidade de planejamento;
- Soluções de engenharia fundamentadas na valorização e na restauração do meio ambiente;
- Soluções economicamente viáveis que apresentem relações benefício/custo adequadas ao aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos;
- Controle do excesso de escoamento superficial na fonte, evitando a transferências dos impactos para jusante;
- Controle dos impactos sobre o sistema de drenagem, provocados por novos empreendimentos;
- Prioridade para o controle da impermeabilização;

- h) Horizonte de planejamento de até 20 anos.

6.4.3. Resumo Metodológico

Para área da BHAT foi adotado um modelo de simulação denominado SOBEK desenvolvido pelo instituto Delf-Hydraulics, que permite o diagnóstico da interação entre as diversas sub-bacias e a geração de mancha de inundação.

Os estudos foram desenvolvidos de forma a antecipar resultados, com destaque nos rios Tietê, Tamanduateí, Pinheiros e Juquerí, denominados neste estudo como pertencentes a 1ª camada, e nos principais contribuintes denominados como sendo da 2ª camada, e por fim as pequenas sub-bacias denominadas como a 3ª camada, cujas intervenções tem efeitos locais.

Para a 1ª camada foi utilizado o conceito de tormenta de projeto para eventos com durações de 6 a 120 horas, a tormenta de projeto foi estabelecida a partir da análise de eventos críticos ocorridos na BAT, selecionados com auxílio dos dados de imagens do radar meteorológico do DAEE, juntamente com os registros dos postos em terra da rede telemétrica; tais análises conduziram à escolha da tormenta associada ao evento ocorrido no dia 8 de dezembro de 2009 como a mais representativa.

Os critérios para definição das tormentas de projeto para as bacias da 2ª. e 3ª. Camadas, não são citados no presente relatório, e se encontram no site do DAEE

As manchas de inundação foram geradas a partir de resultados de nível e de velocidade máximas, sendo classificadas em três níveis de alerta as áreas atingidas:

- Amarela (Aviso): Profundidade inferior a 0,5 metros e velocidade inferior a 0,5 m/s;
- Vermelho (Salvamento): Profundidade entre 0,5 metros e 1,5 metros, ou velocidades entre 0,5 m/s e 1,5 m/s;
- Lilás (Remoção): Profundidade superior a 1,5 metros e velocidade superior a 1,5 m/s;

As simulações no modelo mostraram que, mesmo com a implantação de reservatórios de amortecimento (piscinões) nos afluentes do Rio Tietê, o déficit

entre as vazões dos projetos e a capacidade da calha atual se mostrou significativa. A avaliação dos hidrogramas e das linhas d'água resultantes no rio Tietê levou a algumas conclusões importantes:

- Necessidade de preservação de vazões a montante da Barragem da Penha, responsáveis por retardar e amortecer as contribuições da porção superior da Bacia, resultando em uma defasagem entre o tempo de pico das vazões das áreas mais urbanizadas e as descarregadas pela Barragem. A continuidade da expansão urbana nesta região associada aumento da velocidade de escoamento pelos canais, poderiam aumentar expressamente os picos de vazão no Rio Tietê, principalmente no trecho do município de São Paulo;
- A contribuição máxima do Rio Tamanduateí ocorre praticamente em fase com o pico da hidrografa no Rio Tietê, representando cerca de 40% da vazão máxima na calha principal;
- Melhorias com obras na região da barragem móvel (confluência com o Rio Pinheiros) tem pouco impacto no rebaixamento da linha d'água para montante, em particular acima da confluência do Rio Tietê com o Rio Tamanduateí que também é um trecho crítico;
- O reservatório de Pirapora não tem volume de reservação suficiente para laminar os hidrogramas de projeto para manter descarga para a jusante inferiores a restrição de 700m³/s, resultando na necessidade de obras de extravasão complementar para evitar inundações na cidade de Pirapora do Bom Jesus.

6.4.4. Novo Modelo de Gestão do Sistema de Drenagem

Foi contemplado um novo modelo de gestão de drenagem na BHAT/RMSP, denominado “Gestor Metropolitano de Drenagem (GMD)”, com intuito de auxiliar e atuar, direta ou indiretamente no Planejamento, na Regulação, na Fiscalização e na Prestação dos Serviços de drenagem, buscando a integração das ações.

O GDM tem procedência do diagnóstico da base legal, do quadro institucional e do sistema de monitoramento, previsão, alerta e emergência. O objetivo do diagnóstico legal foi identificar leis, decretos e outros documentos

normativos relacionados direta ou indiretamente à drenagem urbana para organizar os serviços através coordenação e assessoramento dos planos de drenagem, acompanhar as metas estabelecidas no plano, manutenção e gerenciamento de informação entre outros.

O GMD também coordena de forma direta o “Operador Metropolitano da Drenagem (OMD)”, responsável pela operação do “Centro de Controle Operacional (CCO)”, que gerencia as estruturas hidráulicas estaduais e municipais de interesse regional, mediante mecanismos de articulação institucional com os municípios.

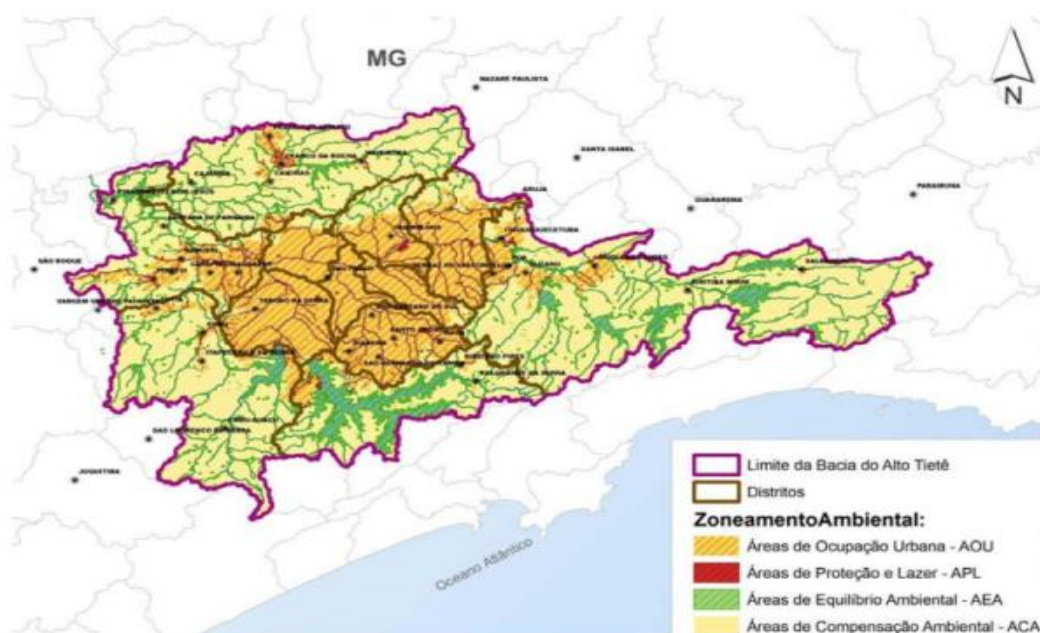
6.4.5. Zoneamento ambiental Urbano

A partir dos resultados do Diagnóstico do Uso e Ocupação do Solo na BHAT, fez-se necessária a formação do Zoneamento Ambiental Urbano (ZAU), apresentado na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**⁵ a seguir, foi proposto que as unidades de planejamento sejam salientadas pelos 12 Distritos de Drenagem, e que sejam criadas as Diretrizes para o Zoneamento Ambiental Urbano, levando em conta os grandes espaços territoriais adequados às atividades humanas na BHAT. Podendo assim, evidenciar como relevantes as possíveis áreas de risco ambiental, com diferentes funções de macrodrenagem, mostrando por suas relações entre a densidade média nos Distritos de Drenagem e as taxas de impermeabilização. Concede-se, também, os espaços ao desenvolvimento de atividades de lazer e proteção ambiental. As características gerais dessas áreas são as seguintes:

- Áreas de Ocupação Urbana: com altas densidades médias por Distrito de Drenagem e baixas taxas de permeabilidade;
- Áreas de Proteção e Lazer: situadas em Áreas de Preservação Permanente (APP) e/ou em Cota de Inundação (máxima observada) e/ou em Áreas de Risco. Apresentam altas densidades médias por Distrito de Drenagem e baixas taxas de permeabilidade;
- Áreas de Equilíbrio Ambiental: não urbanizadas (com baixas densidades médias por Distrito de Drenagem) em Áreas de Preservação Permanente (APP) e/ou em Cota de Inundação (máxima observada) e/ou em Áreas de Risco e altas taxas de permeabilidade; e,

- Áreas de Compensação Ambiental: demais áreas (áreas livres, de preservação, agricultáveis, etc.), com baixas densidades médias por Distrito de Drenagem e altas taxas de permeabilidade.

Figura 65 - Zoneamento Ambiental Urbano (ZAU)



Fonte: PDMAT-03, 2014.

6.4.6. Mecanismo Econômico e Financeiros – Taxa de Drenagem

O mecanismo econômico e financeiro foi instituído pela Política Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, Lei Federal 9.433/1997, incumbindo a cobrança de uma taxa para a disposição de águas de drenagem pluvial nos corpos d'água, denominada "Taxa de Drenagem". Aplicação da cobrança favorece a cada usuário a conhecimento da existência do serviço de drenagem, sua importância, e a necessidade da racionalização do uso do solo e dos recursos hídricos, desenvolvendo uma distribuição mais justa dos custos.

Para que haja a manutenção, operação e gestão do sistema de drenagem urbana na BHAT é necessária uma proposta de implantação da cobrança para a Taxa de Drenagem. As instituições estaduais, como a cobrança pelo direito de uso dos recursos hídricos; Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO e

Parcerias Público Privadas – PPP, são fontes de recursos que podem ser utilizadas para o financiamento dos serviços de drenagem.

6.4.7. Proposição de Ações Estruturais

A situação das estruturas existentes na RMSP conta com 36 reservatórios implantados para amortecimento das águas das chuvas, que juntos totalizam volume de reservação de mais de 5 milhões de m³.

No Quadro 54 são apresentadas as estruturas propostas para implantação de 104 reservatórios de retenção nas Bacias do BHAT. Com a implantação elevará a capacidade do volume de reservação de 5.433.00 m³ para 18.613.88 m³.

Quadro 54 - Reservatórios de retenção propostos para implantação na BHAT

Bacia	Quantidade	Volume total (m ³)
TAMANDUATEÍ	55	9.856.500
PIRAJUÇARA	14	2.174.800
BAQUIRIVU - GUAÇU	30	5.547.088
RIBEIRÃO VERMELHO	5	1.035.000

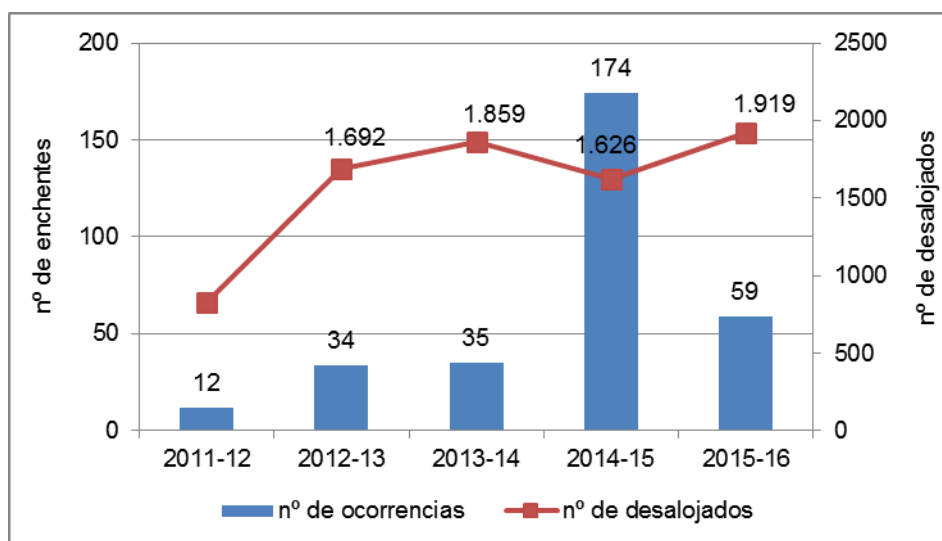
Fonte: PDMAT-2, 2010

O detalhamento e as outras ações estruturadas propostas para 1º e 2º camada podem ser observadas no PDMAT-3, disponível no site DAEE.

6.4.8. Indicador de Drenagem

A UGRHI-06 ainda não dispõe de solução institucional que integra a Macro e a Micro Drenagem, o indicador atual está focado no efeito, quando deveria estar focado nas causas e soluções (Figura 66).

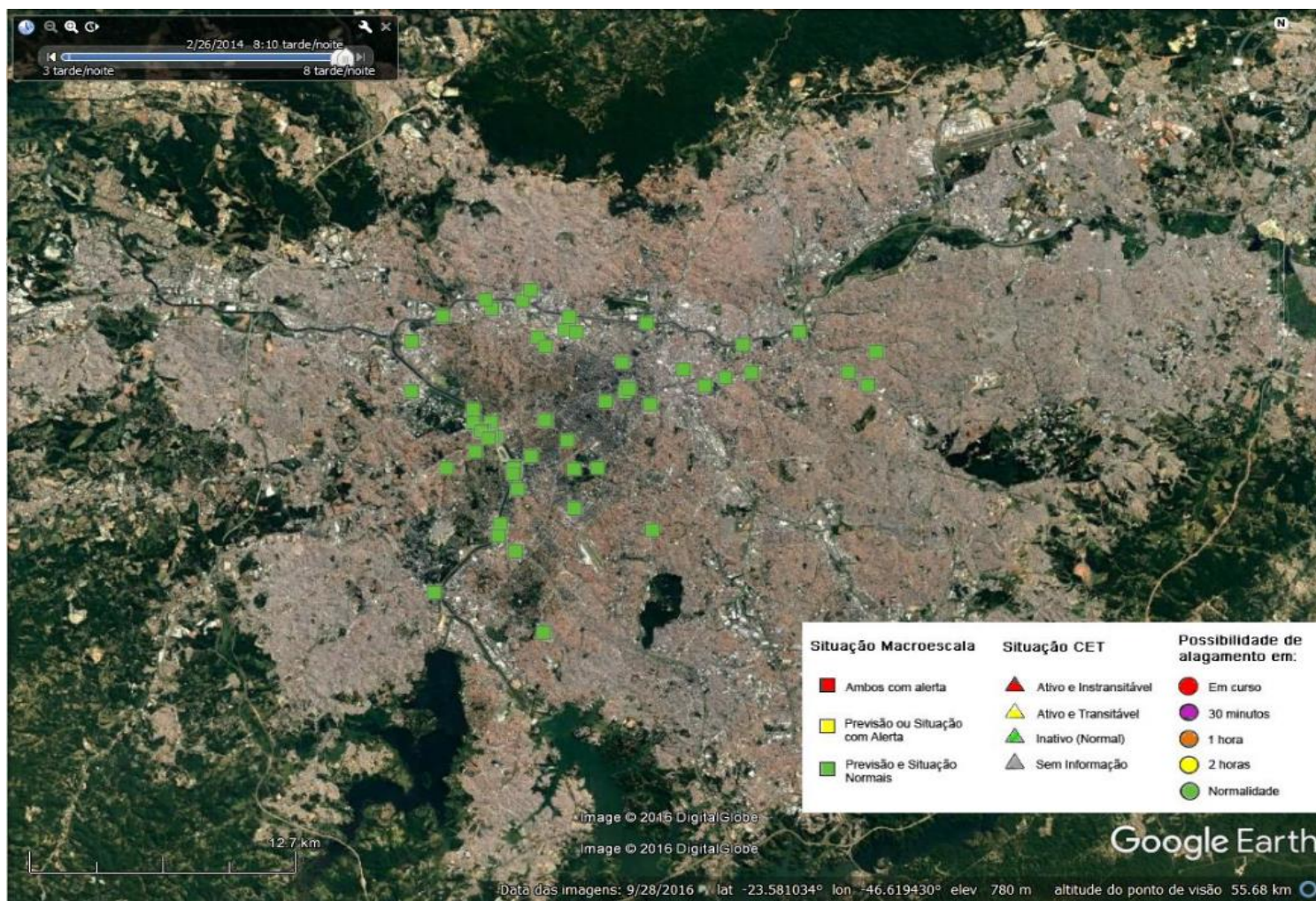
Figura 66 - Ocorrência de enchente ou de inundação e registro de desalojados decorrente de eventos de enchente ou inundação



Fonte: Defesa Civil, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016.

O DAEE, através da Sala de Situação de São Paulo integra o Sistema de Previsão e Alerta de Enchentes, monitora em tempo real as chuvas na Bacia do Alto Tietê, os níveis de Piscinões e os pontos de inundações mais frequente (Figura 67). As informações diárias obtidas são divulgadas para o público e a mídia em geral como forma de alerta, assim auxiliam no planejamento de ações governamentais e processo de tomada decisão.

Figura 67 - Áreas de inundação e encalagamento na BHAT



Fonte: DAEE, 2016

O Centro de Gerenciamento de Emergências - CGE é o órgão da Prefeitura de São Paulo responsável pelo monitoramento das condições meteorológicas na Capital. Em parceria com a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (Comdec), desenvolve o trabalho de prevenção aos efeitos danosos provocados pelas fortes chuvas.

Para o ano de 2015 foram encontrados 170 pontos inundações, desses destacando-se a Avenida Professor Abraão de Moraes, onde ocorrência foi 17 vezes em 2015 (Quadro 55).

Quadro 55 – Pontos de Alagamento

Ponto	local	Total Ocorrência (Anual)	Ponto	local	Total Ocorrência (Anual)
1	ABRAÃO DE MORAIS, AV. PROF.	17	86	JOAQUIM MURTINHO, R.	1
2	ALCÂNTARA MACHADO, AV.	12	87	JOSÉ OITICICA FILHO, R.	1
3	ALENCAR ARARIPE, R.	1	88	LUIZ IGNÁCIO ANHAIA MELLO, AV. PROF.	10
4	ALVARENGA, R.	1	89	LARANJA DA CHINA, AV.	1
5	ALVES DOS SANTOS, R.	3	90	JULIO COLAÇO, R.	2
6	AMBUA, R.	1	91	JUNTAS PROVISÓRIAS, AV. DAS	1
7	AMERICO VESPUCCI, R.	1	92	LUIZ CARLOS MESQUITA, PÇ.	2
8	ANTONIO ESTEVÃO DE CARVALHO, AV.	3	93	LAGOA SALGADA, R.	1
9	ANTONIO MUNHOZ BONILHA, AV.	9	94	LUIZ AYRES, R. DR.	2
10	ARAMACA, R.	1	95	MARGINAL TIETÊ	10
11	ARICANDUVA, AV.	5	96	MAGALHÃES DE CASTRO, AV.	4
12	ARMANDO MIRANDA, PÇ.	1	97	MARGINAL PINHEIROS	4
13	ARNALDO CINTRA, R.	3	98	MARACATINS, AL. DOS	1
14	ARTHUR DA COSTA E SILVA, VEL. PRES.	3	99	MARIO ZAN, PÇ.	1
15	ASCENDINO REIS, AV. PROF.	1	100	M BOI MIRIM, ES. DO	1
16	ASTARTE, R.	1	101	MARQUÊS DE SÃO VICENTE, AV.	3
17	ATALIBA LEONEL, AV. GAL.	1	102	MARREY JUNIOR, PÇ.	2
18	ATLÂNTICA, AV.	2	103	MAX FEFFER, TN.	2
19	AYRTON SENNA, CV.	1	104	MELVIN JONES, PÇ.	1
20	BANDEIRA, PÇ. DA	5	105	MIGUEL ESTEFANO, AV.	1
21	BANDEIRANTES DO SUL, AV.	1	106	MOFARREJ, AV.	1
22	BANDEIRANTES, VD. DOS	2	107	MARQUES RIBEIRO, R. CEL.	4
23	BARÃO DO BANANAL, R.	2	108	MELO FREIRE, R.	1
24	BELMIRA MARIN, AV. D.	2	109	NAÇÕES UNIDAS, AV. DAS	19
25	BILLINGS, AV. ENG.	1	110	NOSSA SENHORA DO SABARÁ, AV.	1
26	BOSQUE DA SAÚDE, AV.	2	111	NOSSA SENHORA DA ANUNCIAÇÃO, PÇ.	1
27	BRASILIO LUZ, R.	2	112	NHAMBIQUARAS, AL. DOS	1
28	BRESSER, R.	2	113	NOSSA SENHORA DO Ó, AV.	2

Ponto	local	Total Ocorrência (Anual)
29	CAMARGO, R.	1
30	CAMPO LIMPO, ES. DO	3
31	CANTAREIRA, R. DA	1
32	CARLOS CALDEIRA FILHO, AV.	1
33	CARLOS SILVA, R.	1
34	CAROLINA FONSECA, R.	1
35	CARVALHO PINTO, AV. GOV.	1
36	CASTELO BRANCO, AV. PRES.	1
37	CEBOLÃO, CV.	1
38	CELSO GARCIA, AV.	4
39	CHAGAS SANTOS, R. GAL.	1
40	CHICO PONTES, R.	4
41	CIDADE JARDIM, AV.	1
42	CONDE DE FRONTIN, AV.	2
43	CORDÃO DE SÃO FRANCISCO, R.	1
44	COROLANO, R.	1
45	COSTA BARROS, R.	1
46	CRUZEIRO DO SUL, AV.	9
47	DELAMARE, AV. ALM.	1
48	DIANA, R.	1
49	Dom Pedro I. Av.	1
50	DUQUESA DE GOIAS, AV.	1
51	EDGAR FACO, AV. GAL.	1
52	ELISA SILVEIRA, R.	1
53	ELLIS MAAS, AV.	1
54	ESCOLA POLITECNICA, AV.	1
55	EUCLIDES MACHADO, R. CEL.	1
56	Estado, Av. do	5
57	EUSÉBIO MATOSO, AV.	1
58	FEIZ ZARZUR, R. COM.	1
59	FRANCISCO MORATO, AV. PROF.	1
60	FRANCISCO MATARAZZO, AV.	1
61	FUNCHAL, R.	1
62	GAUCHA, PÇ.	1
63	GLICÉRIO, VD. DO	1
64	GUARAPIRANGA, AV.	2
65	HENRIQUE DE COIMBRA, R. FREI	1
66	GUILHERME, AV.	1
67	GUIDO CALOI, AV.	1
68	IBIRAPUERA, AV.	5
69	IBIJAU, AV.	1

Ponto	local	Total Ocorrência (Anual)
114	NOVE DE JULHO, AV.	4
115	OTAVIANO ALVES DE LIMA, AV.	2
116	ORDEM E PROGRESSO, AV.	2
117	OLAVO FONTOURA, AV.	1
118	ODORICO MACHADO DE SOUZA, PÇ. PROF.	1
119	PALESTRA ITALIA, R.	1
120	PAULO FREIRE, AV. EDUC.	1
121	PAISSANDÚ, LG. DO	1
122	PAPA JOAO PAULO II, TN.	2
123	PACHECO E CHAVES, R. CAP.	1
124	PAES DE BARROS, AV.	1
125	PATRIOTAS, R. DOS	1
126	POMPEIA, AV.	3
127	PTE. TRANSAMERICA	1
128	PEIXOTO WERNECK, R.	1
129	PINHALZINHO, R.	2
130	PIRAJUSSARA-VALO VELHO, ES.	1
131	PTE. EUSÉBIO MATOSO	1
132	RAIMUNDO PEREIRA DE MAGALHÃES, AV.	2
133	RIO VERDE, R.	1
134	REPUBLICA, PÇ. DA	1
135	RANGEL PESTANA, AV.	2
136	REGENTE FEIJÓ, AV.	1
137	REPÚBLICA DO LIBANO, AV.	1
138	RIO BRANCO, AV.	9
139	RIBEIRO LACERDA, R.	1
140	RIO PEQUENO, AV. DO	1
141	RIBEIRÃO JACU, AV.	1
142	RICARDO CAVATTON, R.	1
143	RICARDO JAFET, AV. DR.	1
144	ROBERTO MARINHO, AV. JORN.	1
145	ROQUE PETRONI JUNIOR, AV.	5
146	RUBEM BERTA, AV.	6
147	SEZEFREDO FAGUNDES, AV. CEL.	1
148	SANTOS DUMONT, AV.	2
149	SÃO MIGUEL, AV.	2
150	SANTO AMARO, AV.	3
151	SÃO JOÃO, AV.	1
152	SÃO PAULO, R.	1
153	SIMÃO RODRIGUES MOREIRA, R.	1
154	TEIXEIRA LEITE, R.	6

Ponto	local	Total Ocorrência (Anual)
70	IBITIRAMA, R.	1
71	INACIO DIAS, PÇ.	1
72	INTERLAGOS, AV.	4
73	IRAI, AV.	1
74	INACIO LUIS DA COSTA, R.	1
75	ITAPECERICA, ES. DE	1
76	JACU-PESSEGO N TRABALHADORES, AV.	4
77	JANETE CLAIR, PÇ.	1
78	JOÃO JULIÃO DA COSTA AGUIAR, VD.	2
79	JOÃO PACHECO, R.	1
80	JOÃO ALFREDO, R.	1
81	JOSÉ PINHEIRO BORGES, AV.	2
82	JOSÉ RUFINO FREIRE, R. CEL.	1
83	JOAQUIM RIBEIRO DO VALLE, R. SEN.	1
84	JORDÃO, R. BRIG.	1
85	JOSÉ MARIA WHITAKER, AV.	2

Ponto	local	Total Ocorrência (Anual)
155	TOMAZZO FERRARA, R.	2
156	TURIASSU, R.	6
157	TAUBATÉ, R.	1
158	TERESA CRISTINA, AV.	5
159	TEXAS, R.	1
160	TITE DE LEMOS, R.	1
161	TAJURAS, AV. DOS	1
162	VINTE E TRÊS DE MAIO, AV.	6
163	VLADIMIR HERZOG, R.	1
164	VITAL BRASIL, AV.	4
165	VIEGAS DE MENEZES, R. PE.	3
166	VIEIRA DE MORAIS, R.	1
167	VINTE E CINCO DE MARCO, R.	1
168	VITOR MANZINI, AV.	1
169	ZAKI NARCHI, AV.	1
170	WILSON, AV. PRES.	2

Fonte: CGESP, 2016

A Empresa Metropolitana de Águas e Energia – EMAE também trabalha na ação preventiva de inundações no vale do Rio Pinheiros. A operação do controle de cheias inclui com a antecipação da abertura total das comportas da Barragem Edgard de Souza, dando escoamento natural às águas do Tietê; a separação das bacias dos rios Pinheiros e do Tietê por meio do fechamento da Estrutura de Retiro; o acionamento das estações de bombeamento de Traição e Pedreira para controle do nível de água no Canal Pinheiros e a utilização dos volumes de espera nos reservatórios Billings, Guarapiranga, Pedras e Pirapora, para dissipar o risco de inundação a jusante, nos rios Pinheiros, Tietê e Cubatão. O Quadro 56 mostra as áreas inundações na BHAT.

Quadro 56 - Áreas de inundação na BHAT

Local	Área (km²)
Billings	124,9
Guarapiranga	29,3
Pirapora ¹	11,5
Rasgão	1,2
Salesópolis	0,5

Nota: 1 – Entrou em operação em 2014 e 2015. Fonte: EMAE, 2004

Alguns municípios já têm plano municipal de drenagem, outros tem sistema de alerta contra enchentes, e poucos já deram início a sua implantação. De acordo com a pesquisa (Anexo C) entre os municípios da BHAT, apenas 5 (cinco) responderam o formulário (Anexo D).

As informações obtidas observou-se, mesmo sendo dois municípios, os quais não possuem Plano de Saneamento, Cotia e Ribeirão Pires, ambos tem um custo anual significativo nas áreas de inundação ou alagamento.

7. QUALIDADE DAS ÁGUAS

O crescimento da urbanização e a inexistência do sistema de coleta, afastamento e tratamento dos esgotos gerados pela população contribuem, diretamente, com a alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

O monitoramento da qualidade ambiental é realizado pela CETESB, através da avaliação da qualidade de água, sendo esta expressa através de índices, por exemplo:: Qualidade de Água – IQA, Qualidade de Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público - IAP e Preservação da Vida Aquática - IVA.

Neste capítulo serão abordados esses índices e analisados na forma prevista pela Legislação Estadual, Decreto nº 8.468/1976, quanto na Legislação Federal, Resoluções CONAMA 357/05 e CONAMA 274/2000, para os usos preponderantes dos recursos hídricos para o abastecimento público e preservação do equilíbrio das comunidades aquáticas entre outros.

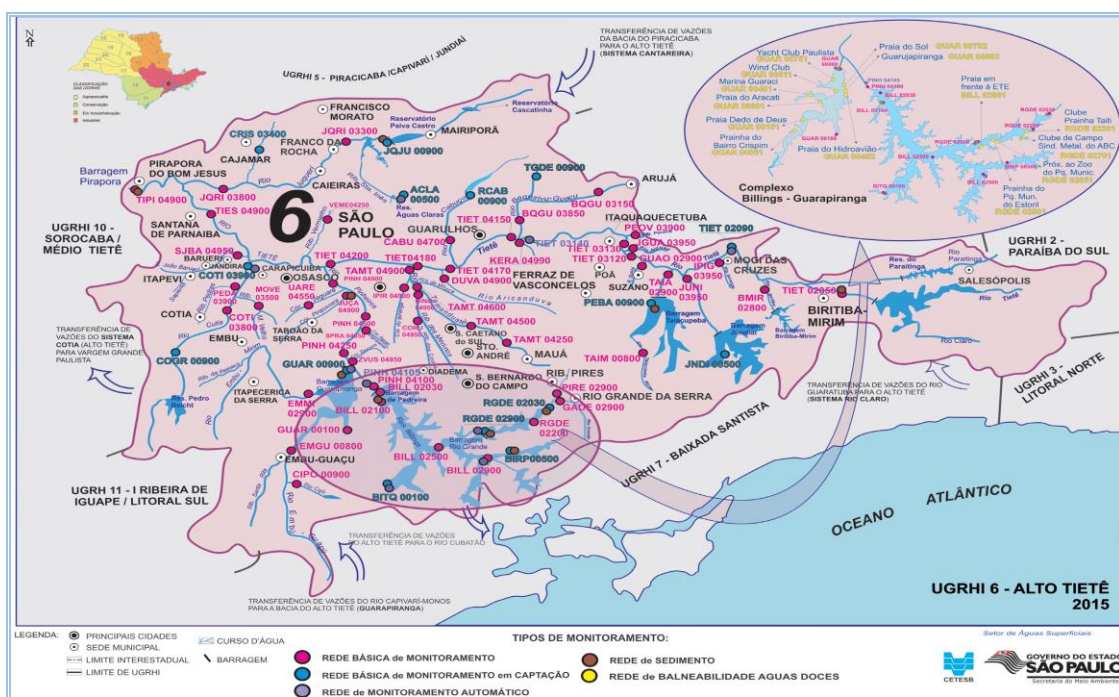
7.1. Qualidade das Águas Superficiais

A avaliação da qualidade das águas superficiais foi realizada com base nos Índices IQA e no IAP. Para facilitar a visualização, a análise foi colocada após a apresentação dos resultados de cada indicador da UGRHI.

A

Figura 68, a seguir, mostra os pontos de monitoramento da rede da CETESB. De modo geral, a análise divide-se em dois grupos um relativo ao comportamento do indicador na totalidade da UGRHI e outro com destaque nas áreas de mananciais.

Figura 68 - Localização dos pontos de monitoramento



Fonte: CETESB, 2015.

Em 2015 foram incluídos 5 (cinco) novos pontos de monitoramento do Índice IQA. As finalidades dos pontos conforme sua localização são: Braço do Rio Pequeno (BIRP 00500), monitorar a transferência da água bruta do Braço do rio Pequeno para Res. Rio Grande/Taiáçupeba; Rio Guaió (GUAO 02900), Ribeirão Ipiranga (IPIG 03950) e Rio Jundiá (JUNI 03950), monitorar afluentes diretos na região do Alto Tietê; e por fim o ponto Reservatório do Rio Grande (RGDE 02030), para monitorar a transferência da água bruta do Reservatório Rio Grande

para o Reservatório Taiaçupeba. O Quadro 57 mostra os resultados dos pontos monitorados para a avaliação IQA.

Quadro 57 - Detalhamento do IQA por Local de Ponto de Monitoramento

Sub-Bacias	UGRHI	Nome do Ponto	Descrição	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Alto e Baixo Cotia	UGRHI 06ABC	COGR00900	Reservatório das Graças	76	81	79	79	80	81
	UGRHI 06ABC	COTI03800	Rio Cotia	43	34	38	35	26	30
	UGRHI 06ABC	COTI03900	Rio Cotia	38	30	40	37	32	31
	UGRHI 06ABC	PEDA03900	Ribeirão das Pedras	25	21	27	31	27	28
	UGRHI 06ABC	MOVE03500	Ribeirão Moinho Velho	37	37	40	41	35	34
Alto Tietê (SPAT e Captações de Mogi das Cruzes)	UGRHI 06AT	BMIR02800	Rio Biritiba-Mirim	73	74	74	71	67	69
	UGRHI 06AT	JNDI00500	Reservatório do Rio Jundiaí	83	80	84	86	85	78
	UGRHI 06AT	PEBA00900	Reservatório Taiaçupeba	81	85	84	84	83	83
	UGRHI 06AT	TAIM00800	Rio Taiaçupeba-Mirim	46	42	40	46	41	34
	UGRHI 06AT	TIET02050	Rio Tietê	68	70	70	70	74	69
	UGRHI 06AT	TIET02090	Rio Tietê	64	68	60	66	62	55
Bacia do Reservatório Billings	UGRHI 06B	BILL02500	Reservatório Billings	76	77	79	74	71	76
	UGRHI 06B	BILL02900	Reservatório Billings	81	80	84	81	82	84
	UGRHI 06B	BILL02030	Reservatório Billings	51	53	43	42	45	46
	UGRHI 06B	BILL02100	Reservatório Billings	56	65	64	58	51	61
	UGRHI 06B	GADE02900	Rio Grande ou Jurubatuba	56	55	53	58	55	50
	UGRHI 06B	BITQ00100	Braço do Taquacetuba	83	85	81	77	68	74
	UGRHI 06B	PIRE02900	Ribeirão Pires	33	29	35	36	24	29
	UGRHI 06B	BIRP00500	Braço do Rio Pequeno	sd	sd	sd	sd	sd	85
	UGRHI 06B	RGDE02200	Reservatório do Rio Grande	74	71	67	72	76	76
	UGRHI 06B	RGDE02030	Reservatório do Rio Grande	sd	sd	sd	sd	sd	66
	UGRHI 06B	RGDE02900	Reservatório do Rio Grande	78	83	81	80	81	83
Bacia do Reservatório Guarapiranga	UGRHI 06G	CIPO00900	Ribeirão do Cipó	44	41	50	43	35	44
	UGRHI 06G	EMGU00800	Rio Embu-Guaçu	57	60	62	63	60	61
	UGRHI 06G	EMMI02900	Rio Embu-Mirim	41	47	47	35	38	40
	UGRHI 06G	GUAR00100	Reservatório do Guarapiranga	58	60	65	44	42	51
	UGRHI 06G	GUAR00900	Reservatório do Guarapiranga	73	77	76	79	71	78
Sistema Cantareira	UGRHI 06JC	JQUU00900	Res. Juqueri ou Paiva Castro	79	79	81	79	84	85
	UGRHI 06JC	ACLA00500	Reservatório Águas Claras	sd	sd	sd	sd	87	82
Pequenos Sistemas Produtores	UGRHI 06TG	TGDE00900	Reservatório de Tanque Grande	77	71	73	74	70	75
	UGRHI 06CA	RCAB00900	Res. do Cabuçu	81	78	84	85	80	81
	UGRHI 06CR	CRIS03400	Ribeirão dos Cristais	56	62	62	63	58	62
Bacia do Rio Pinheiros	UGRHI 06Pi	PINH04900	Rio Pinheiros	16	15	16	17	15	16
	UGRHI 06Pi	PINH04100	Rio Pinheiros	34	45	34	43	41	28
	UGRHI 06Pi	PINH04250	Rio Pinheiros	22	22	21	21	18	17
	UGRHI 06Pi	PINH04500	Rio Pinheiros	20	16	20	20	16	18
	UGRHI 06Pi	JUÇA04900	Córrego Pirajussara	sd	sd	19	19	17	17
	UGRHI 06Pi	SPRA04850	Córrego Águas Espreiadas	sd	sd	20	16	14	18
	UGRHI 06Pi	UARE04550	Córrego do Jaguaré	sd	sd	20	18	17	14
	UGRHI 06Pi	ZVUS04950	Córrego Zavuvus	sd	sd	17	15	15	14
Bacia do Rio	UGRHI 06Ta	TAMT04250	Rio Tamanduateí	sd	sd	sd	sd	13	12

Sub-Bacias	UGRHI	Nome do Ponto	Descrição	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Tamanduateí	UGRHI 06Ta	TAMT04500	Rio Tamanduateí	16	16	15	19	12	14
	UGRHI 06Ta	TAMT04600	Rio Tamanduateí	sd	sd	15	16	15	15
	UGRHI 06Ta	TAMT04900	Rio Tamanduateí	15	16	17	15	15	14
	UGRHI 06Ta	CORU04950	Ribeirão dos Couros	sd	sd	14	14	12	14
	UGRHI 06Ta	NINO04900	Ribeirão dos Meninos	17	20	16	17	15	15
	UGRHI 06Ta	IPIR04900	Córrego do Ipiranga	sd	sd	14	22	27	30
Rio Tietê Leste (Trecho entre Captação de Mogi das Cruzes e Barragem da Penha)	UGRHI 06TL	TIET03120	Rio Tietê	33	32	26	26	21	24
	UGRHI 06TL	TIET03130	Rio Tietê	sd	sd	27	27	22	23
	UGRHI 06TL	TIET04150	Rio Tietê	19	19	27	19	15	18
	UGRHI 06TL	IPIG03950	Ribeirão Ipiranga	sd	sd	sd	sd	sd	24
	UGRHI 06TL	JUNI03950	Rio Jundiáí	sd	sd	sd	sd	sd	26
	UGRHI 06TL	TAIA02900	Rio Taiaçupeba-Açu	sd	sd	sd	sd	28	27
	UGRHI 06TL	GUAO02900	Rio Guaió	sd	sd	sd	sd	sd	24
	UGRHI 06TL	JGUA03950	Rio Jaguari	sd	sd	16	18	16	14
	UGRHI 06TL	PEOV03900	Ribeirão Perová	sd	sd	23	23	23	22
	UGRHI 06TL	KERA04990	Ribeirão Itaquera	18	18	18	18	15	14
	UGRHI 06TL	BQGU03150	Rio Baquirivu-Guaçu	sd	37	37	33	23	26
	UGRHI 06TL	BQGU03850	Rio Baquirivu-Guaçu	sd	18	17	19	12	13
Rio Tietê Centro (Trecho entre Barragem da Penha e Rio Pinheiros)	UGRHI 06TC	TIET04170	Rio Tietê	22	20	18	19	16	19
	UGRHI 06TC	TIET04180	Rio Tietê	20	17	16	15	18	16
	UGRHI 06TC	TIET04200	Rio Tietê	19	16	18	17	15	15
	UGRHI 06TC	CABU04700	Rio Cabuçu	18	19	17	16	15	13
	UGRHI 06TC	DUVA04900	Rio Aricanduva	19	19	20	17	16	18
Rio Tietê Oeste (Trecho entre Rio Pinheiros e Barragem de Pirapora)	UGRHI 06TO	TIES04900	Reservatório Edgard de Souza	17	17	18	17	16	15
	UGRHI 06TO	TIPI04900	Reservatório de Pirapora	19	16	22	18	15	16
	UGRHI 06TO	VEME04250	Ribeirão Vermelho ou Mutinga	sd	sd	sd	sd	60	54
	UGRHI 06TO	SJBA04950	Córrego São João do Barueri	sd	sd	23	21	15	18
	UGRHI 06TO	JQRI03300	Rio Juqueri	sd	sd	sd	39	30	29
	UGRHI 06TO	JQRI03800	Rio Juqueri	23	27	23	23	17	20

Nota:  - Pontos incluídos em 2015, sd-sem dados. Fonte: Cetesb, 2015.

No Quadro – 50 podemos observar que nas áreas dos mananciais Alto Tietê (SPAT), Guarapiranga, Billings e em especial o Baixo Cotia foram apresentadas ocorrências de classificação Regular e Ruim no IQA, fora das áreas de mananciais em todas as amostras existem situações de Ruim e Péssimo.

Na região dos mananciais os índices regulares do IQA foram localizados na Billings e Guarapiranga em 5 (cinco) pontos amostrais, que apresentaram, em sua maioria, os parâmetros Oxigênio Dissolvido, Fósforo Total, Ferro Dissolvido, Manganês Total, Escherichia coli em inconformidade com a Legislação Conama 357/2005.

O índice Ruim é encontrado em 6 (seis) pontos, distribuídos no Alto Tietê (SPAT), Billings e Baixo Cotia, onde predominaram os parâmetros Oxigênio Dissolvido, Ferro Dissolvido, Fósforo Total, Manganês Total, Escherichia coli, DBO_(5,20) e compostos químicos, como tensoativos, em desacordo com a legislação vigente.

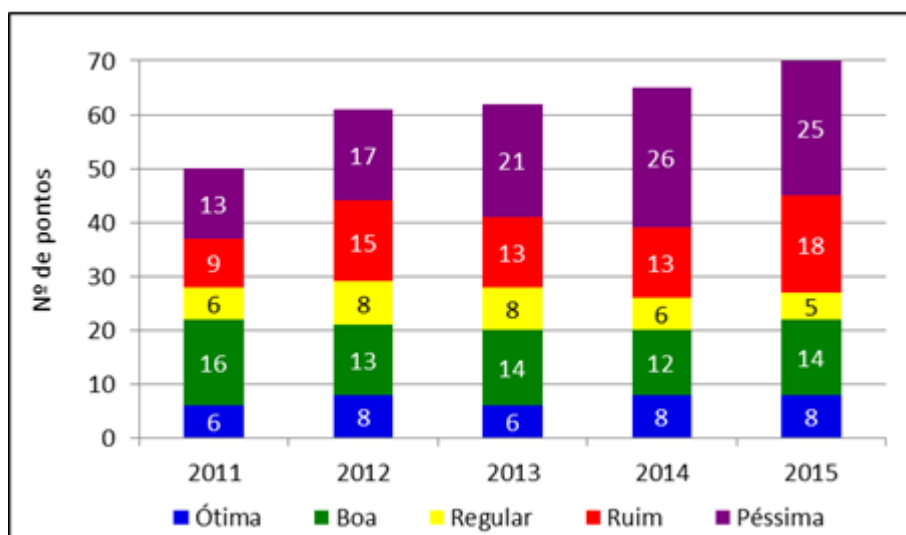
A presença dos metais manganês e ferro dissolvido no corpo hídrico pode indicar arraste de solo. Os demais parâmetros referenciam, provavelmente, lançamento de efluentes domésticos.

Nas demais áreas da UGRHI-06 o índice ruim foi apresentado em 12 (doze) pontos amostrais, onde os parâmetros que sobressaíram foram: Oxigênio Dissolvido, Fósforo Total, Escherichia coli, DBO_(5,20), compostos químicos como tensoativos. Esses parâmetros estão em inconformidade com a legislação e possível indicativo de lançamento de efluente doméstico.

O índice péssimo foi encontrado para o Tietê leste, Tietê Oeste, Pinheiros, Tamanduateí e Tietê centro, onde todos apresentaram o oxigênio dissolvido em desacordo com a Legislação. A região Tietê Leste incidiu os parâmetros Fósforo Total, Escherichia coli, DBO_(5,20), compostos químicos como tensoativos todos em discordância com a legislação vigente.

De forma geral, Figura 69 relata que não houve quadro de evolução na qualidade da água ao longo dos anos. Com os novos pontos houve um aumento na classificação ruim e péssimo do IQA em 4 (quatro) pontos, ótima e boa 2 (dois) pontos, e regular caiu 1 (um) ponto.

Figura 69 - IQA - Índice de Qualidade das Águas da BHAT




Fonte: CETESB, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016

LEGENDA	
79 < IQA ≤ 100	Ótima
51 < IQA ≤ 79	Boa
36 < IQA ≤ 51	Regular
19 < IQA ≤ 36	Ruim
IQA ≤ 19	Péssima

O Quadro 58 mostra os principais pontos monitorados nos reservatórios e rios importantes para análise do índice de Qualidade das Águas Brutas - IAP. Os parâmetros a serem analisados evidencia a comparação com a Legislação CONAMA 357/2005.

Quadro 58 - Detalhamento Água Bruta IAP

Sistemas Produtores	UGRHI	Nome do Ponto	Descrição	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Alto e Baixo Cotia	UGRHI 06ABC	COGR00900	Reservatório das Graças	57	38	62	47	44	20
	UGRHI 06ABC	COTI03900	Rio Cotia	28	22	14	15	9	9
Alto Tietê (SPAT e Captações de Mogi das Cruzes)	UGRHI 06AT	JNDI00500	Reservatório do Rio Jundiá	61	43	51	63	58	16
	UGRHI 06AT	PEBA00900	Reservatório Taiaçupeba	60	71	64	48	55	29
	UGRHI 06AT	TAIM00800	Rio Taiaçupeba-Mirim	sd	sd	sd	sd	sd	5
	UGRHI 06AT	TIET02090	Rio Tietê	40	36	35	34	43	25
Bacia do Reservatório Billings	UGRHI 06B	RGDE02030	Reservatório do Rio Grande	sd	sd	sd	sd	sd	18
	UGRHI 06B	GADE02900	Rio Grande ou Jurubatuba	sd	sd	sd	sd	sd	10
	UGRHI 06B	BILL02030	Reservatório Billings	sd	sd	sd	sd	sd	8
	UGRHI 06B	BILL02100	Reservatório Billings	sd	sd	sd	sd	sd	24
	UGRHI 06B	BILL02500	Reservatório Billings	sd	sd	sd	sd	sd	41
	UGRHI 06B	BILL02900	Reservatório Billings	sd	sd	sd	sd	sd	45
	UGRHI 06B	RGDE02200	Reservatório do Rio Grande	sd	sd	sd	sd	sd	36
	UGRHI 06B	BIRP00500	Braço do Rio Pequeno	sd	sd	sd	sd	sd	40
	UGRHI 06B	RGDE02900	Reservatório do Rio Grande	54	63	67	69	69	69
	UGRHI 06B	BITQ00100	Braço do Taquacetuba	53	68	32	44	31	17
Bacia do Reservatório Guarapiranga	GUGRHI 06G	GUAR00900	Reservatório do Guarapiranga	62	52	55	45	37	62
Sistema Cantareira	CUGRHI 06JC	ACLA00500	Reservatório Águas Claras	sd	sd	sd	sd	86	81
	CUGRHI 06JC	JQUU00900	Res. do Juqueri ou Paiva Castro	77	72	75	78	77	73
Pequenos Sistemas Produtores	UGRHI 06CA	RCAB00900	Res. do Cabuçu	80	67	79	83	72	55
	UGRHI 06CR	CRIS03400	Ribeirão dos Cristais	38	36	58	60	49	56
	UGRHI 06TG	TGDE00900	Reservatório de Tanque Grande	74	58	65	70	61	69

Nota:  - Pontos incluídos em 2015, sd-sem dados. Fonte: CETESB, 2015.

O IAP é composto pelo resultado do IQA e pelo ISTO – Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas, sendo este subdividido nos grupos das variáveis tóxicas e das organolépticas.

Em relação aos dois grupos de variáveis que compõem o ISTO, verificou-se em 2015 que o grupo das substâncias tóxicas teve uma maior influência no resultado do IAP do que o grupo das substâncias organolépticas.

Dentro do grupo das Substâncias Tóxicas, o Potencial de Formação de Trihalometanos e o Número de Células de Cianobactérias foram as variáveis de maior influência na classificação do IAP. No Reservatório da Graça (COGR 00900), o PFTHM influenciou de forma relevante em todas as campanhas.

O Reservatório da Graça, no Alto Cotia, em algumas campanhas realizadas apresentou os parâmetros físico químicos e biológicos, respectivamente o Ferro Dissolvido, Fósforo Total e Clorofila-a, valores acima dos padrões estabelecidos pela Legislação.

O Reservatório do Rio Jundiá, em todas campanhas realizadas apresentou os parâmetros Ferro Dissolvido, Fósforo Total e Clorofila-a valores acima do permitido pela Legislação, que estabelece as condições e padrões de lançamento no corpo d'água. O Reservatório Taiaçupeba teve a mesma ocorrência com os parâmetros físico-químicos, exceto a presença da Clorofila

Nos pontos do Rio Tietê na UGRHI 6, com exceção do ponto à montante da captação de Mogi das Cruzes (TIET 02050), o valor de oxigênio dissolvido apresentou-se em desconformidade com a Resolução Conama 357/2005, em todas as campanhas. O Fósforo total destaca-se por apresentar valores acima do permitido na legislação. .

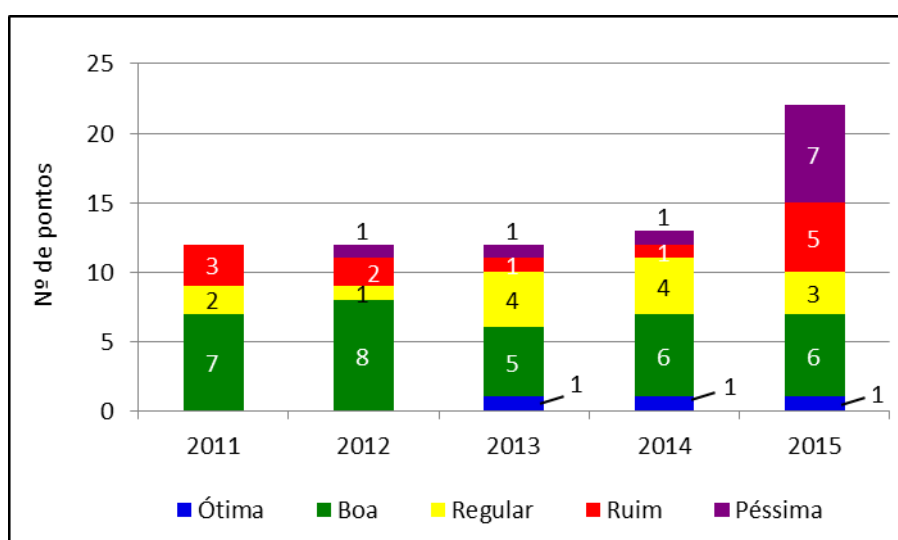
O Braço do Ribeirão Taquacetuba, apresentou o parâmetro pH de forma alcalina, a DBO e o Fósforo total também expos valores acima do limite determinado pela legislação. A clorofila e a Cianobactérias apresentaram constantemente, devido à grande concentração do fósforo, valores considerados acima do exigido pela legislação.

O Rio Cotia apresentou valores baixos para o oxigênio e altos para o DBO, Fósforo e Nitrogênio Amoniacal para algumas campanhas, assim como a Escherichia Coli apresentou valores acima do estabelecido pela legislação.

Analisando IAP na UGRHI-06, observa-se que houve aumento na classificação ruim e péssima. O IAP adequado para o abastecimento público seria os pontos de monitoramento classificados como ótima ou boa (Figura 70). Uma possível justificativa para o decaimento nos índices é a crise hídrica, que reflete provavelmente na qualidade de águas, já que os reservatórios ficam com o volume inferior a série histórica.

O acompanhamento dos resultados ponto a ponto permite a identificação das bacias a serem priorizadas em termos de coleta, afastamento de esgotos, bem como uma avaliação de ações conjuntas esgotos e águas pluviais.

Figura 70 - IAP - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público na BHAT



Fonte: CETESB, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016

LEGENDA	
$79 < \text{IAP} \leq 100$	Ótima
$51 < \text{IAP} \leq 79$	Boa
$36 < \text{IAP} \leq 51$	Regular
$19 < \text{IAP} \leq 36$	Ruim
$\text{IAP} \leq 19$	Péssima

O índice de Estado Trófico para o ano de 2015 apresentou uma evolução negativa, em relação aos anos anteriores, essa expressão pode ser observada nas classificações ruins e péssimas que aumentaram (Figura 71). Os estados Estrófico, Supereutróficos e Hipereutróficos são caracterizados, em geral, ambientes afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem alterações

indesejáveis na qualidade da água decorrentes do aumento da concentração de nutrientes e interferências nos seus múltiplos usos. No Quadro 59 são apresentados os pontos monitorados do Índice de Estado Trófico - IET.

Quadro 59 – Índice de Estado Trófico

Sistemas Produtores	UGRHI	Nome do Ponto	Descrição	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Alto e Baixo Cotia	UGRHI 06ABC	COGR00900	Res. das Graças	54	53	52	55	56	56
	UGRHI 06ABC	COTI03800	Rio Cotia	62	sd	sd	60	60	60
	UGRHI 06ABC	COTI03900	Rio Cotia	60	54	58	60	66	63
	UGRHI 06ABC	MOVE03500	Cór. Moinho Velho	64	sd	sd	57	65	62
	UGRHI 06ABC	PEDA03900	Rio das Pedras	70	sd	sd	58	69	60
Alto Tietê (SPAT e Captações de Mogi das Cruzes)	UGRHI 06AT	BMI02800	Rio Biritiba Mirim	55	58	48	59	62	58
	UGRHI 06AT	JNDI00500	Res. Jundiá	57	58	55	57	60	63
	UGRHI 06AT	PEBA00900	Res. Taiaçupeba	56	55	52	55	57	55
	UGRHI 06AT	TAIM00800	Rio Taiaçupeba-Mirim	60	58	54	59	62	62
	UGRHI 06AT	TIET02050	Rio Tietê	53	54	58	59	58	64
	UGRHI 06AT	TIET02090	Rio Tietê	48	51	56	53	52	55
Bacia do Reservatório Billings	UGRHI 06B	BILL02030	Res. Billings	68	66	65	69	73	70
	UGRHI 06B	BILL02100	Res. Billings	66	64	62	69	71	67
	UGRHI 06B	BILL02500	Res. Billings	61	62	61	65	63	64
	UGRHI 06B	BILL02900	Res. Billings	60	57	58	60	60	60
	UGRHI 06B	BIRP00500	Braço do Rio Pequeno	sd	sd	sd	sd	sd	56
	UGRHI 06B	BITQ00100	Res. Billings	61	59	58	64	65	65
	UGRHI 06B	GADE02900	Rio Grande ou Jurubatuba	55	45	49	48	54	57
	UGRHI 06B	PIRE02900	Ribeirão Pires	65	60	57	56	68	66
	UGRHI 06B	RGDE02030	Reservatório do Rio Grande	sd	sd	sd	sd	sd	60
	UGRHI 06B	RGDE02200	Res. Rio Grande	58	61	61	64	62	61
Bacia do Reservatório Guarapiranga	UGRHI 06G	CIPO00900	Rib. Do Cipó	61	60	54	56	61	56
	UGRHI 06G	EMGU00800	Rio Embu-Guaçu	55	49	46	47	51	50
	UGRHI 06G	EMMI02900	Embu-Mirim	61	55	53	61	65	60
	UGRHI 06G	GUAR00100	Res. Guarapiranga	63	65	58	67	69	64
	UGRHI 06G	GUAR00900	Res. Guarapiranga	59	59	57	61	65	60
Sistema Cantareira	UGRHI 06JC	JQU00900	Res. do Juquerí	53	53	49	51	51	54
	UGRHI 06JC	ACLA00500	Reservatório Águas Claras	sd	sd	sd	sd	49	50
Pequenos Sistemas Produtores	UGRHI 06TG	TGDE00900	Res. de Tanque Grande	49	50	47	51	54	53
	UGRHI 06CA	RCAB00900	Res. do Cabuçu	55	52	51	54	57	56
	UGRHI 06CR	CRIS03400	Rib. dos Cristais	49	42	45	46	49	51
Rio Tietê Leste (Trecho entre Captação de Mogi das Cruzes e Barragem da Penha)	UGRHI 06TL	TIET03120	Rio Tietê	62	sd	sd	66	sd	69
	UGRHI 06TL	TIET03130	Rio Tietê	sd	sd	sd	64	sd	67
	UGRHI 06TL	IPIG03950	Ribeirão Ipiranga	sd	sd	sd	sd	sd	68
	UGRHI 06TL	JUNI03950	Rio Jundiá - UGRHI 06	sd	sd	sd	sd	sd	60
	UGRHI 06AT	TAIA02900	Rio Taiaçupeba-Açu	sd	sd	sd	sd	57	64
	UGRHI 06TL	GUAO02900	Rio Guaió	sd	sd	sd	sd	sd	60
	UGRHI 06TL	JGUA03950	Rio Jaguari	sd	sd	sd	62	sd	63
	UGRHI 06TL	PEOV03900	Ribeirão Perová	sd	sd	sd	46	60	57
	UGRHI 06TL	BQGU03150	Rio Baquirivu-Guaçu	sd	sd	sd	75	78	78
Rio Tietê Oeste (Trecho entre Rio Pinheiros e Barragem de Pirapora)	UGRHI 06TL	BQGU03850	Rio Baquirivu-Guaçu	sd	sd	sd	57	sd	71
	UGRHI 06TO	VEME04250	Ribeirão Vermelho ou Mutinga	sd	sd	sd	sd	70	69
	UGRHI 06TO	JQRI03300	Rio Juquerí	sd	sd	sd	52	sd	58
	UGRHI 06TO	JQRI03800	Rio Juquerí	69	sd	sd	59	sd	59


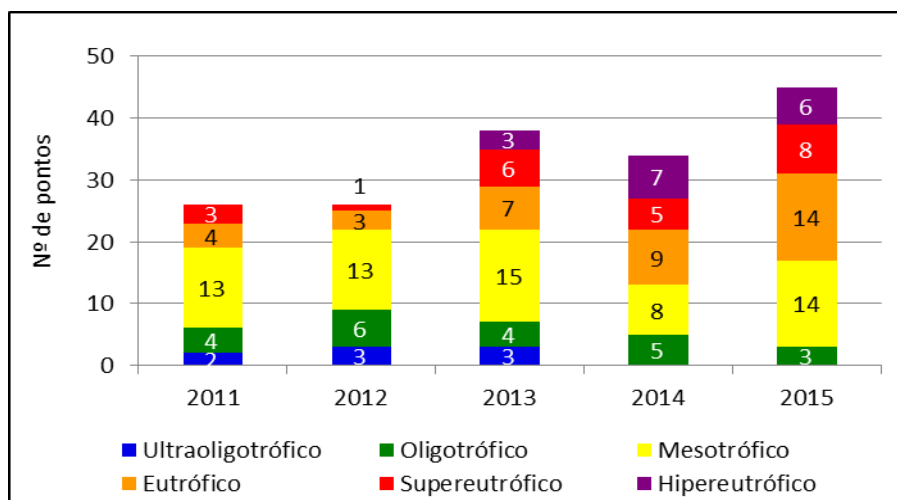
Nota:  - Pontos incluídos em 2015, sd-sem dados. Fonte: Cetesb, 2015.

Figura 71 - Índice de Estado Trófico



Fonte: CETESB, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016

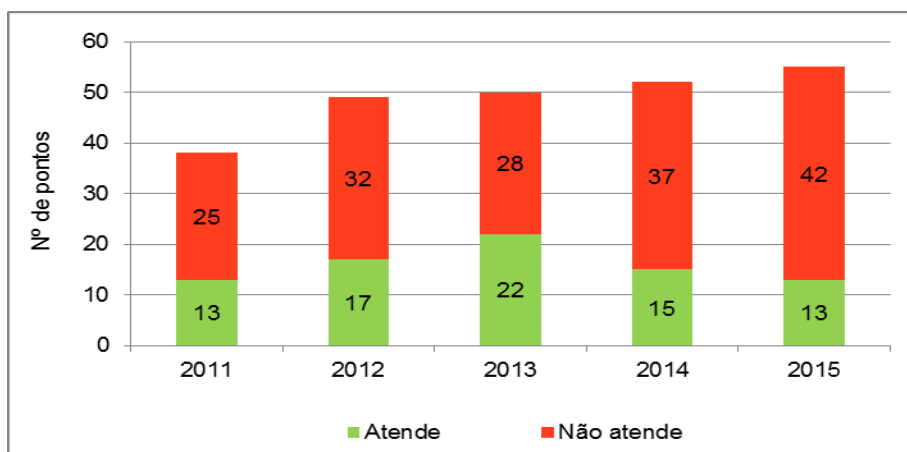
IET ≤ 47	Ultraoligotrófico
47 < IET ≤ 52	Oligotrófico
52 < IET ≤ 59	Mesotrófico
59 < IET ≤ 63	Eutrófico
63 < IET ≤ 67	Supereutrófico
IET > 67	Hipereutrófico

Relacionando os dados do Estado Trófico com os dados da concentração de oxigênio, observa-se que ambos entram em concordância, pois o processo de autodepuração reflete no decaimento do oxigênio no primeiro momento, devido ao seu consumo para decompor a matéria orgânica no meio (Figura 72).

Analisando a concentração de oxigênio com os IVA é também perceptível a sua concordância nos valores e a sua evolução negativa, uma vez que a biodiversidade aquática depende de oxigênio e ambiente não saturado de matéria orgânica para a sua sobrevivência (Figura 73 e Quadro 60).

Em que pese a histórica qualidade inferior registrada para o IVA, um fator que pode ter contribuído para sua piora foi a crise hídrica 2014/15, onde o aporte de cargas poluidoras se manteve por outro lado a redução da disponibilidade hídrica foi intensa, em particular na área dos reservatórios do Sistema Produtor Alto Tietê.

Figura 72 - Concentração de oxigênio dissolvido



Fonte: CRHI, 2016

Quadro 60 – Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática

Sistemas Produtores	UGRHI	Nome do Ponto	Descrição	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Alto e Baixo Cotia	UGRHI 06ABC	COGR00900	Reservatório das Graças	4,0	4,2	3,9	4,0	3,5	3,5
	UGRHI 06ABC	MOVE03500	Ribeirão Moinho Velho	6,0	sd	sd	5,1	7,4	9,2
	UGRHI 06ABC	PEDA03900	Ribeirão das Pedras	9,8	sd	sd	7,0	11,4	8,2
	UGRHI 06ABC	COTI03800	Rio Cotia	7,3	sd	sd	6,4	10,1	9,0
	UGRHI 06ABC	COTI03900	Rio Cotia	6,3	7,2	3,5	4,6	9,4	8,0
Alto Tietê (SPAT e Captações de Mogi das Cruzes)	UGRHI 06AT	BMIR02800	Rio Biritiba-Mirim	3,6	3,5	2,8	3,7	4,5	3,7
	UGRHI 06AT	PEBA00900	Reservatório Taiaçupeba	4,8	4,5	3,0	3,3	3,8	3,2
	UGRHI 06AT	TAIM00800	Rio Taiaçupeba-Mirim	5,3	4,4	4,6	4,9	6,9	6,3
	UGRHI 06AT	TIET02050	Rio Tietê	3,5	3,8	4,2	4,3	5,2	6,8
	UGRHI 06AT	TIET02090	Rio Tietê	3,5	2,8	5,4	3,6	3,8	4,8
	UGRHI 06AT	JNDI00500	Reservatório do Rio Jundiá	3,6	3,8	4,1	3,8	4,3	4,8
Bacia do Reservatório Billings	UGRHI 06B	BILL02030	Reservatório Billings	6,8	6,4	6,5	7,0	7,0	7,1
	UGRHI 06B	BILL02100	Reservatório Billings	6,6	5,0	5,7	6,4	6,7	6,7
	UGRHI 06B	BILL02500	Reservatório Billings	5,2	4,6	5,2	6,1	5,9	5,5
	UGRHI 06B	BILL02900	Reservatório Billings	5,4	4,8	5,0	5,2	5,2	5,1
	UGRHI 06B	BIRP00500	Braço do Rio Pequeno	sd	sd	sd	sd	sd	4,7
	UGRHI 06B	BITQ00100	Braço do Taquacetuba	5,1	4,3	4,9	5,9	5,3	5,8
	UGRHI 06B	GADE02900	Rio Grande ou Jurubatuba	4,2	3,0	2,9	3,1	4,2	4,4
	UGRHI 06B	PIRE02900	Ribeirão Pires	7,2	10,0	6,2	6,0	11,7	11,0
	UGRHI 06B	RGDE02030	Reservatório do Rio Grande	sd	sd	sd	sd	sd	4,7
	UGRHI 06B	RGDE02200	Reservatório do Rio Grande	4,7	4,5	4,6	5,0	4,5	4,2
	UGRHI 06B	RGDE02900	Reservatório do Rio Grande	4,5	4,0	3,3	4,3	4,0	4,6
Bacia do Reservatório Guarapiranga	UGRHI 06G	CIPO00900	Ribeirão do Cipó	5,2	7,0	4,0	4,8	6,9	5,3
	UGRHI 06G	EMGU00800	Rio Embu-Guaçu	3,6	2,4	2,3	2,7	2,6	2,5
	UGRHI 06G	EMMI02900	Rio Embu-Mirim	6,0	4,9	4,3	8,1	9,1	6,7
	UGRHI 06G	GUAR00100	Reservatório do Guarapiranga	5,1	5,6	3,7	7,5	6,7	5,6
	UGRHI 06G	GUAR00900	Reservatório do Guarapiranga	5,0	3,5	3,5	4,0	5,0	4,0
Sistema Cantareira	UGRHI 06JC	ACLA00500	Reservatório Águas Claras	sd	sd	sd	sd	2,5	2,6
	UGRHI 06JC	JQUU00900	Reservatório do Juqueri ou Paiva Castro	3,2	3,0	2,1	2,4	3,0	3,2
Pequenos Sistemas Produtores	UGRHI 06C	RCAB00900	Res. do Cabuçu	3,4	2,9	2,5	2,7	3,8	3,5
	UGRHI 06CR	CRIS03400	Ribeirão dos Cristais	2,9	2,0	2,7	2,1	2,6	2,5

Sistemas Produtores	UGRHI	Nome do Ponto	Descrição	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	UGRHI 06TG	TGDE00900	Reservatório de Tanque Grande	2,4	2,1	2,1	2,5	3,6	3,3
	UGRHI 06TL	IPIG03950	Ribeirão Ipiranga	sd	sd	sd	sd	sd	10,6
	UGRHI 06TL	JUNI03950	Rio Jundiá - UGRHI 06	sd	sd	sd	sd	sd	8,2
	UGRHI 06AT	TAIA02900	Rio Taiaçupeba-Açu	sd	sd	sd	sd	6,8	8,0
	UGRHI 06TL	GUA002900	Rio Guaió	sd	sd	sd	sd	sd	8,2
	UGRHI 06TL	BQGU03150	Rio Baquirivu-Guaçu	sd	sd	sd	10,7	12,5	15,8
	UGRHI 06TL	PEOV03900	Ribeirão Perová	sd	sd	sd	10,5	10,7	11,0
Rio Tietê Oeste	UGRHI 06TO	VEME04250	Ribeirão Vermelho ou Mutinga	sd	sd	sd	sd	6,0	6,0


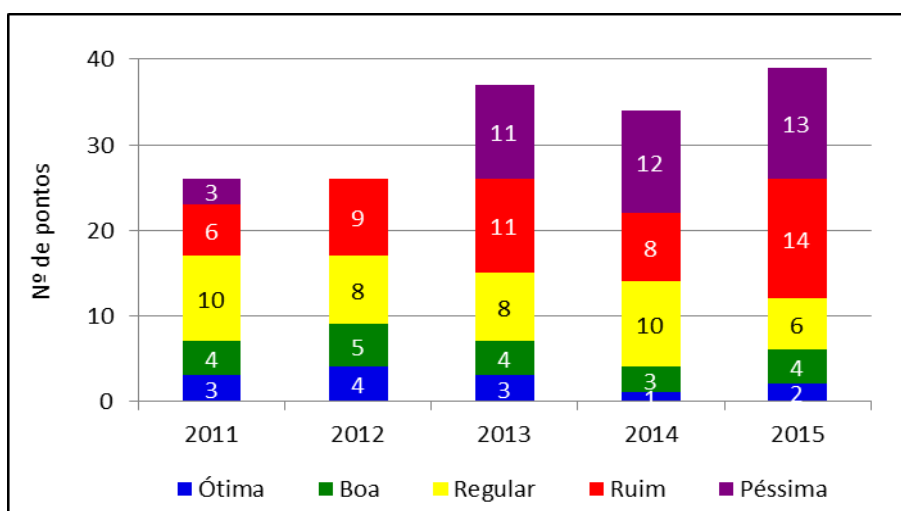
Nota:  - Pontos incluídos em 2015. Fonte: Cetesb, 2015

Figura 73 - Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática



Fonte: CETESB, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016

LEGENDA	
79 < IVA ≤ 100	Ótima
51 < IVA ≤ 79	Boa
36 < IVA ≤ 51	Regular
19 < IVA ≤ 36	Ruim
IVA ≤ 19	Péssima

Figura 74 - Índice de Abrangência Espacial do Monitoramento

2012	2013	2014	2015
0,30	0,29	0,29	0,31

Fonte: CRHI, 2016

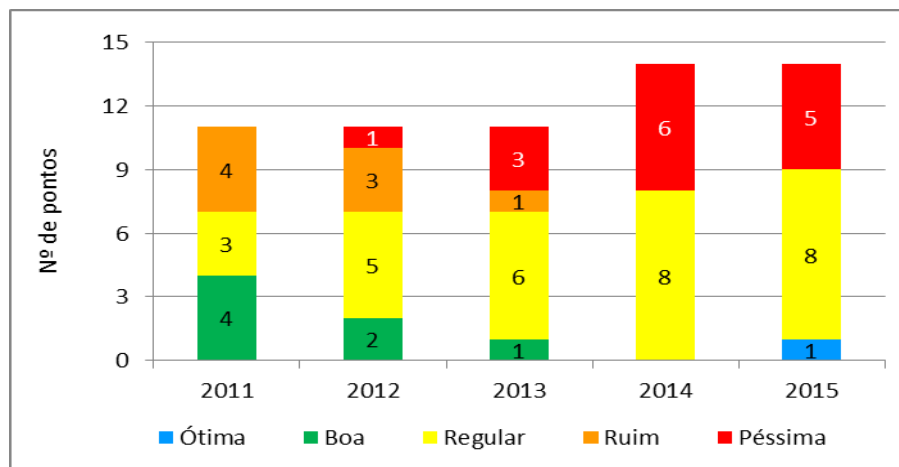
A redução dos níveis de água dos reservatórios e a manutenção das cargas afluentes podem ser consideradas as principais causas da variação negativa do índice de Balneabilidade das praias em reservatórios nos anos de 2014 e 2015 como apresentado no Quadro 61 e 62 a seguir e nas Figura 75 e Figura 76.

Quadro 61 – Índice de Balneabilidade das praias em reservatórios e rios - IB

UGRHI	Corpo Hídrico	Código	Praias Interiores - Local de Amostragem	2011	2012	2013	2014	2015
6	RES. BILLINGS / RIO GRANDE DA SERRA	BILL 02801	Prainha em frente à ETE	ruim	ruim	Péssima	Péssima	Péssima
6	RES. GUARAPIRANGA	GUAR 00051	Prainha do Bairro do Crispim	Boa	Regular	Regular	Regular	Regular
6	RES. GUARAPIRANGA	GUAR 00101	Praia Dedo de Deus - M'Boi Mirim	sd	sd	sd	Regular	Regular
6	RES. GUARAPIRANGA	GUAR 00301	Aracati (ex-Miami Paulista)	ruim	Péssima	Péssima	Péssima	Péssima
6	RES. GUARAPIRANGA	GUAR 00401	Marina Guaraci	ruim	ruim	Péssima	Péssima	Péssima
6	RES. GUARAPIRANGA	GUAR 00452	Hidroavião (ex-Prainha do Jardim Represa)	ruim	ruim	ruim	Péssima	Péssima
6	RES. GUARAPIRANGA	GUAR 00602	Restaurante Interlagos - Guarujapiranga	Boa	Regular	Regular	Regular	Regular
6	RES. GUARAPIRANGA	GUAR 00611	No píer da Escola de Esportes Náuticos Wind Clube	sd	sd	sd	Péssima	Regular
6	RES. GUARAPIRANGA	GUAR 00702	Praia do Sol (ex- Marina Guarapiranga)	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
6	RES. GUARAPIRANGA	GUAR 00751	Em frente ao píer do Yacht Club Paulista	sd	sd	sd	Péssima	Péssima
6	RES. BILLINGS / RIO GRANDE DA SERRA	RGDE 02301	Club Prainha Thaiti	Boa	Boa	Regular	Regular	Regular
6	RES. BILLINGS / RIO GRANDE DA SERRA	RGDE 02701	Clube de Campo Sind. Metal. ABC	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
6	RES. BILLINGS / RIO GRANDE DA SERRA	RGDE 02851	Próximo ao Zoo do Parque Municipal do Estoril	Boa	Boa	Boa	Regular	Ótima
6	RES. BILLINGS / RIO GRANDE DA SERRA	RGDE 02901	Prainha do Parque Municipal do Estoril	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular

Fonte: Cetesb, 2015

Figura 75 - Índice de Balneabilidade das praias em reservatórios e rios na BHAT



Fonte: CETESB, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016

LEGENDA	
$79 < IB \leq 100$	Ótima
$51 < IB \leq 79$	Boa
$36 < IB \leq 51$	Regular
$19 < IB \leq 36$	Ruim
$IB \leq 19$	Péssima

Quadro 62 – Classificação semanal das praias de rios e reservatórios

UGRHI 6		2011	2012	2013	2014	2015
Nº	Própria	499	404	390	411	444
	Imprópria	162	151	162	298	266
	Total	661	555	552	709	710
%	Própria	75	72,8	70,7	58,0	62,5
	Imprópria	25	27,2	29,3	42,0	37,5

Fonte: CETESB, 2016

Quadro 63 - Resumo anual da classificação das praias de rios e reservatórios

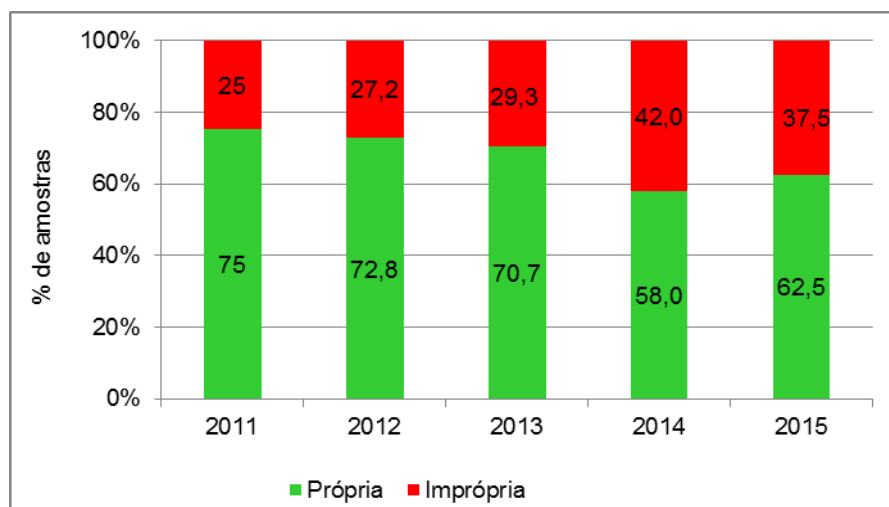
UGRHI 6	P	444	Própria	444
	SB	0		
	I	256	Imprópria	266
	IA	7		
	IB	3		

Fonte: CETESB, 2016

UGRHI 6	P	Própria	Própria
	SB	Sistematicamente Boa	
	I	Imprópria (presença de E.coli)	Imprópria
	IA	Imprópria (presença de algas)	
	IB	Imprópria (Algas + E. coli)	

Fonte: CETESB, 2016

Figura 76 - Classificação semanal das praias de rios e reservatórios na BHAT

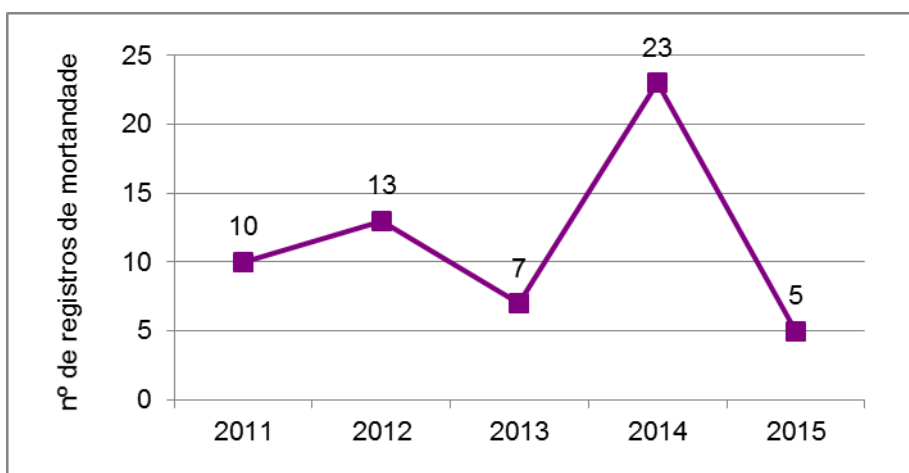


Fonte: CETESB, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016

A mortalidade da ictiofauna está relacionada com as alterações da qualidade da água, 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.

Em 2015, a CETESB registrou 148 reclamações feitas pela população, relativas a ocorrências de mortandade de peixes e/ou outros organismos aquáticos. Desses, 5 casos de mortandade foram registrados na UGRHI-06 (Figura 77). Contudo, era esperado um aumento no índice de mortalidade de peixes e consequentemente o aumento de reclamações com a crise hídrica.

Figura 77 - Registro de reclamação de mortandade de peixes

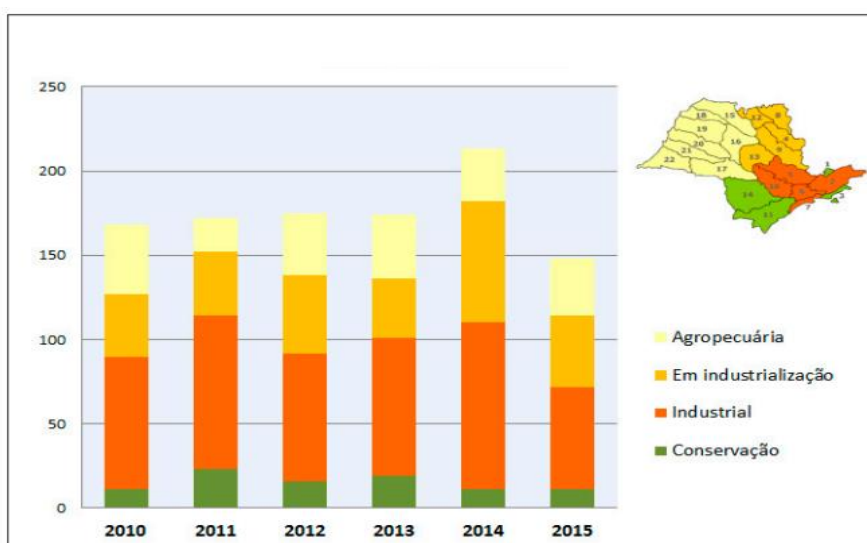


Fonte: CRHI, 2016

De acordo com a CETESB (2015), no ano de 2014 houve um aumento das ocorrências de reclamações, cuja causa pode estar relacionada à intensa estiagem. Em 2015 houve uma diminuição de 30,5% em relação ao número de ocorrências do ano anterior, sendo ainda 14% inferior à média de ocorrências registradas entre 2010 e 2013, período em que o número registrado manteve-se razoavelmente estável (Figura 78).

A seguir, apresenta-se a evolução dos registros de mortandade, segundo a vocação econômica. Ressalta-se que a UGRHI 6 encontra-se na região de vocação industrial.

Figura 78- Evolução dos registros de reclamações de Mortandades de 2010 a 2015 de acordo com a vocação da UGRHI.



Fonte: CETESB, 2015.

7.1.1. Monitoramento das Leis Específicas da Billings e Guarapiranga

Com o objetivo de buscar instrumentos mais eficazes de planejamento e gestão do uso e ocupação do solo das áreas de mananciais, com vistas à recuperação da qualidade da água, foram aprovadas as leis específicas das Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais dos reservatórios Guarapiranga (APRM-G) e Billings (APRM-B), leis 12.233/2006 e 13.579/2009. A meta de qualidade da água para cada um desses reservatórios foi o limite máximo de carga de Fósforo Total e 2015 foi o ano fixado para esse atendimento.

Para avaliação do alcance das cargas metas, as leis específicas estabeleceram um programa de monitoramento da qualidade da água dos reservatórios e tributários naturais. Além do monitoramento, também foi criado um instrumento de planejamento e gestão do território denominado Modelo Matemático de Correlação entre o Uso e Ocupação do Solo e a Qualidade da Água - MQUAL das APRMs Guarapiranga e Billings.

Em 2013, com orientação técnica da CETESB e SABESP, a SSRH contratou a elaboração do estudo “Monitoramento da Qualidade das Águas da Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais das Bacias Hidrográficas dos Reservatórios Billings (APRM-B) e Guarapiranga (APRM-G) – Prime/Ecolabor” com os seguintes objetivos:

Avaliar a evolução da carga de fósforo total gerada e afluente aos reservatórios Billings e Guarapiranga e acompanhar o alcance das cargas metas, conforme estabelecido nas leis específicas;

Acompanhar a evolução geral da qualidade da água considerando-se uma série de parâmetros físicos, químicos e biológicos.

Os detalhes do estudo, bem como a totalidade dos dados obtidos, podem ser consultados no estudo em referência. A seguir destacam-se, neste relatório, os resultados da avaliação no que se refere ao atendimento às metas estabelecidas nas leis específicas.

7.1.2. APRM-Guarapiranga

A meta de qualidade da água da APRM-G corresponde à carga máxima de 147 kg/dia de fósforo total afluente ao Reservatório Guarapiranga.

Para a situação em 2013/2014, a estimativa da carga de fósforo total afluente ao Reservatório Guarapiranga corresponde a 306 kg/dia e a contribuição da reversão do Braço Taquacetuba é cerca de 6 kg/dia. A carga afluente de fósforo total representa cerca de 70% do total gerado. Isso significa que 30% da carga gerada nas sub-bacias é removida nos processos de autodepuração nos três principais formadores do reservatório.

Os Quadros 64 e 65 mostram as estimativas da carga afluente de fósforo total por compartimento na APRM-G.

Quadro 64 - Carga Afluente ao Reservatório Guarapiranga (Fósforo Total)

REGIÃO	CARGA DE FÓSFORO TOTAL	
	kg/dia	Porcentagem
Margem Direita	75	24,7%
Parelheiros	21	6,8%
Margem Sul	3	1,0%
Embu Guaçu	20	6,5%
Margem Esquerda	49	16,1%
Embu Mirim	62	20,1%
Margem Esquerda Norte	76	24,8%
Total Afluente(2013/2014)	306	100%
Meta APRM-G em 2015	147	-

Fonte: "Relatório Final de Monitoramento da Bacia Guarapiranga, 2014

Quadro 65 - Carga Afluente ao Reservatório Guarapiranga (Fósforo Total)

REGIÃO	CARGA DE FÓSFORO TOTAL	
	kg/dia	Porcentagem
Margem Direita	75	24,2%
Parelheiros	27	8,7%
Margem Sul	3	1,0%
Embu Guaçu	20	6,3%
Margem Esquerda	49	15,8%
Embu Mirim	62	19,7%
Margem Esquerda Norte	76	24,3%
Total Afluente (2013/2014)	312	100%
Meta APRM-G em 2015	147	-

Fonte: "Relatório Final de Monitoramento da Bacia Guarapiranga, 2014

O aporte 306 kg/dia de fósforo total significa que, na situação de 2013/2014, a carga afluyente está 108% acima da carga meta de 147 kg/dia fixada na Lei Específica. Quando se consideram as vazões de transposição das águas do Braço Taquacetuba esse percentual sobe para 112%.

7.1.3. APRM-Billings

Para a situação em 2013/2014, a carga de fósforo total gerada na APRM-B é de 781 kg/dia. Ressalta-se que foi necessário realizar ajustes no modelo para que o resultado final representasse a situação mais próxima da condição encontrada no manancial durante o monitoramento.

Os Quadro 66 e 67 mostra a estimativa das cargas geradas por compartimento e por municípios na APRM-B.

Quadro 66- Cargas Geradas por município na APRM-B.

Municípios	CARGA DE FÓSFORO TOTAL	
	kg/dia	Porcentagem
São Paulo	320,3	41,0
Diadema	65,5	8,4
São Bernardo	264,9	33,9
Santo André	36,1	4,6
Ribeirão Pires	63,2	8,1
Rio Grande da Serra	31,0	4,0
Total	781	100

Fonte: "Relatório Final de Monitoramento da Bacia Guarapiranga, 2014

Quadro 67 – Carga Gerada por compartimento na APRM-B

Compartimento	CARGA DE FÓSFORO TOTAL	
	kg/dia	Porcentagem
Corpo Central I	547,8	70,1
Corpo Central II	31,7	4,1
Taquacetuba/ Bororé	50,5	6,5
Rio Grande/ Rio Pequeno	140,6	18,0
Capivari/ Pedra Branca	10,2	1,3
Total	781	100

Fonte: "Relatório Final de Monitoramento da Bacia Guarapiranga, 2014

Para fins de comparação com a carga meta, conforme utilizado na elaboração da Lei Específica, estimou-se a carga de fósforo total gerada,

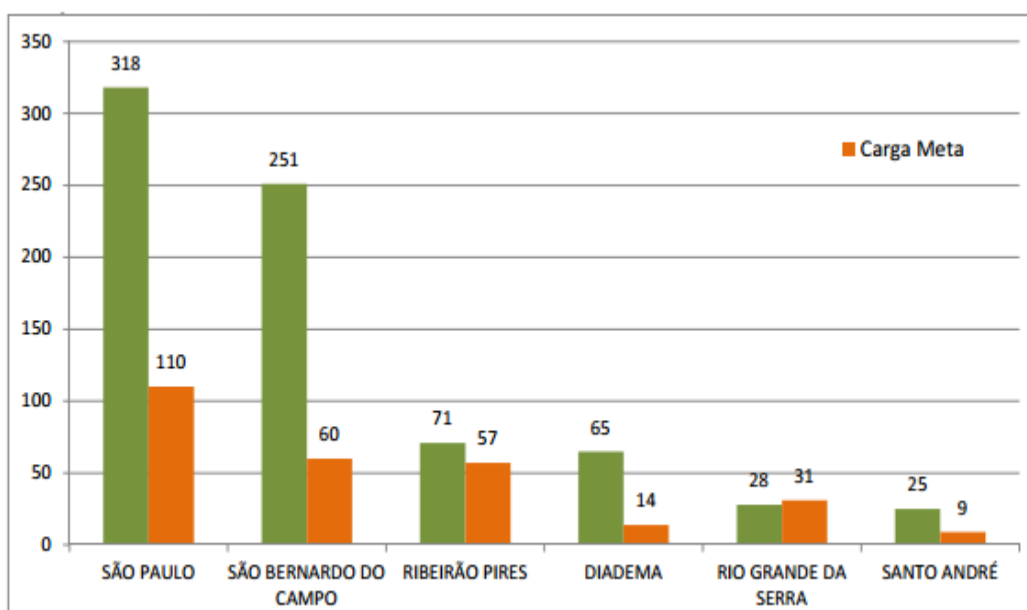
utilizando-se os coeficientes originais do Modelo MQUAL 2.0, cujo valor cai para 758 kg/dia. A diferença de 23 kg/dia se deve:

- (i) aos coeficientes de mata/reflorestamento/capoeira e campo, que na versão original apresentavam valores subestimados, e
- (ii) (ii) aos coeficientes de transporte de carga ajustados para as bacias de maior porte para representar as perdas por autodepuração.

Considerando que a carga meta da APRM-B é 281 kg/dia de Fósforo Total, na situação 2013/2014, a carga gerada total é quase três vezes superior a esse valor.

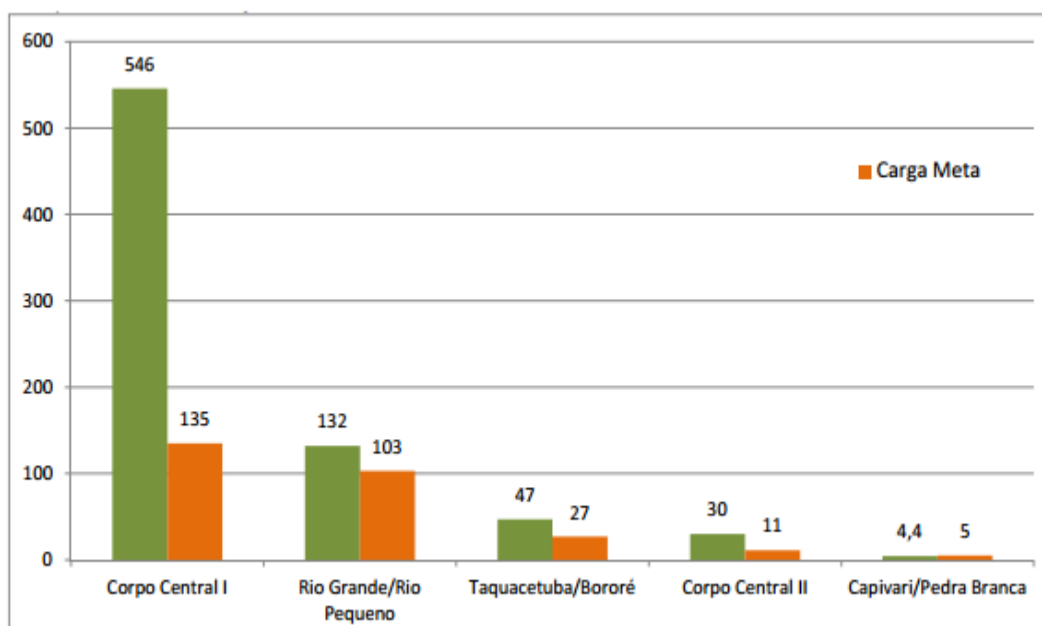
A Figura 79 e a Figura 80 mostram as comparações dos resultados obtidos com as cargas metas por compartimento e por município na APRM-Billings.

Figura 79 - Cargas Geradas de Fosforo Total por Municípios



Fonte: "Relatório Final de Monitoramento da Bacia Guarapiranga, 2014"

Figura 80 - Cargas Geradas de Fosforo Total por Compartimento



Fonte: "Relatório Final de Monitoramento da Bacia Guarapiranga, 2014"

Na situação 2013/2014, a carga estimada para as parcelas dos municípios de Diadema, São Bernardo e São Paulo, inseridas na APRM-B, está três vezes acima das cargas metas estabelecidas para cada um deles. Embora em melhor situação, os municípios de Santo André e Ribeirão Pires também não atendem a carga meta, tendo em vista os valores estimados para cada um. Em situação oposta, o município de Rio Grande da Serra é o único onde a carga gerada é inferior à carga meta proposta na Lei Específica.

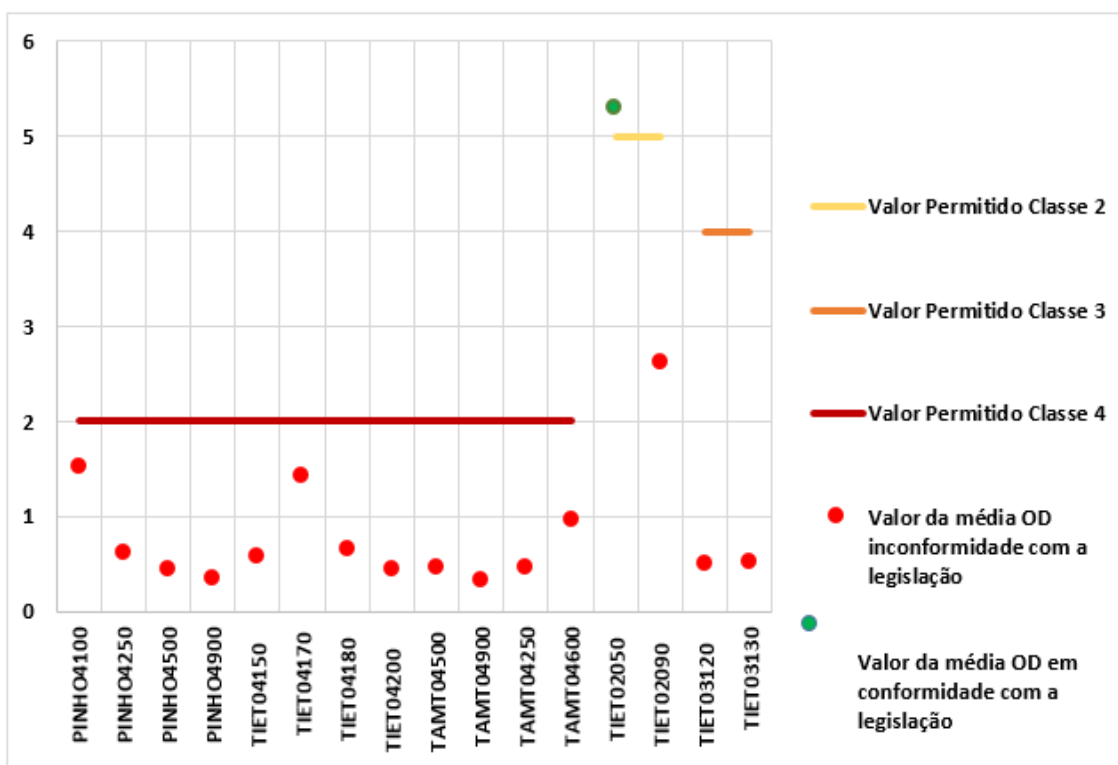
Quanto aos compartimentos ambientais, o estudo indicou que a carga gerada estimada manteve-se superior às metas estabelecidas para o Corpo Central I (304% superior), Corpo Central II (172% superior), Taquacetuba/Bororé (74% superior) e Rio Grande/Rio Pequeno (28% superior). O atendimento à meta de qualidade estabelecida pela Lei Específica da APRM-B somente pôde ser observado no Compartimento Capivari/Pedra Branca.

7.1.4. Distribuição Temporal e Espacial

A distribuição temporal será apresentada através dos valores médios OD, DBO e Fósforo de cada campanha e divididos conforme o enquadramento corpos d'água. Para esta análise foram utilizados os pontos de monitoramento da CETESB nos principais rios da BHAT, Tietê, Pinheiros e Tamanduateí.

Os dados de OD encontrados na água, mostraram que as concentrações observadas foram menores que o limite mínimo determinado pela legislação Conama 357/2005, de 5mg/L para classe 2, 4 mg/L para a classe 3 e 2,0 mg/L para a classe 4. Com a exceção do ponto Tietê 2050, enquadrado como classe 2, que apresentou a média 5,29 mg/L de OD (Figura 81).

Figura 81 – Valores Médios de OD



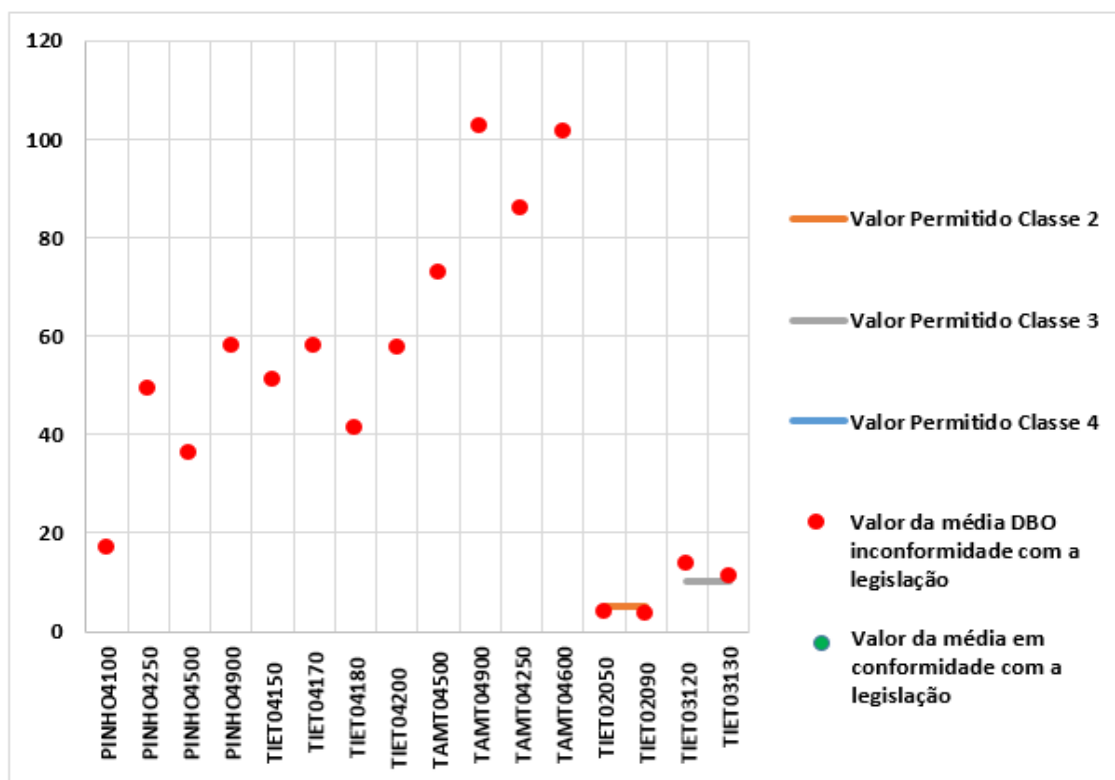
Fonte: CETESB, 2016

Os valores médios da DBO, nos trechos monitorados, evidenciaram em todos os pontos a inconformidade com o estabelecido pela Resolução Conama 357/2005, valor até 5mg/L para classe 2 e até 10mg/L para classe 3.

A legislação não estabelece, para a classe 4, valores a serem comparados, mesmo assim é de suma importância ressaltar que os pontos do Rio

Tamanduateí, TAMT04900, TAMT04250, TAMT04600 enunciaram valores altos, 102,67 mg/L, 85,83 mg/L e 101,50 mg/L respectivamente (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

Figura 82 - Valores Médios de DBO

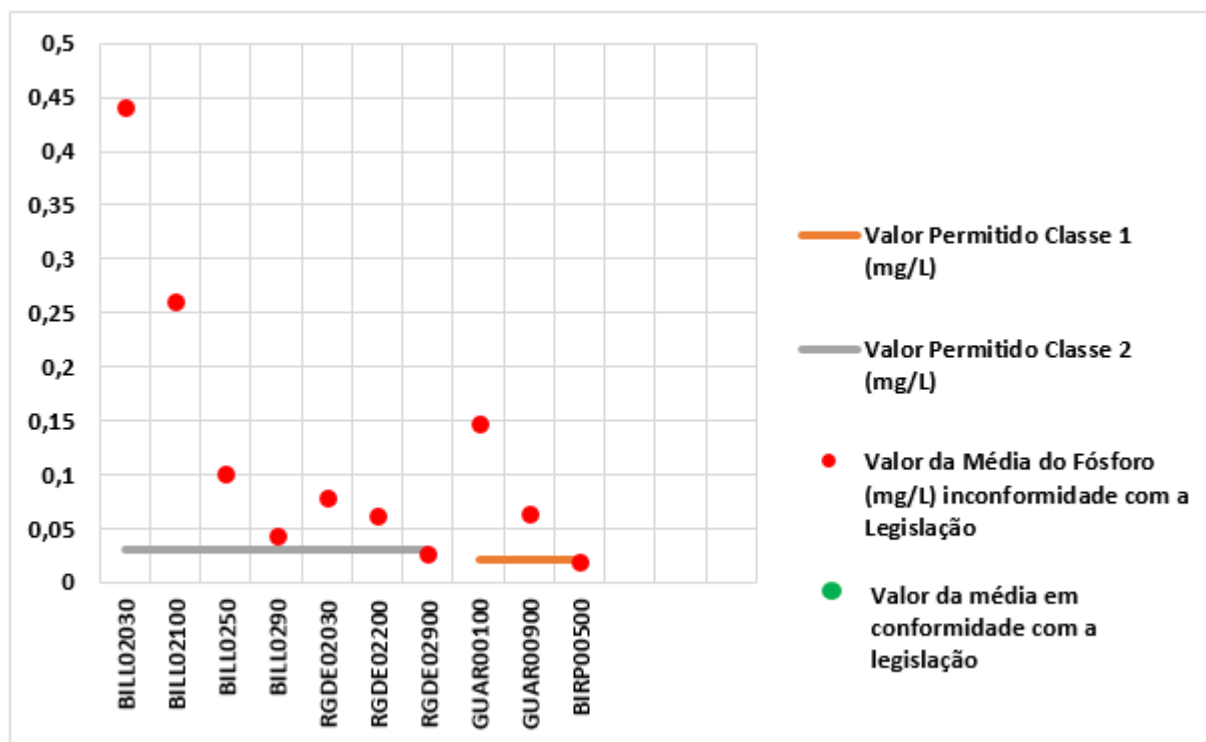


Fonte: CETESB, 2016

O monitoramento do fósforo foi analisado apenas nos Reservatórios da BHAT. O Fósforo é um nutriente encontrado nos esgotos domésticos, sendo este essencial para a produção dos microrganismos responsáveis pela estabilização da matéria orgânica e, em certas condições, conduzir a fenômenos de eutrofização de lagos e represas. Podendo assim, ser utilizado como indicativo para estimativa do nível trófico (VON SPERLING, 2005).

Observa-se na Figura 83 que todos os valores médios encontrados para o Fósforo Total não estão de acordo com a Legislação Conama 357/2005, valor de 0,020 mg/L para classe 1 e 0,030 mg/L para classe 2, em ambientes lênticos.

Figura 83 - Valores Médios do Fósforo Total



Fonte: CETESB, 2016

7.2. Qualidade da Água Subterrânea

De acordo com o levantamento dos dados no sistema do DAEE em 2016, a BHAT possui 3.734 outorgas para uso de captação subterrânea, dessas 1.230 outorgas são destinados ao uso humano (abastecimento e uso sanitário), conforme o Quadro 68 apresenta as principais finalidades de uso.

Quadro 68 - Quantidade de Poços e Finalidades

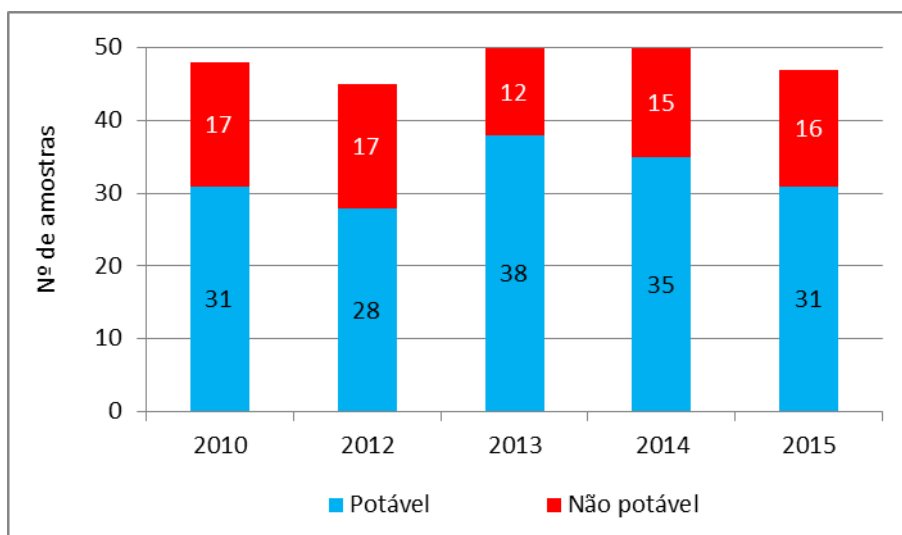
Quantidade de Poços	Finalidades
103	Abastecimento publico
365	Industrial
51	Irrigação
1.127	Sanitário

Fonte: DAEE, 2016.

A amostra de 47 poços não pode classificar a água como potável ou não, para consumo humano na UGRHI-06 como pode ser observado na Figura 84.

O número de amostra é insuficiente, impossibilitando a análise e um diagnóstico com propriedade, por outro lado, a rede se presta a retratar situações que possam estar ocorrendo.

Figura 84 - Classificação da água subterrânea



Fonte: CETESB, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016

Cerca de 30% dos poços apresentam algum parâmetro não conforme com os padrões de potabilidade nacionais. No entanto, tratamentos simples como a cloração resolvem o problema de contaminação microbiológica; alguns parâmetros são relativos à aceitação ao consumo humano, caso de alumínio, ferro e mangânes. Outros merecem maior atenção no sentido de reduzir suas concentrações, por meio de tratamento, para a distribuição da água para abastecimento, pois podem causar risco à saúde, como arsênio, chumbo e fluoreto.

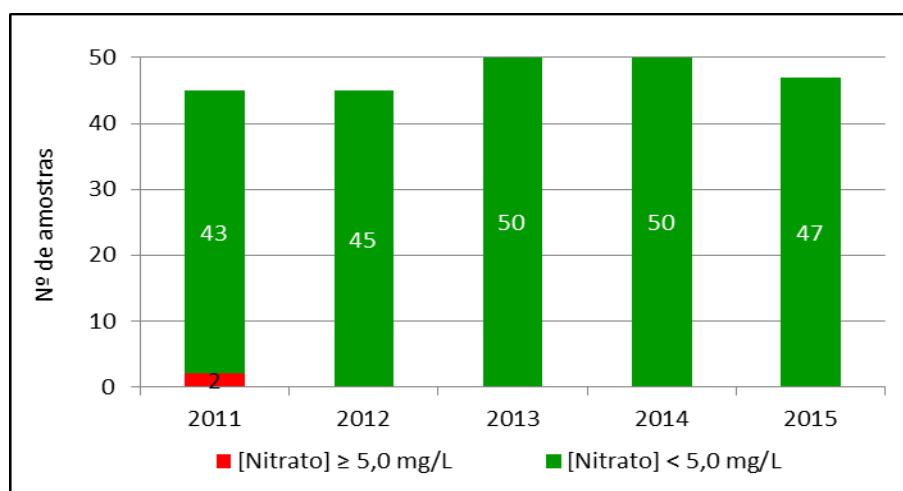
O nitrogênio, em um curso d'água, é o indicativo de poluição ocasionada por algum lançamento de esgoto a montante. O nitrato representa uma poluição com mais tempo de residência naquele ambiente, ou seja, mais antiga.

A análise das 47 amostras de nitrato apresentou estável aos longos dos anos, o resultado obtido diante dessas amostras não pode representar o total de poços na UGRH-06 (Figura 85).

Com a crise hídrica onde vários usuários optaram pelo uso de fonte própria em particular subterrânea, atualmente se faz necessário uma revisão no cadastro

de outorgas e controle dos poços na UGRHI-06, envolvendo o DAEE, CETESB e as estruturas da vigilância sanitária do Estado e dos Municípios (Figura 86).

Figura 85- Concentração de Nitrato



Fonte: CETESB, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016

Figura 86- IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas

	IPAS (%)	Parâmetros Desconformes
2010	64,6	Fluoreto, nitrato, ferro, manganês, coliformes totais, bactérias heterotróficas
2012	62,2	Fluoreto, alumínio, arsênio, chumbo, ferro, manganês, bactérias heterotróficas, coliformes totais
2013	76,0	Ferro, manganês, fluoreto, bactérias heterotróficas
2014	70,0	Ferro, manganês, bactérias heterotróficas, coliformes totais, fluoreto
2015	66,0	Arsênio, chumbo, ferro, fluoreto, manganês, coliformes totais, bactérias heterotróficas

Fonte: CETESB, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016

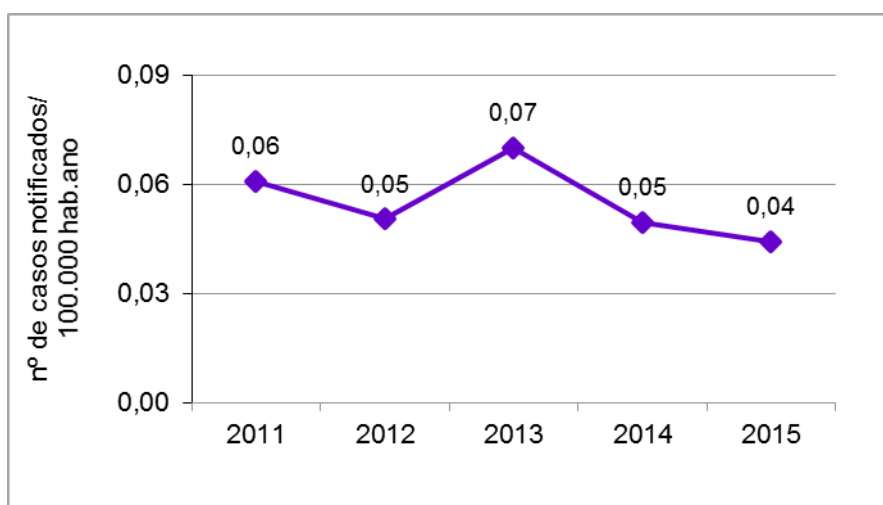
7.3. Outras Análises

As análises a seguir se referem aos levantamentos realizados pelos CRHI que podem estar vinculados com a qualidade dos recursos hídricos, cuja a confirmações dependem estudos específicos.

A esquistossomose é contraída através do contato direto com a água contaminada por agentes infecciosos *Schistosoma Mansoni*. A doença dermatológica corresponde o ato inflamatório quando o agente penetra na pele de pessoas ou animais de sangue quente que utilizam a água como recreação.

As ocorrências da doença foram registradas nos municípios Cotia, Itapeverica da Serra, Itaquatacetuba e São Paulo. De forma geral, os dados revelam necessidade de investigações e ações específicas registrando o local onde possivelmente ocorreu essas incidências e na elaboração de planos de contingencias (Figura 87).

Figura 87 - Incidência de esquistossomose autóctone



Fonte: CETESB, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016

8. POLUIÇÃO AMBIENTAL

De acordo com Derisio (2012), a poluição Ambiental deve-se à presença, ao lançamento ou à liberação nas águas, no ar ou no solo de toda e qualquer forma de matéria ou energia, com intensidade, quantidade, concentração ou características em desacordo com os padrões de qualidade ambiental estabelecidos por legislação, ocasionando, assim, interferência prejudicial aos usos preponderantes das águas, do ar e do solo.

No Estado de São Paulo a CETESB é responsável em controlar, fiscalizar, monitorar e licenciar as atividades poluidoras para o meio ambiente.

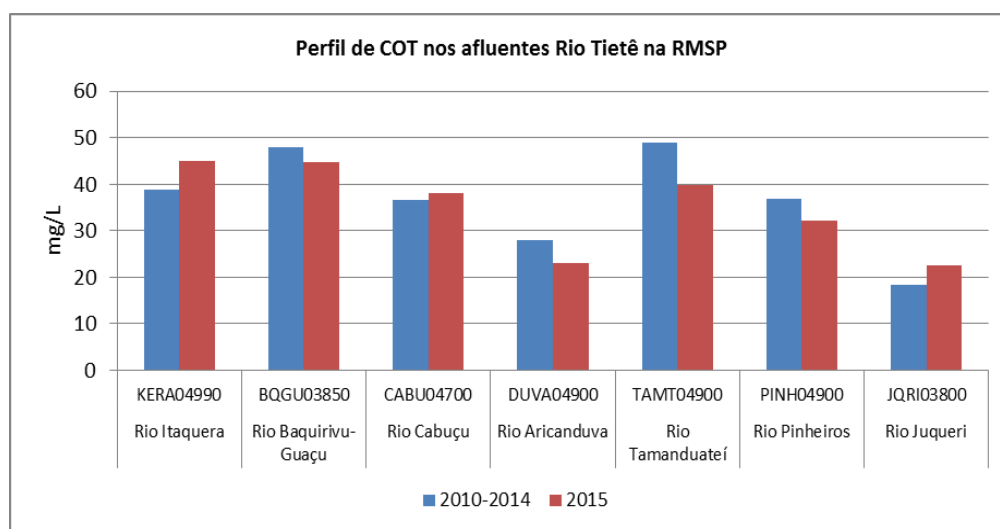
O principal fator de poluição que atinge os corpos hídricos na BAT é a carga orgânica proveniente do lançamento de esgoto sem tratamento.

Em sua passagem pela Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), o Rio Tietê possui diversos afluentes que recebem contribuições significativas advindas de diversos municípios.

De acordo com o relatório da CETESB e conforme mostra na Figura 88 a seguir, os afluentes com as maiores concentrações de Carbono Orgânico Total (COT) e os 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).

Figura 88 - Concentração de Carbono Orgânico Total



Fonte: CETESB, 2015.

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 a integração dos dados de qualidade e quantidade.

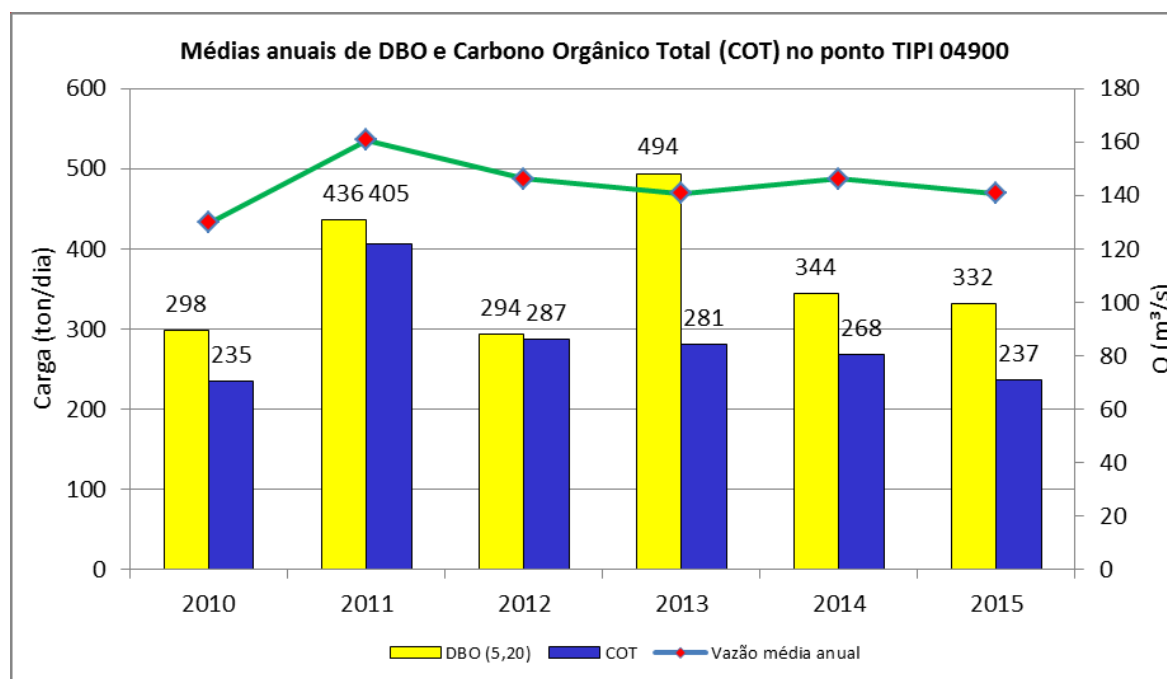
Em 2015, as vazões médias mensais do Rio Tietê aproximaram-se das médias históricas em praticamente todos os meses.

As cargas mensais de DBO, em Pirapora, oscilaram entre 148 e 630 t/dia, com um valor médio de 332 t/dia. Os resultados de janeiro mostraram-se mais elevados em relação aos demais meses, em função da contribuição da carga difusa, dada à quantidade de chuva deste mês.

A evolução da carga de matéria orgânica medida no exutório da bacia do Alto Tietê entre 2010 e 2015, pode ser visualizada na Figura 89. Para esse

período, verifica-se que não houve uma tendência definida com relação às cargas médias anuais de DBO e COT.

Figura 89 - Médias Anuais de DBO e COT

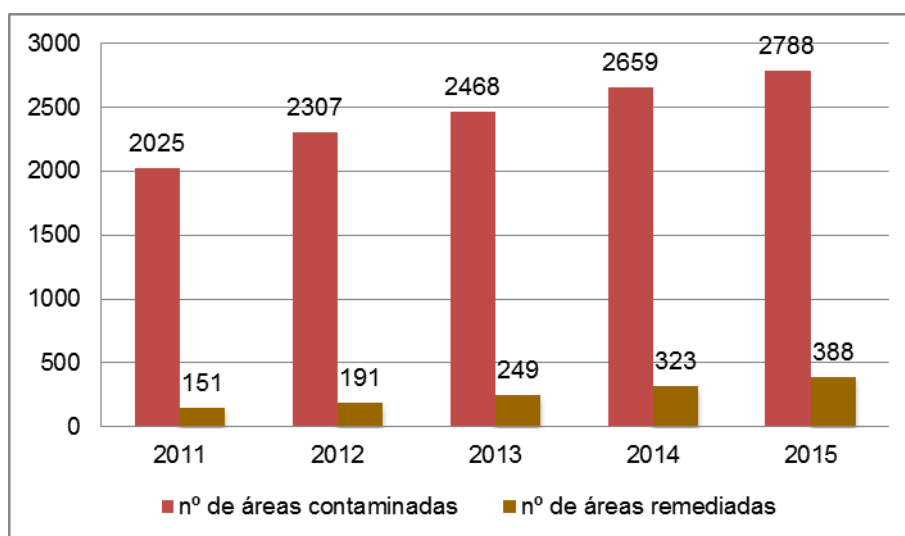


Fonte: CETESB, 2015.

Com relação às áreas contaminadas, que podem poluir as águas em suas áreas de influência, a CETESB emite relatórios anuais.

Para a UGRH-06, os resultados mostram que houve um crescimento na identificação de área contaminada e um crescimento leve do número de área remediadas quando comparada com áreas contaminadas. Mesmo com esse crescimento leve, o número de áreas contaminadas na BHAT ainda é 7 vezes maior do que o número de áreas remediadas (Figura 90).

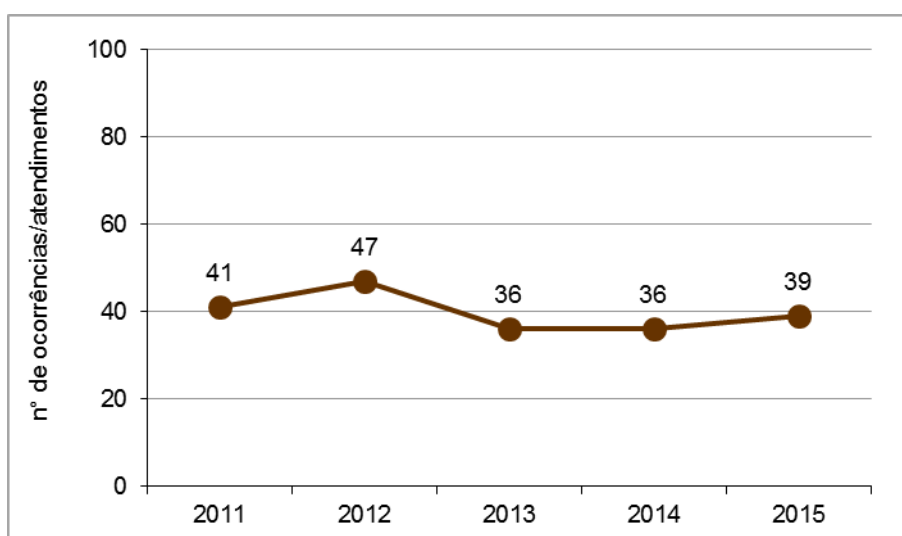
Figura 90- Áreas contaminadas (solo ou a água) e Áreas Remediadas



Fonte: CETESB, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016

Os resultados mostram uma evolução negativa no indicador, com aumento de casos de derrame e descarte. É oportuno ressaltar a importância da parceria entre a área de segurança do trabalho das empresas com órgãos Estaduais e Municipais, podendo assim, contribuir com a redução de acidentes ambientais (Figura 91).

Figura 91 - Ocorrência de descarga/derrame de produtos químicos no solo ou na água e Atendimentos a descarga/derrame de produtos químicos no solo ou na água



Fonte: CETESB, 2015. Disponibilizado por CRHI, 2016

9. CRISE HÍDRICA

9.1. Ações do Comitê durante a Crise Hídrica

Em conformidade com os objetivos dos Comitês de Bacia de promover o gerenciamento descentralizado, participativo e integrado dos recursos hídricos bem como promover ações que visem combater as causas e efeitos adversos dos eventos hidrológicos extremos, o Comitê Alto Tietê abordou nos dois últimos anos em reuniões plenárias, câmaras técnicas e grupos de trabalho o tema “Crise Hídrica”.

Foram diversas as reuniões nas quais as empresas operadoras de saneamento e órgãos gestores de qualidade e quantidade dos recursos hídricos apresentaram suas ações realizadas e planejadas para enfrentamento da escassez hídrica, além do andamento das obras e respectivos licenciamentos ambientais, que suscitaram discussões e diversas iniciativas.

Em fevereiro de 2014 foi aprovada a Moção CBH-AT nº 01/2014, direcionada à Agência Nacional de Águas (ANA), ao Governo do Estado, aos Prefeitos e Presidentes das Câmaras dos municípios da UGRHI-06, às entidades da Sociedade Civil e à mídia em geral, que recomendou, em suas respectivas áreas de competência, ações para o gerenciamento mais adequado dos recursos hídricos na situação de crise, de forma a priorizar o abastecimento público com riscos isonômicos às regiões atendidas, e medidas efetivas junto a sociedade para redução do consumo de água.

Uma importante ação foi a criação do Grupo Técnico de Gestão da Demanda (GTGD), ainda em funcionamento, que elaborou uma proposta com o objetivo geral de promover o uso racional da água. Este trabalho resultou na Deliberação CBH-AT nº 17, de 12 de dezembro de 2014, na qual se destacam recomendações para diversas entidades dos setores públicos e privado. Entre as sugestões, está a realização de campanhas de divulgação estimulando a redução do consumo, isenção de impostos e a criação de incentivos econômicos para estimular a adoção de equipamentos sanitários de baixo consumo, além de alocação de recursos orçamentários do Estado, da União e dos Municípios para estruturar programa permanente de uso racional da água de forma a contemplar,

até o final de 2018, a totalidade das edificações utilizadas pela administração pública na área de atuação do Comitê Alto Tietê.

A relação dos destinatários incluiu a Presidência da República; a Agência Nacional de Águas (ANA) o Governo do Estado; os Prefeitos dos municípios da área de atuação do CBH-AT; o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE); a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB); os prestadores de serviços de saneamento da UGRHI-06; os conselhos e associações profissionais; as instituições de ensino superior; e a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Como resultado das ações previstas na Deliberação, a ABNT convidou o CBH-AT para integrar o seu Grupo de Trabalho que discutiu a atualização da norma técnica ABNT NBR 5626, que estabelece exigências e recomendações relativas ao projeto, execução e manutenção da instalação predial de água fria. O GTGD também se manifestou à disposição para entendimentos visando o estudo de viabilidade do selo de economia de água para equipamentos hidráulicos.

O município de São Bernardo do Campo encaminhou o Decreto Municipal nº 19.086, de 15 de outubro de 2014, que instituiu o programa de consumo racional, reaproveitamento e reuso de águas, bem como os resultados alcançados desde a promulgação do Decreto.

O município de Carapicuíba publicou o Decreto nº 4.518, de 10 de setembro de 2015, que criou o Comitê de Controle de Gastos, para disciplinar os gastos com água e energia elétrica no âmbito da prefeitura.

A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) encaminhou nota técnica informando suas contribuições para equacionamento da crise, dentre as ações, podemos destacar o programa de incentivo à redução do consumo (programa de bônus), integração entre os sistemas produtores de água, campanhas de divulgação, principalmente em condomínios, e intensificação do combate as perdas.

Também foi realizado gestões junto às universidades e instituições de ensino superior, no sentido de incluir ou reforçar conteúdo curricular, nos cursos oferecidos que tenham a disciplina de “Instalações Hidráulicas Prediais” ou congêneres, visando a capacitação dos futuros profissionais para a atuação eficaz na promoção da gestão da demanda e uso racional dos recursos hídricos.

Como retorno, a Universidade de Mogi das Cruzes entende a necessidade de mobilização da área técnico-acadêmica para conscientização da importância do uso racional da água e informou que o tema é amplamente discutido nas disciplinas de Instalações Hidráulicas, Saneamento e Hidrologia nos cursos de Engenharia Civil e Arquitetura, seja em seus conteúdos programáticos quanto em atividades complementares.

A EMAE, seguindo determinação do Governo do Estado de São Paulo, no sentido de assegurar melhores condições de atendimento das demandas para abastecimento público da RMSP durante a crise hídrica, acordou com o ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico a redução das vazões turbinadas na Usina Hidrelétrica Henry Borden para o valor mínimo necessário para atendimento do abastecimento público da Baixada Santista e manutenção de um número mínimo de máquinas sincronizadas no SIN - Sistema Interligado Nacional, com elevação das vazões apenas quando houvesse necessidade sistêmica.

Outra iniciativa, elaborada no âmbito da crise hídrica, foi a Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico (CTMH), criada pela Deliberação CBH-AT nº 05, de 31 de março de 2015. Dentre suas competências está a coordenação da implementação do sistema integrado de informações de monitoramento qualitativo da bacia hidrográfica do Alto Tietê, bem como a discussão e proposição de ações emergenciais para provimento de condições mínimas para a utilização racional e justa dos recursos hídricos na UGRHI 06, nos períodos de eventos críticos.

Na plenária realizada em 13 de maio de 2015 a Sabesp apresentou ao Plenário do CBH-AT informações sobre a transposição das águas entre as sub-bacias Billings e Alto Tietê Cabeceiras – Interligação entre os Sistemas Rio Grande e Alto Tietê - uma das ações da Companhia para enfrentamento da crise hídrica e segurança hídrica futura. Em complemento, também foi apreciado e discutido pelo Comitê o Relatório CHESS (2015) para a RMSP.

O CBH-AT também indicou para financiamento do FEHIDRO empreendimentos que contribuam, direta ou indiretamente, a curto ou longo prazo, para redução dos efeitos da crise, conforme Quadro 69 abaixo:

Quadro 69 - Empreendimentos Contribuintes para redução dos efeitos da Crise

Código do empreendimento	Tomador	Nome do empreendimento	Valor pleiteado	Valor de contrapartida	Valor total
2015					
<u>2015-AT-672</u>	FUNDAÇÃO AGÊNCIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ – FABHAT	Delimitação de Áreas de Restrição e Controle da Captação e Uso das Águas Subterrâneas da Bacia Hidrográfica do Rio Baquirivu-Guaçu e Porção Sedimentar do Entorno Leste, Municípios de Guarulhos e Arujá	1.500.000,00	0	1.500.000,00
<u>2015-AT COB-2</u>	INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S.A.	Geofísica de Ultra-Alta Resolução Aplicada ao Monitoramento de Reservatórios de Água	1.152.195,00	381.949,70	1.534.144,70
<u>2015-AT COB-5</u>	CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO	Ampliação e Aprimoramento da Rede Automática de Monitoramento da Qualidade das Águas dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê	1.401.000,00	361.788,00	1.762.788,00
<u>2015-AT COB-6</u>	SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO	Modernização de Sistema Hidráulico de Escolas Estaduais Localizadas em Regiões Abastecidas Pelos Sistemas Produtores do Cantareira e Alto Tietê	5.434.476,40	3.622.984,26	9.057.460,66
<u>2015-AT COB-8</u>	EMPLASA - EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO S. A.	Identificação e Caracterização de Assentamentos Precários nas Áreas de Proteção aos Mananciais da RMSP	711.496,64	1.191.925,44	1.903.422,08
2014					
<u>2014-AT-630</u>	SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO	Programa de Uso Racional da Água e Telemedição (Pura)	4.982.716,74	0	4.982.716,74
<u>2014-AT-634</u>	SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO	Programa de Uso Racional da Água e Telemedição (Pura) em Escolas Da Rede Estadual de Ensino Abastecidas Pelos Sistemas Cantareira e Alto Tietê	1.932.269,40	1.288.179,57	3.220.448,97
<u>2014-AT-653</u>	ASSOCIAÇÃO ÁGUAS CLARAS DO RIO PINHEIROS	Desenvolvimento de Metodologia e Projeto Piloto de Revitalização de Bacia Urbana (Córrego Jaguaré, Município De São Paulo)	1.500.000,00	167.061,30	1.667.061,30
<u>2014-AT-654</u>	CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DA REGIÃO OESTE METROPOLITANA DE SÃO PAULO – CIOESTE	Redução do Consumo de Água em Escolas de Cidades Integrantes do Cioeste	796.059,67	219.000,00	1.015.059,67
<u>2014-AT-656</u>	CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO	Avaliação da Presença de Poluentes Orgânicos Persistentes (Pops) e Metais Pesados Nas Águas, Sedimentos e Organismos Aquáticos da UGRHI-06	2.878.656,00	455.715,00	3.334.371,00
TOTAL			22.288.869,85	7.688.603,27	29.977.473,12

Fonte: SINFEHIDRO, (2015).

Outro grande debate que envolveu o CBH-AT, também, de certo modo, relacionado à crise hídrica, diz respeito à renovação da outorga do Sistema Cantareira, que deveria ter se concretizado em 2014, mas foi adiada para o ano de 2017 conforme disposto na Resolução Conjunta ANA-DAEE nº 1.200/2015 que prevê um cronograma de 9 etapas que terminam no dia 31 de maio de 2017, quando será publicada a renovação definitiva da outorga do Cantareira.

Em agosto de 2015, o Comitê apresentou à ANA e ao DAEE a sua manifestação. O documento requer que a outorga tenha um prazo de 10 anos para uma vazão de 31m³/s no Túnel 5, estrutura hidráulica que completa a transposição das águas da bacia do Piracicaba. O documento pede ainda que seja alterado o modelo de operação do banco de águas, estabelecendo-se níveis de alerta e respectivas ações de contingência, com acompanhamento dos Comitês Alto Tietê e PCJ, de modo a garantir atendimento satisfatório para as duas regiões. O documento também contempla a necessidade de uma agenda comum entre os Comitês Alto Tietê e PCJ, ambos beneficiários das águas do Sistema Cantareira, contendo pontos de convergência como, por exemplo, que os Estados de São Paulo e Minas Gerais criem uma área de proteção e recuperação da qualidade ambiental dos mananciais na área do Sistema Cantareira.

Diante dessa crise, a SABESP começou a publicar diariamente, por via de boletim, a situação dos mananciais que abastecem a Região Metropolitana de São Paulo.

Este documento tem como objetivo o monitoramento da disponibilidade hídrica dos mananciais, bem como as vazões de saída em cada Sistema Produtor. Dos principais Sistemas Produtores que abastecem a Região Metropolitana de São Paulo, Alto Cotia, Alto Tietê, Guarapiranga, Rio Claro, Rio Grande, o Sistema Cantareira foi o que mais sofreu impacto na redução do nível de água, por causa da estiagem.

A capacidade de reservação (volume total) do Sistema Cantareira é de 1269,5 hm³, sendo 982,0 hm³ de volume útil, correspondente a toda reserva acumulada acima do nível das comportas, 287,5 hm³ de reserva técnica, denominado também como volume morto, que só pode ser aproveitado com bombeamento. A capacidade de reservação monitorada não considera a terceira reserva técnica estimada em 180 hm³.

A reserva técnica utilizada foi composta de duas intervenções, sendo que a primeira entrou em operação em 16/05/2014 com capacidade de 182,5 hm³ e a segunda reserva entrou em operação em 24/10/2014 com 105,0 hm³, como pode ser observado na Quadro 70.

O monitoramento é composto de três índices:

- Índice 1: $I_1 = \text{Volume armazenado} / \text{Volume útil (\%)}$;
- Índice 2: $I_2 = \text{Volume Armazenado} / \text{Volume Total (\%)}$;
- Índice 3: $I_3 = (\text{Volume Armazenado} - \text{volume reserva técnica}) / \text{Volume útil}$

Quadro 70 - Evolução do Volume (hm³) dos Reservatórios do Sistema Cantareira

Mês/Ano	Volume Total	Volume Útil	Evolução da Reserva Técnica Utilizada	Reserva Técnica para evolução dos volumes	Volume Operacional	Volume Armazenado	Índice 1	Índice 2	Índice 3
jan/14	1269,5	982,0	0,0	287,5	224,9	512,4	52,2%	40,4%	22,9%
fev/14	1269,5	982,0	0,0	287,5	161,1	448,5	45,7%	35,3%	16,4%
mar/14	1269,5	982,0	0,0	287,5	135,5	423,0	43,1%	33,3%	13,8%
abr/14	1269,5	982,0	0,0	287,5	108,0	395,5	40,3%	31,2%	11,0%
mai/14	1269,5	982,0	182,5	287,5	7,1	294,6	30,0%	25,3%	0,7%
jun/14	1269,5	982,0	182,5	287,5	-44,1	243,4	24,8%	20,9%	-4,5%
jul/14	1269,5	982,0	182,5	287,5	-103,5	184,0	18,7%	15,8%	-10,5%
ago/14	1269,5	982,0	182,5	287,5	-154,7	132,8	13,5%	11,4%	-15,8%
set/14	1269,5	982,0	182,5	287,5	-204,8	82,7	8,4%	7,1%	-21%
out/14	1269,5	982,0	287,5	287,5	-125,0	162,5	16,5%	12,8%	-13%
nov/14	1269,5	982,0	287,5	287,5	-173,2	114,3	11,6%	9,0%	-18%
dez/14	1269,5	982,0	287,5	287,5	-194,8	92,7	9,4%	7,3%	-20%
jan/15	1269,5	982,0	287,5	287,5	-222,8	64,7	6,6%	5,1%	-23%
fev/15	1269,5	982,0	287,5	287,5	-142,8	144,7	14,7%	11,4%	-14,5%
mar/15	1269,5	982,0	287,5	287,5	-104,6	182,9	18,6%	14,4%	-10,7%
abr/15	1269,5	982,0	287,5	287,5	-90,6	196,9	20,0%	15,5%	-9,2%
mai/15	1269,5	982,0	287,5	287,5	-96,3	191,2	19,5%	15,1%	-9,8%
jun/15	1269,5	982,0	287,5	287,5	-92,0	195,5	19,9%	15,4%	-9,4%
jul/15	1269,5	982,0	287,5	287,5	-102,5	185,0	18,8%	14,6%	-10,4%
ago/15	1269,5	982,0	287,5	287,5	-132,7	154,8	15,8%	12,2%	-13,5%
set/15	1269,5	982,0	287,5	287,5	-128,6	158,9	16,2%	12,5%	-13,1%
out/15	1269,5	982,0	287,5	287,5	-130,0	157,5	16,0%	12,4%	-13,2%
nov/15	1269,5	982,0	287,5	287,5	-99,1	188,4	19,2%	14,8%	-10,1%
dez/15	1269,5	982,0	287,5	287,5	-6,9	280,6	28,6%	22,1%	-0,7%
jan/16	1269,5	982,0	287,5	287,5	150,5	438,0	44,6%	34,5%	15,3%
fev/16	1269,5	982,0	287,5	287,5	229,2	516,7	52,6%	40,7%	23,3%
mar/16	1269,5	982,0	287,5	287,5	351,1	638,6	65,0%	50,3%	35,7%
abr/16	1269,5	982,0	287,5	287,5	357,4	644,9	65,7%	50,8%	36,4%
mai/16	1269,5	982,0	287,5	287,5	362,5	650,0	66,2%	51,2%	36,9%
jun/16	1269,5	982,0	287,5	287,5	466,6	754,1	76,8%	59,4%	47,5%
jul/16	1269,5	982,0	287,5	287,5	461,5	749,0	76,3%	59,0%	47,0%
ago/16	1269,5	982,0	287,5	287,5	451,3	738,8	75,2%	58,2%	46,0%
Início da utilização da 1ª reserva técnica					Início da utilização da 2ª reserva técnica				Crítico

Fonte: SABESP, 2016

Para os demais Sistemas Produtores que abastecem a Região Metropolitana de São Paulo, Alto Cotia, Guarapiranga, Rio Claro, Rio Grande e Alto Tietê, a avaliação da crise hídrica do presente relatório foram trabalhados em conjunto (Quadro 71).

Em setembro de 2014, a SABESP informou que parte da área de abrangência do Rio Claro passou a ser abastecida pelo Rio Grande. O volume excedente da represa Rio Claro passou a transferir 500 L/s, para as represas do Sistema Produtor Alto Tietê (SPAT) reduzindo a demanda de consumo do Cantareira, que foi o sistema mais afetado pela crise hídrica.

A produção do Alto Tietê foi reduzida a 12 m³/s e em janeiro de 2015 chegou a produzir apenas 10,7 m³/s. Foram executadas obras na Estação Elevatória de Água Bruta de Biritiba para ampliar a captação de água do Rio Tietê, a instalação de bombas flutuantes junto ao dique Biritiba para aumento de vazão para a represa de Jundiaí e a negociação com o DAEE para integrar ao Sistema cerca de 53 milhões de m³ da Represa de Ponte Nova.

Quadro 71 - Evolução do Volume (hm³) dos Reservatórios

Sistema	Guarapiranga		Rio Grande		Rio Claro		Alto Tietê (SPAT)		Alto Cotia		Total	
Capacidade¹ (hm³)	171,2		112,2		13,7		573,8		16,5		887,4	
mês/ano	Volume Operacional² (hm³)	volume armazenado (%)²	Volume Operacional² (hm³)	volume armazenado (%)	Volume Operacional² (hm³)	volume armazenado (%)	Volume Operacional² (hm³)	volume armazenado (%)	Volume Operacional² (hm³)	volume armazenado (%)	Volume Operacional² (hm³)	volume armazenado (%)
jan/14	117,3	68,5%	104,7	93,3%	13,7	100,0%	260,5	45,4%	10,7	65,0%	506,8	57,12%
fev/14	115,9	67,7%	105,8	94,3%	12,8	93,3%	222,6	38,8%	9,2	55,8%	466,3	52,55%
mar/14	131,3	76,7%	103,7	92,4%	13,2	96,4%	215,8	37,6%	9,5	57,6%	473,4	53,35%
abr/14	133,9	78,2%	107,7	96,0%	13,9	101,6%	208,3	36,3%	8,5	51,3%	472,2	53,22%
mai/14	127,2	74,3%	104,9	93,5%	14,4	105,0%	178,5	31,1%	8,0	48,4%	432,9	48,78%
jun/14	123,9	72,4%	103,8	92,5%	13,7	100,0%	151,5	26,4%	7,8	47,2%	400,7	45,15%
jul/14	112,8	65,9%	96,8	86,3%	11,5	84,0%	122,2	21,3%	7,1	43,1%	350,4	39,49%
ago/14	99,6	58,2%	90,9	81,0%	10,5	77,0%	93,0	16,2%	6,4	38,6%	300,4	33,85%
set/14	89,4	52,2%	86,7	77,3%	8,5	62,3%	71,7	12,5%	5,9	35,9%	262,2	29,55%
out/14	69,8	40,8%	78,6	70,1%	6,3	45,8%	41,3	7,2%	5,1	30,8%	201,1	22,67%
nov/14	58,0	33,9%	71,8	64,0%	4,4	32,1%	33,3	5,8%	5,0	30,1%	172,5	19,44%
dez/14	69,8	40,8%	80,0	71,3%	4,6	33,4%	69,4	12,1%	5,2	31,6%	229,0	25,81%
jan/15	81,2	47,4%	83,6	74,6%	3,6	26,6%	60,8	10,6%	4,7	28,5%	233,9	26,36%
fev/15	103,3	60,3%	92,9	82,8%	5,0	35,9%	105,1	18,3%	6,6	39,8%	312,8	35,25%
mar/15	145,6	85,0%	109,5	97,6%	6,0	43,7%	131,6	22,9%	10,6	64,4%	403,3	45,45%
abr/15	140,6	82,1%	107,3	95,6%	6,5	47,7%	128,4	22,4%	10,8	65,7%	393,7	44,36%
mai/15	138,0	80,6%	105,6	94,2%	7,7	56,6%	129,3	22,5%	11,2	68,0%	391,8	44,16%
jun/15	128,7	75,2%	103,6	92,4%	9,8	71,5%	119,1	20,8%	10,6	63,9%	371,7	41,89%
jul/15	131,8	77,0%	101,1	90,1%	9,9	72,3%	106,2	18,5%	10,3	62,5%	359,3	40,49%
ago/15	117,1	68,4%	92,2	82,2%	8,3	60,4%	81,6	14,2%	8,9	53,9%	308,0	34,71%
set/15	132,6	77,4%	95,5	85,1%	7,6	55,7%	85,9	15,0%	9,9	59,8%	331,4	37,34%
out/15	131,5	76,8%	97,2	86,6%	7,5	54,8%	79,6	13,9%	9,6	58,5%	325,5	36,68%
nov/15	148,7	86,9%	107,5	95,8%	8,1	59,1%	85,9	15,0%	12,3	74,5%	362,5	40,85%
dez/15	157,7	92,1%	108,4	96,6%	9,6	70,5 %	132,6	23,1%	13,8	83,4%	422,1	47,57%

1 -Fonte: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=617>

2 -fonte: <http://www2.sabesp.com.br/mananciais/DivulgacaoSiteSabesp.aspx>

Mês mais crítico

Valores Obtido no dia 28 de cada mês

Fonte: SABESP, 2016

9.2. Crise hídrica e Situação atual

A crise hídrica que atingiu a região Sudeste do Brasil, com reflexo direto sobre o Estado de São Paulo, teve impacto mais significativo nas Regiões Metropolitanas de São Paulo e de Campinas. Especificamente na RMSP, embora o planejamento e implantação dos sistemas produtores tenham sido concebidos considerando as disponibilidades hídricas referenciadas às vazões médias das séries históricas dos últimos 84 anos, com garantia de 95% do tempo, a situação atual de crise hídrica (2013-2015) colocou praticamente todos os mananciais da RMSP em declínio significativo de suas disponibilidades hídricas, muito abaixo do patamar mínimo estabelecido em suas concepções.

As garantias da disponibilidade hídrica de 95% para o setor de Saneamento sempre foram consideradas adequadas, porém com a crise hídrica, este patamar mostrou-se limitativo para abastecer de forma adequada uma região com cerca de 20 milhões de pessoas. Este fato gerou a necessidade de se ampliar a segurança hídrica dos principais sistemas produtores da RMSP, provocando uma mudança de paradigma no saneamento. Desta forma, é necessária a elevação da garantia de disponibilidade hídrica para patamar mínimo de 98% em toda RMSP.

Nos anos de 2014 e 2015, pode-se observar que mesmo mantendo as capacidades de produção, sob o aspecto de instalações físicas, os dois principais sistemas produtores de água tratada que abastecem a região, os sistemas Cantareira e Alto Tietê, foram fortemente impactados, sendo reduzidas, de forma drástica, suas capacidades de disponibilizar água tratada à população.

O Sistema Alto Tietê, ao longo do período da crise, atingiu sua capacidade máxima de produção, possibilitando sua parcela de transferência ao sistema Cantareira. Entretanto, passou a sofrer os impactos da crise de escassez hídrica e praticamente esgotou também seu volume útil, inclusive tendo que se utilizar da reserva técnica disponível na represa Ponte Nova. O Alto Tietê contava, em 31/mar/15, término do período normal de enchimento, com apenas 22,8%, já considerando a sua reserva técnica.

Para enfrentar a crise 2014-2015, o Governo do Estado e a Sabesp adotaram uma série de medidas que permitiram a redução da dependência do Sistema Cantareira (principal manancial afetado pela estiagem) e o consequente

melhor aproveitamento da reserva disponível nos mananciais dos demais sistemas produtores de água da RMSP. Tais medidas, coma implementação de bônus, ampliação da capacidade de produção de água, interligação de sistemas produtores por meio de adutoras do SAM, entre outras, permitiram reduzir a menos da metade a vazão média mensal retirada do Cantareira.

Durante a crise hídrica de 2014/2015 foram feitos reforços emergenciais nos Sistemas Produtores da Sabesp, são eles:

- Ampliação da capacidade do sistema de captação/transposição de águas do rio Guaratuba de 0,5 para 1,0 m³/s (Sistema Rio Claro);
- Reversão de águas do rio Sertãozinho, afluente do rio Itapanhaú, para o reservatório Biritiba, com capacidade máxima de 2,5 m³/s (Sistema Alto Tietê);
- Reversão de águas do rio Itatinga para a represa Jundiá, com capacidade máxima de 1,2 m³/s (Sistema Alto Tietê);
- Reversão de águas do rio Guaió para a represa Taiaçupeba, com capacidade máxima de 1,2 m³/s (Sistema Alto Tietê);
- Transposição de 4,0 m³/s da represa Billings para o braço do rio Grande, e deste para a represa Taiaçupeba (Sistema Alto Tietê);
- Ampliação, de 4,0 para 5,0 m³/s, da capacidade do sistema de captação/transposição de águas do braço do Taquacetuba (Billings) para a represa Guarapiranga (Sistema Guarapiranga);
- Reversão de águas do rio Juquiá para a represa Guarapiranga, com capacidade máxima de 1,0 m³/s (Sistema Guarapiranga);
- Reversão de águas do rio São Lourenço para a represa Guarapiranga, com capacidade máxima de 2,0 m³/s (Sistema Guarapiranga);
- Adequação das estruturas de captação/adução de água bruta para a ETA RJCS, assim como ampliação da capacidade de tratamento desta, de 15,0 para até 19,0 m³/s (Sistema Guarapiranga);

Reversão de 5,13 m³/s da Represa Jaguari, na bacia do rio Paraíba do Sul, para a Represa Atibainha, na bacia do rio Piracicaba (Sistema Cantareira), obra atualmente em execução.

Em relação a produção de abastecimento de água, podemos observar que durante a crise hídrica a ETA Guaraú teve sua redução da média anual de 31 m³/s para 23,7 m³/s em 2014 e 14,1 m³/s em 2015.

O colapso do Sistema Cantareira afetou basicamente a região norte da Capital, e as regiões Oeste e Norte da RMSP, e o município de Guarulhos, onde não existem alternativas de adução para a interligação desta região com outros sistemas produtores. Esta situação é considerada critica em termos de oferta de água tratada para consumo humano. Os Quadros 72 73 mostram uma recuperação gradual da produção na ETA Guaraú que atende a região citada.

Do ponto de vista do abastecimento público, podemos afirmar que a crise hídrica de 2014/15 foi superada, por outro lado o Plano da Bacia Relatório II deverá aprofundar este tema para mitigar eventuais crises futuras, inclusive as demais atividades sócio econômicas e ambientais da bacias.

Quadro 72 - Evolução Mensal da Vazão Tratada em 2015

2015	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
ETA (m³/s)	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
Guaraú	17,3	14,0	14,0	13,5	13,4	13,3	13,5	14,3	13,8	13,4	13,3	14,8
ABV	14,4	14,6	14,8	15,0	14,9	14,9	14,8	14,9	15,4	15,6	15,5	15,5
Rio Grande	5,1	4,8	4,9	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,2	5,3
Rio Claro	4,0	3,8	3,9	3,9	3,9	4,1	4,1	4,1	4,0	4,1	4,0	4,1
Alto Tietê	10,7	11,0	11,9	12,3	12,5	12,5	12,8	12,2	12,1	12,7	12,7	13,4
Alto Cotia	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,2	1,2	1,2
Baixo Cotia	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0
Ribeirão da Estiva	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Total	53,2	50,2	51,4	51,6	51,7	51,8	52,3	52,5	52,4	53,1	53,0	55,3

Fonte: SABESP, 2016

Quadro 73 - Evolução Mensal da Vazão Tratada em 2016

2016	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov
ETA	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s	m³/s
Guaraú	15,7	19,7	22,7	22,9	22,1	22,1	21,9	22,7	22,8	23,2	23,1
ABV	15,2	14,9	14,2	14,5	13,8	13,2	13,9	13,6	13,6	14,0	14,3
Rio Grande	5,2	5,3	5,2	5,1	5,0	5,1	5,0	4,8	4,8	4,8	4,9
Rio Claro	4,1	4,0	4,0	4,0	4,1	4,1	4,0	3,1	3,1	3,9	3,9
Alto Tietê	13,4	11,7	11,6	12,4	11,1	11,0	11,4	12,1	12,3	11,2	11,6
Alto Cotia	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3
Baixo Cotia	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9
Ribeirão da Estiva	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Total	55,9	57,9	60,0	61,3	58,4	57,8	58,5	58,6	59,0	59,3	60,0

Fonte: SABESP, 2016

10. AVALIAÇÃO DO PLANO DE BACIA HIDROGRAFICA

O Plano de Bacia do Alto Tietê do Alto Tietê foi elaborado pela Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo FUSP e aprovado pela Deliberação CRH nº. 62 de 04 de setembro de 2006, que incide na aprovação, prazos e procedimentos para elaboração do Plano da Bacia Hidrográfica, e prorrogado pelas Deliberações CRH nº 142/2012, 159/2014 e 177/2015.

O respectivo Plano foi financiado com os recursos do FEHIDRO e um dos pilares do plano foi o início da cobrança em 2011, fato este que só ocorreu em 2014, e a aplicação dos recursos arrecadados em 2015.

Para efeito de comparação entre o previsto e o realizado além dos recursos da cobrança também foram considerados os recursos da compensação financeira do setor de elétrico.

Em termos de valores anuais a serem arrecadados foram previstos no plano de bacia R\$ 50,0 milhões ano, e sua implantação foi progressiva, 60% do valor cobrança no primeiro ano, 80% no segundo ano e só a partir de 2016 a cobrança passou a ser plena. Outros fatos relevantes foram:

- Crise hídrica do ano hidrológico 2014/15, não prevista no plano;
- Estudo da Macrometrópole realizada pelo DAEE, e concluída em 2013;
- Atualização do Plano de Macrodrenagem, denominado PDMAT-3, DAEE 2013, também concluído após a crise hídrica;

Em termos de aplicação de recursos da cobrança o Plano priorizou e detalhou para os primeiros anos as medidas **Não Estruturais** *Desenvolvimento Institucional e o Planejamento & Gestão*, e para as medidas **Estruturais** este detalhamento não foi realizado.

A avaliação do Plano foi realizada da seguinte forma:

- Comparação entre os valores previstos de arrecadação de cobrança e o efetivamente ocorrido, cobrança e compensação do setor elétrico;
- Comparação entre o escopo dos projetos financiados e os projetos previstos no Plano.

10.1. Avaliação da Cobrança

O Quadro 74 a seguir mostra a comparação entre os valores previsto e arrecadados na cobrança no período de 2011 à 2015.

Quadro 74 - Comparação entre o Previsto e o Realizado

Ano	Plano ¹		Arrecadado ²		
	Anual	Acumulado	Compensação ³	Cobrança	Acumulado
2011	50,0	50,0	6,1	0,0	6,1
2012	50,0	100,0	4,3	0,0	10,4
2013	50,0	150,0	2,4	0,0	12,7
2014	50,0	200,0	20,2	15,7	48,7
2015	50,0	250,0	4,7	20,4	73,8

(1) Fonte: Plano de Bacia, considerando início 2011

(2) Fontes: Cobrança (FABHAT) e Compensação Financeira (CBH-AT)

(3) Valor Financiado $\pm 10\%$ de custeio, agente técnico e despesas financeiras

10.2. Avaliação Física Financeira

A avaliação física financeira permite mostrar os valores previstos no Plano e os realizados (Quadro 75);

Os estudos da Cobrança foram executados pela FABHAT e equipe do CBH-AT, necessitando atualmente um sistema de acompanhamento e controle. Com o atraso do início da cobrança o valor arrecadado para o período passou de R\$ 250,0 milhões para cerca de R\$ 75,0 milhões;

Quadro 75 - Comparação Física e Financeira entre o Previsto e o Realizado

CÓDIGO	COMPONENTE	Investimento ¹ Total (R\$ 10 ³)	Participação Total	Participação Estrutural	Previsto ² 2012/2015 Total (R\$ 10 ³)	Participação 2012/2015 Não Estrutural	Realizado ³ Total (R\$ 10 ³)	Realizado (%)
INVESTIMENTO TOTAL		598.465,9	100%		251.975,0		61.783,3	25%
Ações Não Estruturais		293.442,0	49%	100%	174.550,2	100%	37.080,7	21%
DI	Desenvolvimento Institucional	161.066,0	27%	55%	70.924,8	41%	19.334,9	27%
DI-10	Desenvolvimento dos Órgãos e Entidades de Gestão de Recursos Hídricos	37.798,0	6%	13%	16.708,9	10%	14.200,0	85%
DI-20	Desenvolvimento da Legislação e de Instrumentos de Gestão	12.400,0	2%	4%	6.770,8	4%	500,0	7%
DI-30	Desenvolvimento Tecnológico e Capacitação de Recursos Humanos	78.002,0	13%	27%	32.500,8	19%	1.377,2	4%
DI-40	Comunicação Social e Educação Ambiental para o Uso Racional e Proteção de Recursos Hídricos	32.866,0	5%	11%	14.944,2	9%	3.257,7	22%
PG	Planejamento e Gestão	132.376,0	22%	45%	103.625,4	59%	17.745,8	17%
PG-10	Levantamentos, Estudos e Planos de Recursos Hídricos	25.780,0	4%	9%	17.280,0	10%	10.330,5	60%
PG-20	Monitoramento de Quantidade e Qualidade das Águas	18.100,0	3%	6%	11.312,5	6%	6.693,1	59%
PG-30	Sistema de Outorga e Cobrança	4.996,0	1%	2%	3.441,3	2%	0,0	0%
PG-40	Controle e Fiscalização dos Recursos Hídricos	2.000,0	0%	1%	1.250,0	1%	0,0	0%
PG-50	Sistema de Informações da Bacia	10.500,0	2%	4%	7.125,0	4%	125,0	2%
PG-60	Estudos Estratégicos e Setoriais	71.000,0	12%	24%	63.216,7	36%	597,2	1%
Ações Estruturais		305.023,9	51%		77.424,8		24.702,6	32%

II – GESTÃO DA UGRHI

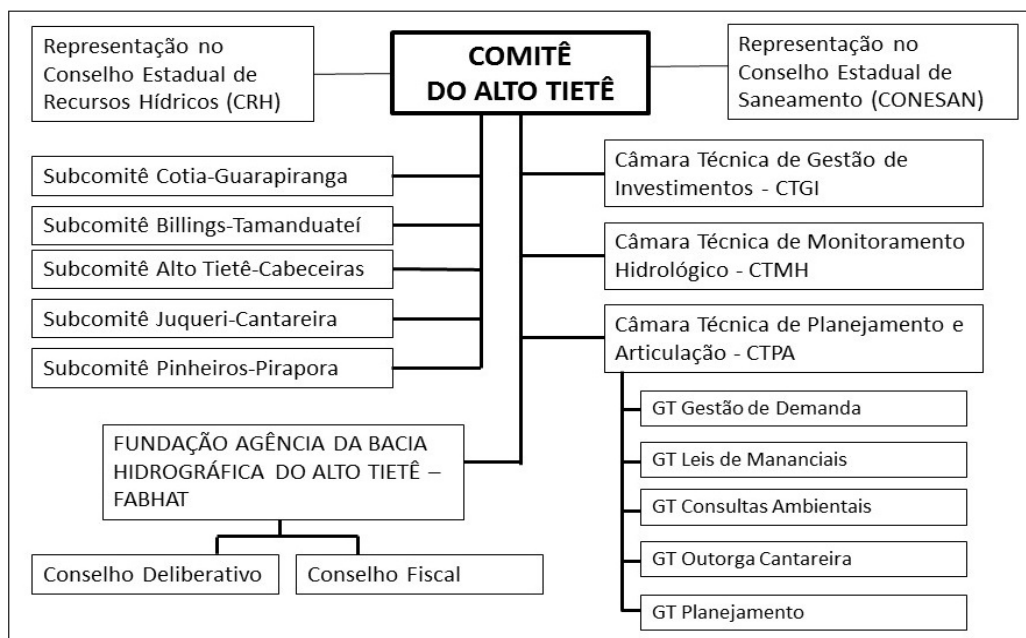
11. LEGISLAÇÃO PERTINENTE AOS RECURSOS HÍDRICOS

11.1. Estrutura do Comitê

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (CBH-AT), é um órgão colegiado, vinculado ao Estado de São Paulo, de caráter consultivo e deliberativo. O ponto de partida foi a Política Estadual de Recursos Hídricos, criado pela Lei 7.663/91, principiou suas atividades no dia 9 de novembro de 1994.

Participam do Comitê do Alto Tietê 36 municípios, sendo 34 com sede dentro da UGRHI 6 e dois com sede na UGRHI 11. O Plenário é composto por 54 membros, representados – titulares e suplentes – por 18 órgãos ou entidades do Estado, 18 Municípios e 18 entidades e da Sociedade Civil. A estrutura administrativa do Comitê está mostrada na Figura 92 à seguir.

Figura 92 - Estrutura do Comitê do Alto Tietê



Fonte: Comitê (2016).

11.2. Conselho estadual de Recursos Hídricos – CRH

Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH foi criado pelo Decreto nº 27.576/1987 e adaptado pelo Decreto nº 57.113/2011 é composto por 33 conselheiros, sendo 11 de cada segmento (Estado, município, sociedade civil). O CBH-AT representa o CRH como convidado com direito a voz.

11.3. Conselho Estadual de Saneamento – CONESAN

O Conselho Estadual de Saneamento – CONESAN é um órgão de caráter consultivo e deliberativo, de nível estratégico para a definição e implementação da política de saneamento básico do Estado, de acordo com os dispostos nos artigos 39 e 40, da Lei Complementar nº 1.025, de 7 de dezembro de 2007 e Decreto Estadual nº 54.644 de 05 de agosto de 2009.

O CBH-AT conta com apoio de quatro Câmaras Técnicas:

- Câmara Técnica de Planejamento e Articulação - CTPA: tem como principais atribuições estudar, avaliar e manifestar-se sobre: (i) temas relevantes da Política Estadual de Recursos Hídricos, no âmbito do Comitê, como as leis específicas de Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRM), Plano da Bacia e Relatório de Situação anual dos Recursos Hídricos; (ii) empreendimentos de impactos significativos na UGRHI-06, por solicitação de órgãos de licenciamento ambiental; dentre outros. Em 2015 teve 6 reuniões.
- Câmara Técnica de Gestão de Investimentos - CTGI: tem como principais atribuições o estudo, avaliação e manifestação sobre a aplicação de recursos financeiros, oriundos da compensação financeira por aproveitamentos hidroenergéticos e da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. Nos últimos anos, uma de suas principais ações foi a definição de critérios e a hierarquização dos empreendimentos apresentados por possíveis tomadores para receber indicação do CBH-AT para financiamento com recursos financeiros do FEHIDRO. Em 2015 teve 8 reuniões.
- Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico - CTMH: foi criada pela Deliberação CBH-AT nº 05, de 31 de março de 2015, tem como objetivo

principal acompanhar, propor e fomentar ações para modernizar, ampliar e garantir a adequada operação e manutenção do sistema de monitoramento da qualidade e quantidade dos corpos d'água superficiais e subterrâneos, bem como das captações e lançamentos outorgados na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. A primeira reunião da CTMH foi realizada em 04 de agosto de 2015 e até o fim daquele ano realizou 6 reuniões. De início os membros fizeram um diagnóstico do monitoramento existente na BHAT para, posteriormente, desenvolver o Boletim de Monitoramento (BMo). Os Boletins têm periodicidade mensal e os dados foram divulgados no site do CBH-AT a partir de janeiro de 2016, com o objetivo de agrupar, sintetizar e disponibilizar os dados quali-quantitativos da Bacia do Alto Tietê, a fim de contribuir com a gestão dos recursos hídricos pelo CBH-AT e garantir a publicidade destas informações.

- Câmara Técnica de Educação Ambiental – CT-EA: em 2015 dando continuidade ao processo de reestruturação do comitê de bacia foram realizados estudos no sentido de recriar a CT-EA, o processo resultou na Deliberação CBH-AT nº 21/2016. A CT-EA tem como principais atribuições: propor condutas para planos, programas e projetos de Educação Ambiental, capacitação e mobilização social, de acordo com o diagnóstico e problemas encontrados na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê; direcionar e incentivar políticas públicas em Educação Ambiental para Recursos Hídricos; cooperar com a inclusão da Educação Ambiental em projetos, programas, planos e políticas públicas Inter setoriais; e apresentar mecanismos de articulação, para prover a participação e inclusão do poder público, os setores usuários e a sociedade civil quanto à educação e capacitação em Recursos Hídricos no âmbito do CBH-AT; entre outros.

Em relação à atuação do Colegiado, no ano de 2015 o Comitê Alto Tietê realizou 8 (oito) reuniões Plenárias, das quais resultaram 18 Deliberações. Os principais assuntos debatidos e aprovados pelos representantes foram:

- Manifestação sobre a renovação da outorga do Sistema Cantareira;
- Pareceres Técnicos sobre EIA/RIMA de dois empreendimentos que impactam os recursos hídricos da bacia: (i) Plano Diretor de Mineração – PDM em uma Unidade da Votorantim Cimentos em Itapequerica da Serra; e

(ii) Projeto Vila Florestal, um empreendimento residencial e comercial nos municípios de Cotia e Itapevi;

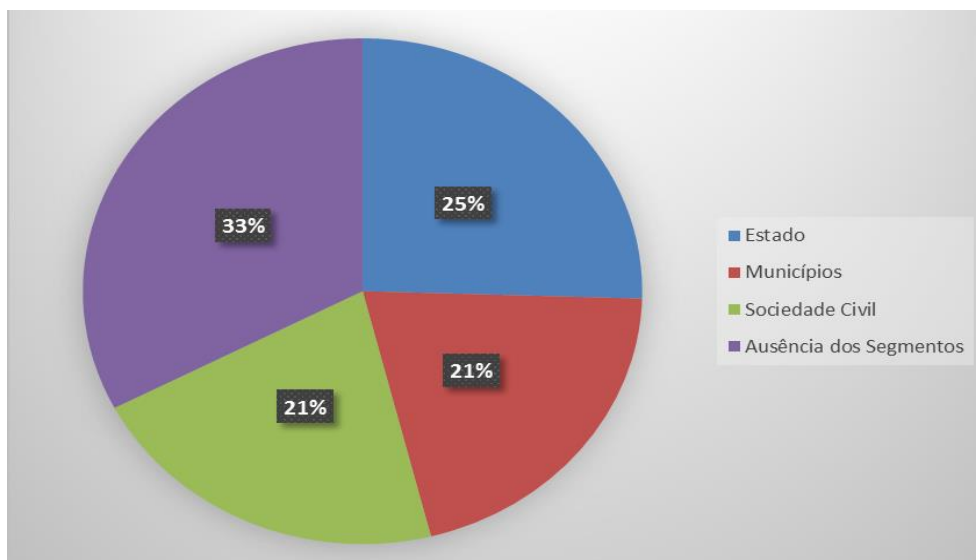
- Compatibilidade do Plano Diretor do Município de São Bernardo do Campo com a Lei Estadual nº 13.579/2009 - APRM-G;
- Criação da Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico;
- Indicação de 9 (nove) empreendimentos para financiamento do FEHIDRO, com recursos da compensação e da cobrança pelo uso da água, totalizando aproximadamente 19,3 milhões de reais;
- Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI-6 2015, ano base 2014.

O Comitê também participou de eventos e reuniões sobre a gestão dos recursos hídricos e promoção do uso racional da água, como o XIII Diálogo Interbacias de Educação Ambiental em Recursos Hídricos, XVII Encontro Nacional de Comitês de Bacias Hidrográficas (ENCOB), além de reuniões da Comissão de Estudos responsável pela revisão da NBR 5626 que trata de instalação predial de água fria.

Conforme estabelecido na Política Estadual de Recursos Hídricos, o Colegiado tem uma representação paritária entre os segmentos Estado, Municípios e Sociedade Civil, sendo 18 titulares e respectivos suplentes em cada segmento.

A média de participação nas 8 reuniões Plenárias realizadas durante o ano foi de 67%, considerando a presença do titular ou do respectivo suplente, com base nos 54 membros com direito a voto, conforme Figura 93.

Figura 93- Participação dos Membros com Direito a Voto no CBH-AT em 2015

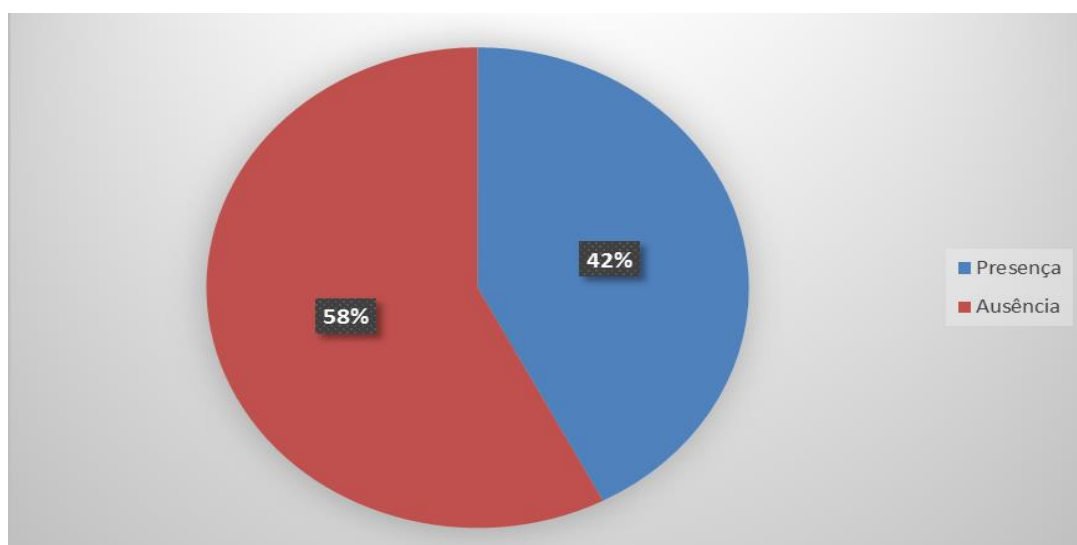


Fonte: Secretaria Executiva CBH-AT, 2016

Porém, cabe ressaltar que os segmentos Municípios e Sociedade Civil possuem representantes titulares e suplentes de entidades diferentes, por exemplo, o município de Diadema é suplente de São Paulo, Ferraz de Vasconcelos é suplente de Cajamar. Situação semelhante na representação da Sociedade Civil. O Estado é o único segmento onde os representantes titulares e suplentes são do mesmo órgão/entidade.

A Figura 94 mostra que a participação média dos representantes titulares e suplentes, com base nos 108 membros, foi de apenas 42%. Considerando que 2/3 (dois terços) dos representantes são de entidades diferentes, seria interessante a participação de todos, independentemente de serem titulares ou suplentes e terem direito a voto ou não, para que todas as pautas fossem debatidas com maior nível de participação, integração e descentralização.

Figura 94- Participação dos Representantes Titulares e Suplentes no CBH-AT em 2015



Fonte: Secretaria Executiva CBH-AT, 2016

11.4. Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – FABHAT

A Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – FABHAT foi criada pelo CBH-AT, com base na Lei Estadual nº 10.020/1998, a partir da constatação deste da necessidade de um braço executivo descentralizado, ágil e eficiente na promoção das gestões que por si são deliberadas. Dentro disso a análise das formas de atuação, de interação e de competências das instituições no exercício de suas atribuições, associada à análise dos instrumentos legais afetos à gestão dos recursos hídricos da UGRH-06 pode ser observado na Quadro 76 a seguir:

Quadro 76 - Competências da instituições e seus instrumentos legais

Instrumentos Legais	Atribuições	Instituição Responsável
Estatuto Da Fundação Agência da Bacia Hidrográfica Do Alto Tietê	- Desenvolver, facilitar e implementar os instrumentos da política estadual de recursos hídricos no âmbito da Bacia do Alto Tietê;	FABHAT
	- Prestar apoio administrativo, técnico e financeiro necessário ao funcionamento do CBH-AT;	
	- Proporcionar apoio financeiro aos planos, programas, serviços e obras aprovadas pelo CBH-AT, a serem executados na Bacia;	
	- Promover a capacitação de recursos humanos para o planejamento e gerenciamento de recursos hídricos, de acordo com programa aprovado pelo CBH-AT;	

Instrumentos Legais	Atribuições	Instituição Responsável
	<ul style="list-style-type: none"> - Apoiar e incentivar a educação ambiental e o desenvolvimento de tecnologias que possibilitem o uso racional de recursos hídricos; - Incentivar, na área de sua atuação, a articulação dos participantes do SIGRH com os demais sistemas do Estado de São Paulo, com o setor produtivo, a sociedade civil; - Praticar no campo de recursos hídricos, ações que lhe sejam delegadas ou atribuídas pelos detentores do domínio das águas públicas; 	
Lei nº 10.020 de 03/07998	Financeiros a fundo perdido, dentro de critérios estabelecidos pelo CBH-AT;	FABHAT
Lei nº 10.020 de 03/07999	- Analisar técnica e financeiramente os pedidos de investimentos de acordo com as prioridades e critérios estabelecidos pelo CBH-AT; VI - fornecer subsídios ao CBH-AT para que este delibere sobre a cobrança pela utilização das águas;	FABHAT
Lei nº 10.020 de 03/08000	- Administrar a subconta do FEHIDRO, correspondente aos recursos da Bacia do Alto Tietê;	COMITÊ
Lei nº 10.020 de 03/08001	- Efetuar a cobrança pela utilização dos recursos hídricos da Bacia do Alto Tietê, na forma fixada pela lei;	FABHAT
Lei nº 10.020 de 03/08002	- Gerenciar os recursos financeiros gerados por cobrança pela utilização das águas estaduais da Bacia e outros definidos em lei, em conformidade com as normas do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CRH, ouvido o Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos - CORHI;	FABHAT
Lei nº 10.020 de 03/08003	- Elaborar, em articulação com órgãos do Estado e dos Municípios, o Plano de Recursos Hídricos da Bacia, com a periodicidade estabelecida pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, submetendo-o à análise e aprovação do CBH-AT;	FABHAT
Lei nº 10.020 de 03/08004	- Elaborar relatórios anuais sobre a "Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica" e encaminhá-los ao Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos - CORHI, após aprovação do CBH-AT;	FABHAT
Lei nº 10.020 de 03/08005	- Manter e disponibilizar um sistema público de informações.	FABHAT
Decreto nº 56.503 de 09/12/2010	- Aprova e fixa os valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê	Aprovado pelo Comitê e a FABHAT executa a cobrança.

O Quadro 77 descritivo mostra o levantamento dos instrumentos legais associados à gestão de recursos hídricos da UGRHI, nas esferas federal, estadual e municipal.

Quadro 77 - Descrição das Legislações dos Recursos Hídricos

Âmbito	Instrumentos Legais	Abrangência Para a UGRHI
FEDERAL	Lei nº 9.433 de 8/01/1997	Esta Lei cria os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos que são aplicados em todas as UGRHIs e também estipula os valores a serem praticados na cobrança e destinados às obras do Plano de Recursos Hídricos.
ESTADUAL	Lei nº 7.663 de 30/12/1991	Esta Lei estabelece as diretrizes para os instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos, dentre eles a Outorga que é gerida pelo DAEE em conjunto com a FABHAT que também realiza a cobrança dos recursos na Bacia e elabora o Plano de Recursos Hídricos.
	Lei nº 6.134 de 2/06/1988	Proteção de Águas Subterrâneas no Estado
	Lei nº 12.183 de 29/12/2005	Estipula os valores, limites e condicionantes da cobrança no Estado
	Lei nº 11.216 de 22/07/2002	Delimita Áreas de Proteção dos Mananciais na, cursos e reservatórios de água na RMSP
	Lei nº 898 de 18/12/1975	Disciplina o uso do solo para a proteção dos mananciais, cursos e reservatórios de água e demais recursos hídricos na RMSP.
	Lei nº 9.952 de 22/04/1998	Altera a Lei nº 8.275/1993 que criou a Secretaria de Recurso Hídrico, Saneamento e Obras.
	Lei nº 9.034 de 27/12/1994	Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos
	Lei nº 10.020 de 03/07/1998	Cria as Fundações Agências de Bacias Hidrográficas
	Decreto nº 50.667 de 30/03/2006	Regulamenta dispositivos da Lei de Cobrança no Estado
	Decreto nº 56.503 de 09/12/2010	Aprova e fixa os valores a serem cobrados na BHAT
	Decreto nº 41.258 de 31/10/1996	Regulamenta os artigos 9º a 13 da Lei 7.663, de 30/12/1991 - Outorga.
	Decreto nº 48.896 de 26/08/2004	Regulamenta o FEHIDRO
	Decreto nº 10.755 de 22/11/1977	Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores
	Portaria DAEE nº 670 de 09/03/2016	Aprova normas para o parcelamento de multas aplicadas devido a infrações à legislação de recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo.
	Portaria DAEE nº 2617 de 18/08/2015	Declara em situação de criticidade hídrica a região da bacia hidrográfica do Alto Tietê.
	Portaria DAEE nº 761 de 09/03/2015	Estabelece normas e procedimentos para usuários de água superficial localizado na área de abrangência da Resolução Conjunta ANA/DAEE
	Portaria DAEE nº 2434, de 11/10/2014	Disciplina a utilização de recursos hídricos subterrâneos, provenientes de processos de remediação em áreas contaminadas.

Âmbito	Instrumentos Legais	Abrangência Para a UGRHI
	Portaria DAEE nº 1800 de 26/06/2013	Dispõe sobre os procedimentos para o cadastramento de usuários rurais de recursos hídricos superficiais e subterrâneos de domínio do Estado de São Paulo, por meio do Ato Declaratório.
	Portaria DAEE nº 1029 de 21/05/2014	Dispõe sobre suspensão temporária de análise de requerimentos e emissões de outorgas, localizadas nas áreas das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí e do Alto Tietê.
	Portaria DAEE nº 2292 de 14/12/2006	Dispõe sobre usos de recursos hídricos isentos de outorga e cobrança pelo uso da água
	Resolução SERHS/SMA nº 1 de 22/12/2006	Dispõe sobre procedimentos integrados para expedição de retificações ou ratificações dos atos administrativos
	Resolução Conjunta SMA/SERHS nº 1 de 23/02/2005	Regula o Procedimento para o Licenciamento Ambiental Integrado às Outorgas de Recursos Hídricos.
MUNICIPAL	Lei nº 0 de 04/04/1990	Lei Orgânica do Município de São Paulo
	Lei nº 16.050 de 31/07/2014	Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo
	Lei nº 16.402 de 22/03/2016	Parcelamento o uso e a ocupação do solo no município de São Paulo acordo com a Lei do Plano Diretor Estratégico
	Lei nº 11.228 de 25/06/1992	Código de Obras de São Paulo

12. OUTORGA PELO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS

A outorga é o instrumento da Política de Recursos Hídricos que tem o objetivo de assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água. Garante ao usuário outorgado o direito de acesso à água, uma vez que regulariza o seu uso em uma bacia hidrográfica. No Estado de São Paulo o Departamento de Água e Energia Elétrica – DAEE é o responsável pela emissão de outorgas de direito de uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

12.1. Usos Consultivos e Não Consultivos

Os usos consultivos mais significativos para a BHAT são as demandas urbanas com finalidade de abastecimento e sanitário, o industrial tem enfoque para sanitário e nos processos produção e a Irrigação em agricultura.

Dentro dos usos não consultivos destaca-se a geração de energia, conforme citada abaixo:

- Barragem reguladora Billings Pedras; A Usina Henry Borden situada em Cubatão, contém uma capacidade de produção de até 889 MW, suficiente para abastecer uma cidade com 2 milhões de habitantes;
- Pequena Central Hidroelétrica Pirapora; Localizada na cidade de Pirapora do Bom Jesus, no Rio Tietê, gera 25 MW e atende cerca de 300 mil habitantes (EMAE, 2016);
- Pequena Central Hidroelétrica Rasgão: Localizada na curva do Rio Tietê, em Pirapora do Bom Jesus, onde contém vazão turbinável de 130m³/s e produz 22 MW (EMAE, 2016);
- Reservatório da Usina de Salesópolis: situada na cachoeira dos Freires, rio Tietê, Salesópolis, possui uma capacidade de 2,5 MW (EMAE, 2016);
- Guarapiranga, inicialmente foi implantada para geração de energia elétrica e atualmente seu uso é consultivo para abastecimento público;

Outros usos não consultivos a serem destacados na BHAT são: diluição do efluente nos corpos d'água e o serviço hidroviário. De acordo com Departamento Hidroviário (2016), este último uso é considerado como uma das principais infraestruturas de transporte de cargas e passageiros existentes na RMSP. No rio Tietê, atualmente existe 41 km de trecho navegável, entre as barragens Edgard de Souza e Penha, incluindo uma eclusa junto à barragem móvel do cebolão (Figura 95).

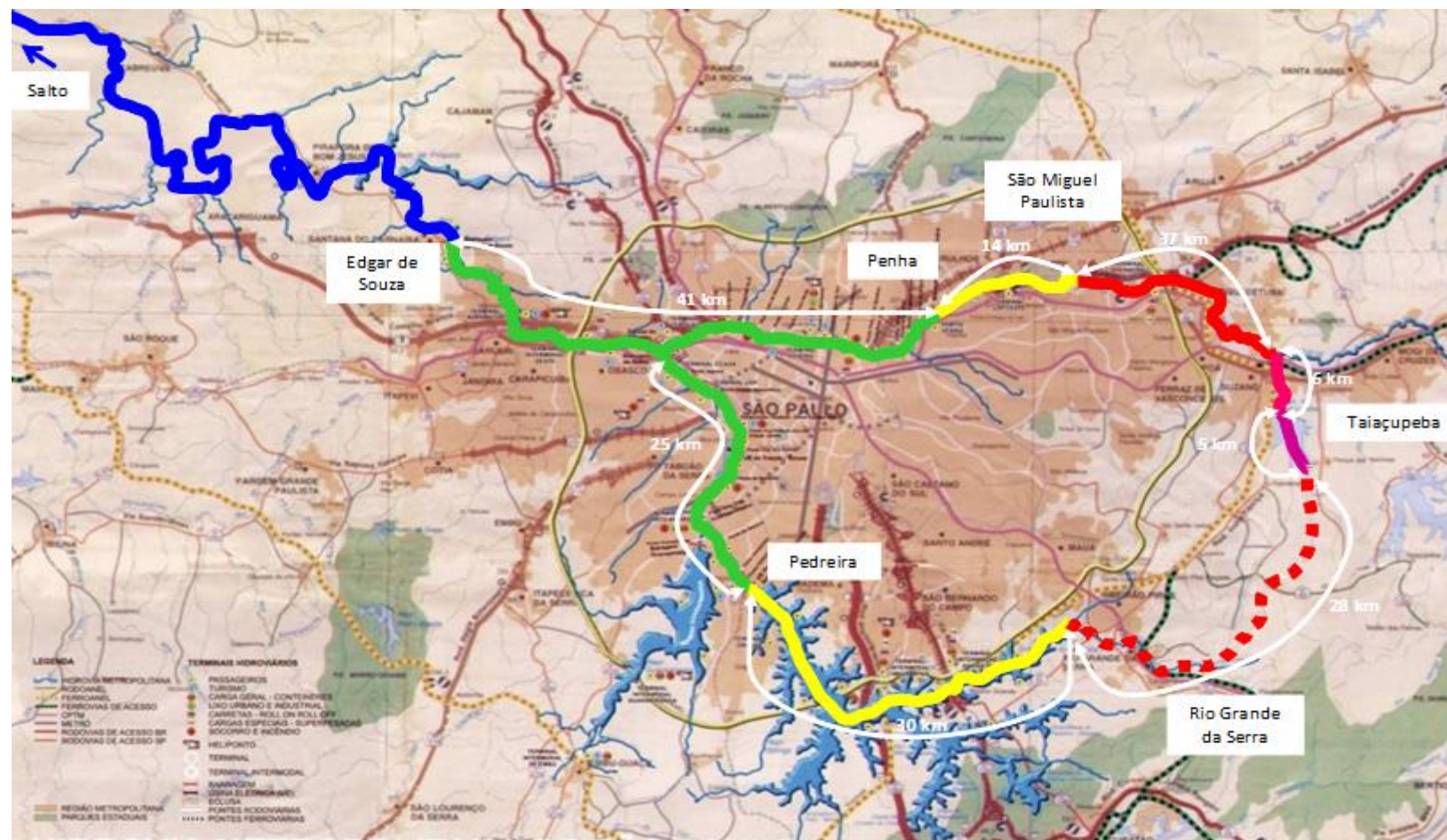
Para extensão do trecho navegável esta sendo executado a construção de 14 km entre a barragem da Penha e o bairro de São Miguel Paulista. A transposição da barragem da Penha irá auxiliar no transporte de sedimentos dragados e do lodo produzido na ETE de São Miguel Paulista e futuramente.

Encontra-se em andamento pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas IPT, o estudo de pré-viabilidade do transporte pela Hidrovia de algumas cargas consideradas de interesse público e deslocamento regionais:

- Os sedimentos de dragagem;
- Os resíduos sólidos urbanos;
- O lodo gerado nas estações de tratamento de água e esgoto;
- O entulho de construção;

- Solo de escavação, gerado pelas obras civis (públicas, comerciais e residenciais).

Figura 95 - Hidrovia Metropolitana de São Paulo



Fonte: Departamento Hidroviário, 2016.

A consulta, efetuada em agosto de 2016 identificou um total de 10.146 outorgas na bacia para 20 diferentes usos, sendo esses consuntivos e não-consuntivos. Cabe ressaltar, para esta consulta a situação administrativa foi considerada apenas a Portaria. O Quadro 78 a seguir apresenta a quantidade de outorgas identificadas por uso. Em 2015 foram encontradas 13.627 outorgas para 26 diferentes usos, para esta análise foi considerada a situação administrativa com Portaria e Cadastrada no DAEE, inviabilizando a comparação entre anos de 2015 e 2016.

Quadro 78 - Outorgas emitidas em função do uso na UGRHI-6

Uso	Outorgas	Uso	Outorgas
Barramento	323	Outros	3
Canalização	881	Piscinão	3
Captação em nascente	13	Proteção de leito/ margem	82
Captação subterrânea	3.734	Retificação	1
Captação superficial	565	Reversão	1
Desassoreamento	3	Revervação (TQ sub- superf)	33
Drenagem (rebaixamento)	1	Travessia	600
Extração de água subterrânea	4	Travessia aérea	526
Lançamento em solo	335	Travessia intermediária	774
Lançamento superficial	547	Travessia subterrânea	1.717
TOTAL DE OUTORGAS			10.146

Fonte: DAEE, 2016.

Atualmente, o cadastro do DAEE encontra-se em processo de melhoria no sistema. Esse processo de transição contribui para adequação de seus respectivos usos correspondendo com a vazão solicitada. A partir do levantamento realizado pela FABHAT no cadastro do DAEE, obteve-se a quantidade da vazão em relação as finalidades de uso, observado no Quadro 79. Este quadro tem que ser analisado com ressalvas nas transposições dentro bacia, como por exemplo, o Taquacetuba cuja captação é realizada na Billings, o lançamento no rio Parelheiros, posteriormente a mesma água é captada no Guarapiranga, ou seja três outorgas para mesma água, não se trata de duplicação e sim a necessidade do órgão outorgante ter o controle do caminho da água.

Quadro 79- Quantidade de Vazões Outorgadas para Diferentes Finalidades de Usos

DESCRIÇÃO	ABREV.	OCORRÊNCIAS	Volume	
			(m³/ano)	L/s
CAPTAÇÕES				
Abastecimento Público (Sub.)	AB. PUBL	103	21.688.811	687,75
Abastecimento Público¹ (Sup.)	AB. PUBL	35	1.768.775.867	56.087,51
Dessedentação	DESED	2	34.675	1,10
Dessendentação /Piscicultura (Sup. e Sub.)	DES/PIS	3	352.272	11,17
Hidroagrícola (Sup. e Sub.)	HIDROAG	13	2.735.106	86,73
Industrial (Sup. e Sub.)	INDUSTR	417	190.441.496	6.038,86
Irrigação (Dessasoreamento)	IRRIGAC	1	5.475	0,17
Irrigação (Sup. e Sub.)	IRRIGAC	313	26.819.656	850,45
Irrigação/Dessedentação	IRR/DES	2	23.725	0,75
Lançamento de Rega de Jardim	LAC/RJD	4	378.454	12,00
Lazer/Paisagismo (Sup. e Sub.)	LAZ/PAI	14	771.479	24,46
Outros	OUTROS	1	21.900	0,69
Rega de Jardim	REGAJD	3	40.880	1,30
Reserva Para Combate a Incêndio (Sup. E Sub.)	SOS	5	40.257	1,28
Sanitário (Sup. e Sub.)	SANITAR	860	47.243.628	1.498,09
Sanitário/Industrial	SAN/IND	512	49.368.312	1.565,46
Sanitário/Rega de Jardim	SAN/RJD	7	98.470	3,12
Solução Alternativa Para Abastecimento Privado (Sup. e Sub.)	SA1ABPR	822	20.427.097	647,74
Solução Alternativa Para Abastecimento Privado /Industrial (Sup. e Sub.)	SA1/IND	474	17.817.720	565,00
Urbanismo	URBANIS	1	1.022	0,03
Geração de Energia (Sup.)	GERACAO	2	340.588.800	10.800,00
Mineração (Sup. e Sub.)	MINER	11	2.474.044	78,45
Umectação De Pistas E Compactação Do Solo (Sup. e Sub.)	UMECS	76	1.934.663	61,35
Passagem: Rodovia E Ferrovia	PASSAGE	2	41.245	1,31
Piezômetro ²	PZ.MONI	149	1.162.790	36,87
Poço de Bombeamento Para Recuperação Ambiental	PB.RAMB	71	196.574	6,23
Poço de Injeção Para Recuperação Ambiental	PI. RAMB	6	17.345	0,55
Proteção de Leito	PELEITO	1	219.000	6,94
Regularização de Vazão (Sup. E Sub.)	REGVAZ	2	15.775.300	500,23
Lançamentos				
Regularização de Vazão	REGVAZ	2	47.304.000	1.500,00
Sistema de Resfriamento	SIRESFR	5	177.004	5,61
Solução Alternativa para Transporte de Água	SA2TRAG	136	16.459.931	521,94
Umectação de Pistas e Compactação do Solo	UMECS	1	49.275	1,56
Geração de Energia	GERACAO	2	333.335.520	10.570,00
Mineração	MINER	6	1.502.178	47,63
Abastecimento Público	AB. PUBL	1	1.040.688.000	33.000,00
Dessendentação /Piscicultura	DES/PIS	2	347.071	11,01

DESCRIÇÃO	ABREV.	OCORRÊNCIAS	Volume	
			(m³/ano)	L/s
Drenagem	DRENAGE	2	36.076	1,14
Hidroagrícola	HIDROAG	9	2.287.397	72,53
Industrial	INDUSTR	96	150.007.638	4.756,71
Irrigação	IRRIGAC	3	33.492	1,06
Lazer/Paisagismo	LAZ/PAI	7	560.640	17,78
Reserva para Combate a Incêndio	SOS	1	14.400	0,46
Solução Alternativa Para Abastecimento Privado	SA1ABPR	2	24.440	0,77
Solução Alternativa Para Abastecimento Privado /Industrial	SA1/IND	7	314.053	9,96
Sanitário	SANITAR	143	460.690.865	14.608,41
Hidroagrícola (Barramento)	HIDROAG	1	157.680	5,00
Efluente. Público	EF.PUBL	23	1.045.843.786	33.163,49

Legenda: Sub. (Subterrâneo); Sup. (Superficial);

Notas: (1) Não considerar como vazão disponível (2) Poço de monitoramento para controle de nível do lençol freático e qualidade.

Fonte: DAEE, 2016

A concessão das outorgas no período da crise hídrica teve uma redução significativa. Em 2015 foi declarada pelo DAEE através da Portaria DAEE nº 2617, de 17 de agosto de 2015 uma criticidade hídrica na região da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. Além da declaração, o DAEE anunciou que a necessidade de se criar medidas de caráter especial para garantia do armazenamento do Sistema Produtor Alto Tietê deveria ser aplicada.

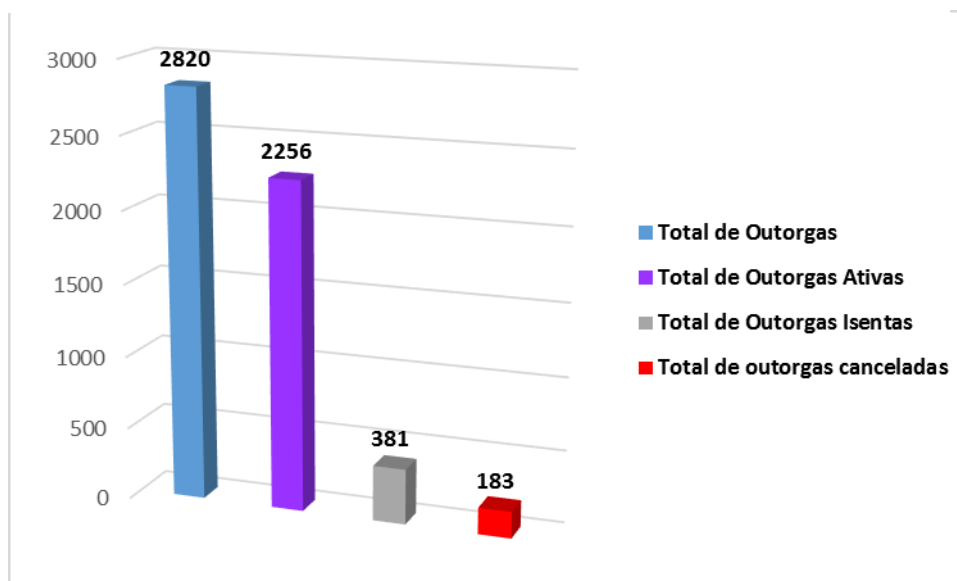
Essa estiagem afetou diretamente o Sudeste do Brasil e principalmente a região Metropolitana de São Paulo onde se concentram a maioria dos comércios e serviços que usufruem do recurso hídrico.

12.2. Classificação das Outorgas

A Fundação Agência da Bacia do Alto Tietê - FABHAT apresentou para o ano de 2015, 2.820 usuários cadastrados no DAEE, desses 2.256 são outorgas ativas, 381 estão classificados como isentos da cobrança e 183 representam o total de outorgas canceladas entre os anos de 2014 e 2015 (Figura 96).

O total de usuários cadastrados em 2015 teve aumento de 20% comparado com 2014. Os dados levantados estão dispostos de forma mais detalhada a seguir.

Figura 96 - Classificação das Outorgas



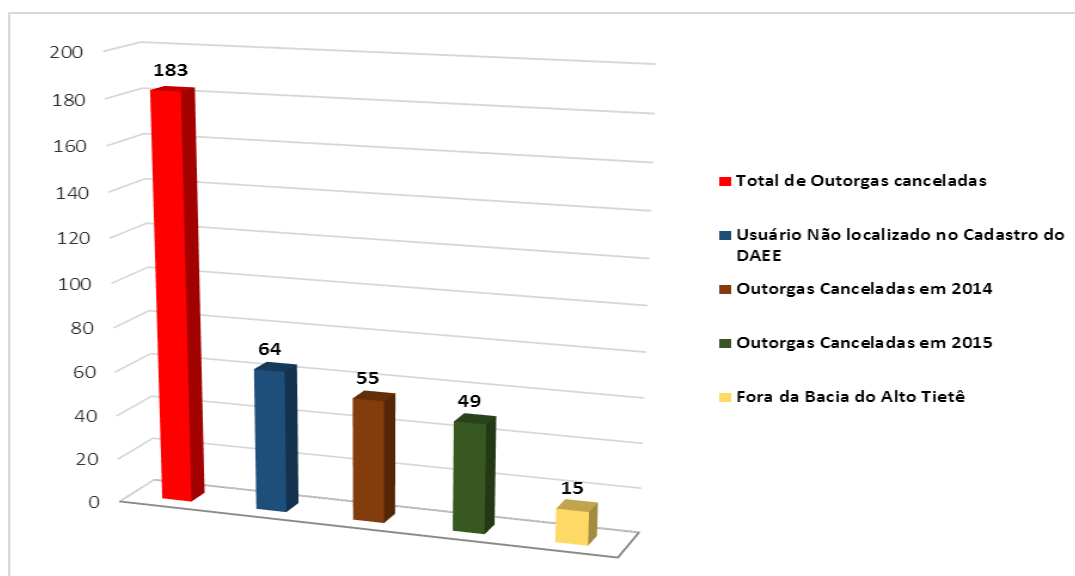
Fonte: DAEE, 2015. Elaborado pela FABHAT, 2016.

12.3. Cancelamento das Outorgas

O cancelamento da outorga está direcionado com a inatividade operacional das captações e lançamentos, inviabilizando a cobrança pelo uso das águas de um rio, lago ou mesmo de águas subterrâneas.

O total de outorgas canceladas entre 2014 a 2015 compõem-se por 64 usuários não localizados no cadastro do DAEE, 15 outorgas encontram-se fora da UGRH-06 e 55 outorgas canceladas em 2014 e 49 em 2015 (Figura 97).

Figura 97 - Outorgas Canceladas

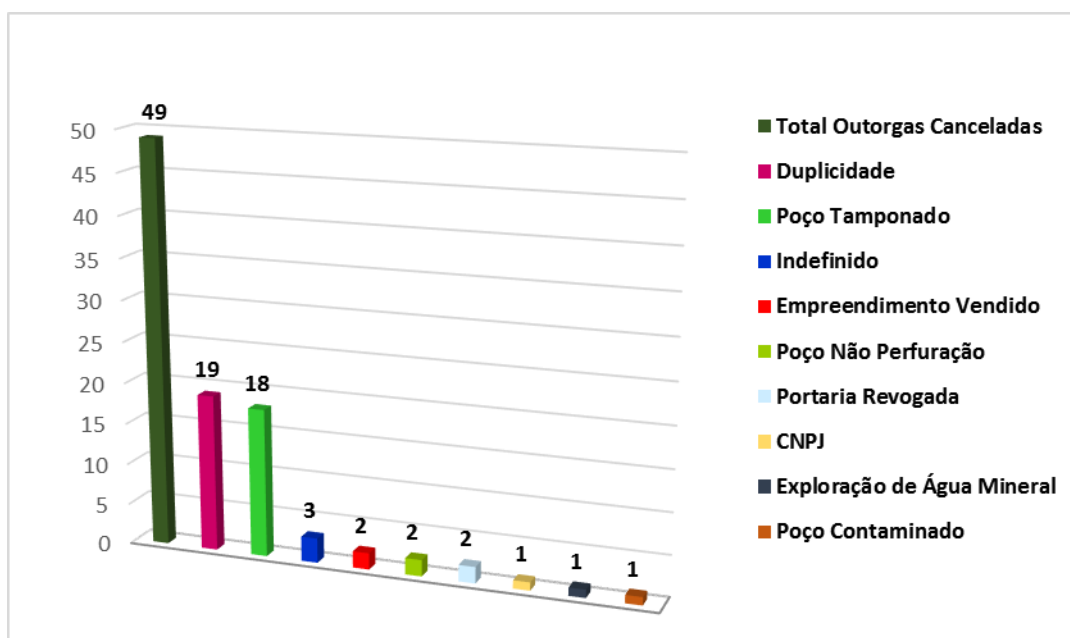


Fonte: DAEE, 2015. Elaborado pela FABHAT, 2016.

As causas do cancelamento das outorgas em 2015, destacam-se principalmente pelos 19 casos de duplicidades, seguidos por 18 casos de poços tamponados, abaixo desses 3 casos não foram possíveis identificar as causas do cancelamento, 2 casos para empreendimentos vendidos, poços não perfurados e outorgas com Portaria revogada (Figura 98).

É de suma importância ressaltar que o cancelamento das outorgas, foi constituído de um trabalho em parceria com DAEE encaminhando os casos e/ou orientando os usuários a procurar a FABHAT para fazer o cancelamento da cobrança.

Figura 98 - Motivos dos Cancelamentos



Fonte: DAEE, 2015. Elaborado pela FABHAT, 2016.

Nota: (1) Pendências inclui os não pagos e os valores abaixo de R\$ 100,00

12.4. Outorgas Isentas

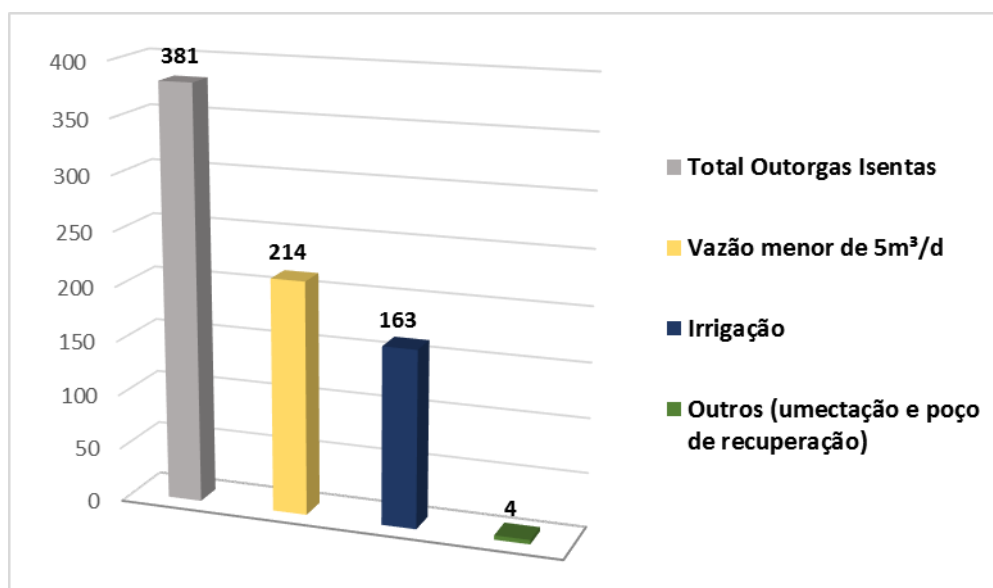
De acordo com a Portaria DAEE nº 2292 de 14 de dezembro de 2006 fica confirmada a isenção da Outorga e a respectiva cobrança pelo uso da água nos recursos hídricos superficiais e subterrâneos no Estado de São Paulo. Os critérios classificados para usos isentos se dão pelo Decreto Estadual nº 41.258/96, inscrita pelo Decreto Estadual nº 50.667/06, sendo elas:

- Os usos de recursos hídricos destinados às necessidades domésticas de propriedades e de pequenos núcleos populacionais localizados no meio rural;
- As vazões derivadas, captadas ou extraídas e os lançamentos de efluentes em corpos d'água insignificantes, ou seja, inferiores ao volume de 05 (cinco) metros cúbicos por dia,

Cabe ressaltar que nos pequenos núcleos populacionais no meio rural, geralmente os recursos hídricos tem finalidade de irrigação, tornando-se usos insignificantes ou usos não sujeitos à Outorga.

Para o ano de 2015 foram consideradas 381 outorgas isentas da cobrança, desse total distribuídas em 214 outorgas com o volume abaixo de 5m³/dia, 163 para irrigação e 4 outras isenções distribuídas entre poços em recuperação e umectação do solo (Figura 99).

Figura 99 - Outorgas Isentas

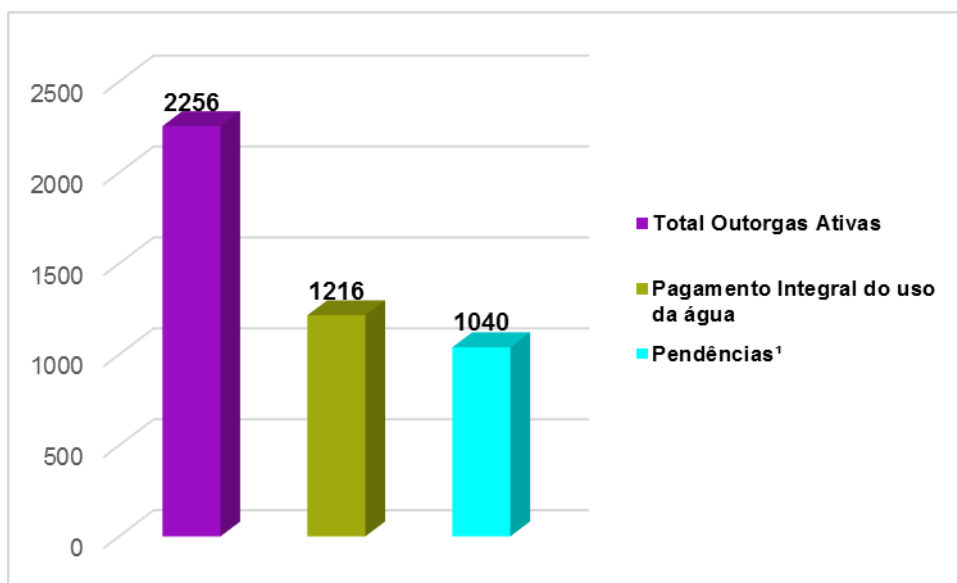


Fonte: DAEE, 2015. Elaborado pela FABHAT, 2016.

12.5. Outorgas Ativas

As outorgas ativas são consideradas pelo DAEE todos os empreendimentos, a utilizar recursos hídricos. A composição deste grupo é definida por empresas que pagaram integralmente o valor da outorga (1.216) e os casos de pendências (1.040), totalizando assim 2.256 outorgas ativas (Figura 100).

Figura 100 - Outorgas Ativas

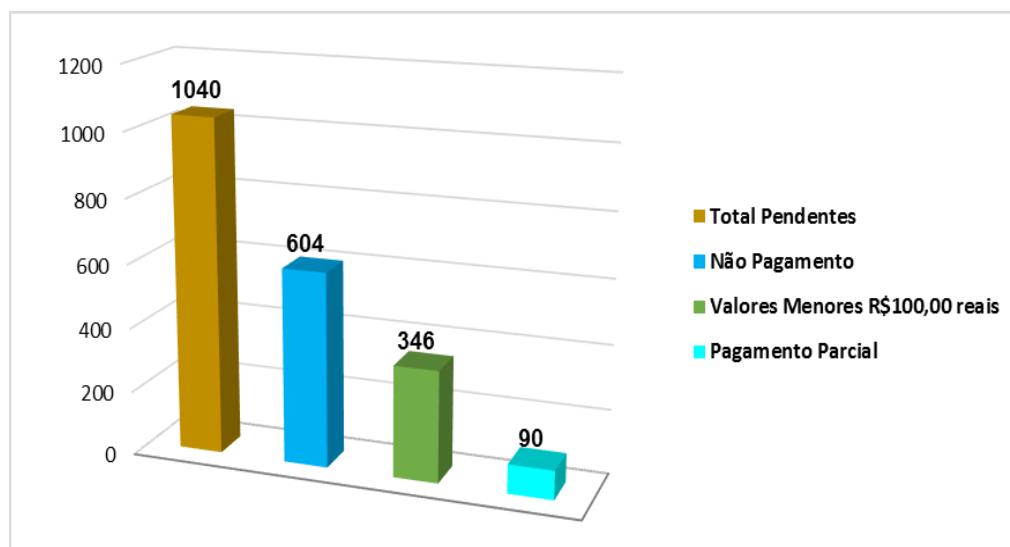


Fonte: DAEE, 2015. Elaborado pela FABHAT, 2016.

A Figura 101 classifica os integrantes do grupo pendência, sendo considerados:

- Usuários que não efetuaram o pagamento da outorga; e
- Usuários que pagaram parcialmente, neste grupo foi incluso o pagamento de, pelo menos, uma parcela; e
- Usuários que não foram cobrados (valores abaixo de R\$100,00).

Figura 101 - Pendências



Fonte: DAEE, 2015. Elaborado pela FABHAT, 2016.

Foram identificadas 604 empresas não pagantes, nas quais foram realizados contatos, via correspondência, para reforçar a cobrança. Constatou-se, por meio do retorno das cartas de cobrança que 220 empresas podem possuir o cadastro de endereço incorreto em nosso banco de dados, podendo justificar o não pagamento dos usos dos recursos hídricos.

Os outros 384 casos, possivelmente sejam poços tamponados e/ou duplicação, dúvidas a serem sanadas para o próximo ano.

13. COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA

A cobrança pelo uso da água é um instrumento de gestão da Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei 9.433/1997, que prevê a remuneração pelo uso dos bens públicos de uso comum de forma a controlar racionalmente a quantidade e à qualidade das águas da bacia.

O processo de implementação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na BHAT foi definido em uma plenária CBH-AT, no dia 17 de dezembro de 2007. Para essa implementação foi criado o Grupo de Trabalho da Cobrança, composta pelo Estado, Município e Sociedade Civil e vinculado à Câmara Técnica de Planejamento e Gestão (CT-PG).

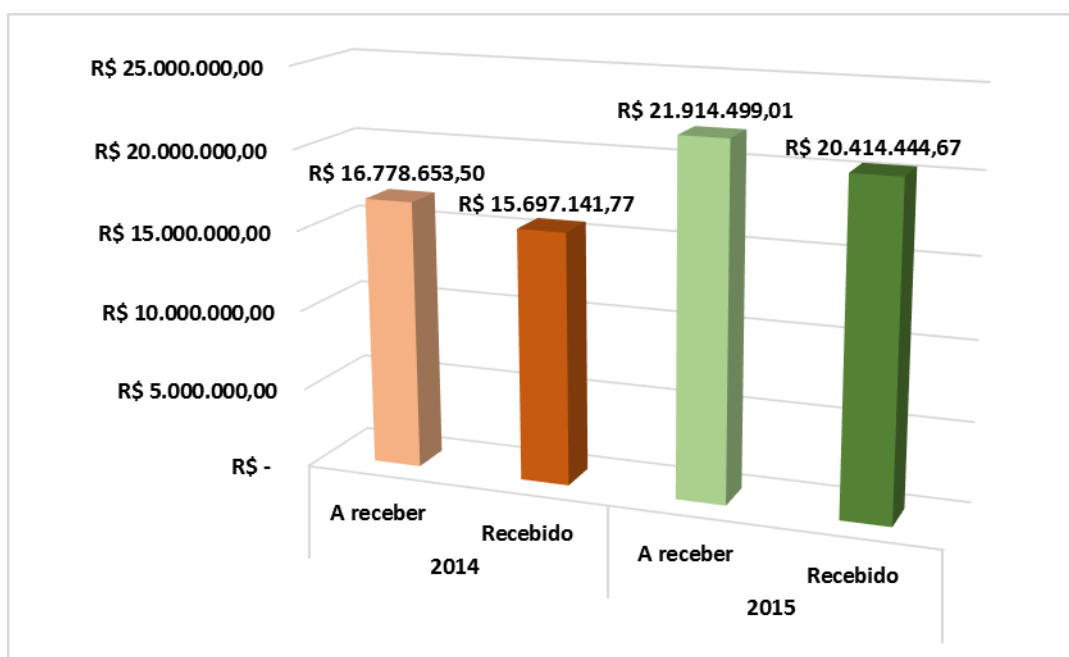
O colegiado teve como atribuição a criação de proposta de mecanismos da cobrança com base no disposto na Lei 12.183/2005, Decreto nº 50.667/2006 e a Resolução CRH 90/2006 seguindo os “9 passos sobre a cobrança pelo uso da água” indicados pela Coordenadoria de Recursos Hídricos da Secretaria de Estado e Meio Ambiente. Os 9 passos consistem em: Criação da Câmara Técnica Ou Grupo de Trabalho no CBH para implantar a cobrança; Elaboração da proposta de cobrança; Aprovação da proposta de cobrança; Divulgação da cobrança; Informações para cadastro; Cadastro específico para a cobrança; Ato convocatório (DAEE ou Agência); Boletos de cobrança; Utilização dos recursos arrecadados.

O CBH-AT aprovou a cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, bem como os valores, pelo Decreto nº 56.503/2010. Mas, a cobrança teve início em janeiro de 2014 realizada pela Fundação Agência da Bacia do Alto Tietê- FABHAT.

Em março de 2016, foi levantado o valor da cobrança para o ano de 2015, R\$ 21.914.499,01, entretanto, alguns fatores como: o não pagamento e o pagamento parcial da outorga contribuíram com a arrecadação abaixo do estimado, sendo de R\$20.414.444,67 (Figura 102). Os boletos com valores abaixo de R\$ 100,00 foram apenas quantificados, não levantando seus respectivos valores.

Em 2014 o valor arrecadado pela cobrança foi de R\$ 15,6 milhões, valor menor em comparação com 2015. Os motivos que levaram a essa diferença foi a quantidade de usuários, menor em 2014, e pelo colapso dos recursos hídricos devido à crise hídrica. Os dados da cobrança para análise da estatística de 2014 foi levantado em setembro de 2015.

Figura 102 - Cobrança



Fonte: FABHAT, 2016.

13.1. Investimentos dos Recursos da Cobrança

Os recursos financeiros arrecadados com a cobrança foram aplicados nos Programas de Duração Continuada – PDCs constantes do Plano da Bacia, previsto pelo Decreto 50.667/2006. No Quadro 81 estão inseridos os tomadores, empreendimento e as distribuições dos valores para os PDCs.

Quadro 81 - Empreendimentos Indicados ao FEHIDRO com Recursos da Cobrança em 2016

Nº	Tomador	Empreendimento	PDC	Valor	**Lei 12.183/05
PDC 1 - BASE DE DADOS, CADASTROS, ESTUDOS E LEVANTAMENTOS					
1	CETESB	Avaliação de risco como ferramenta para o gerenciamento da qualidade de recursos hídricos: estudo de caso Rio Grande	1	3.052.000,00	SIM
2	CETESB	Mapeamento de Brownfields na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, com especial atenção aos Empreendimentos com Fator de Complexidade W 4 e 5 com Maior Potencial de Contaminação de Recursos Hídricos	1	929.976,00	NÃO
3	Secretaria de Infraestrutura Urbana e Obras da Prefeitura de São Paulo	Recuperação Ambiental e Preservação de Bacia Hidrográfica localizada em Área de Manancial utilizado para Abastecimento Público da Região Metropolitana de São Paulo. Estudo de caso: Bacia do Córrego São José.	1	999.908,85	SIM
4	Prefeitura de São Bernardo do Campo	Sistema de Informação para regulação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Município de São Bernardo do Campo	1	715.920,00	NÃO
TOTAL PDC 1				5.697.804,85	
% SOBRE O VALOR ARRECADADO				29,54	
PDC 2 - GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS					
5*	FABHAT	Comunicação e Assessoria de Imprensa para o Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê	2 (70%)	641.426,80	NÃO
TOTAL PDC 2				641.426,80	
% SOBRE O VALOR ARRECADADO				3,33	
PDC 3 - RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE DOS CORPOS D'ÁGUA					
6	Prefeitura de Poá	Prevenção da Poluição dos Recursos Hídricos através do gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos - RSU na área central da estância hidromineral de Poá	3	338.263,80	SIM
7	Prefeitura de São Bernardo do Campo	Revisão do Plano Municipal de Água e Esgoto de São Bernardo do Campo	3	787.512,00	SIM

Nº	Tomador	Empreendimento	PDC	Valor	**Lei 12.183/05
8*	Prefeitura de Mairiporã	Gestão de Resíduos Sólidos - Adequação ao Programa de Coleta Seletiva de Resíduos Recicláveis - (PSSR ²), da não geração à Reciclagem.	3 (77%)	1.619.394,08	SIM
TOTAL PDC 3				2.745.169,88	
% SOBRE O VALOR ARRECADADO				14,23	
PDC 4 - CONSERVAÇÃO E PROTEÇÃO DOS CORPOS D'ÁGUA					
9	Instituto Auá de Empreendedorismo Socioambiental	Promoção de Sistemas Agroflorestais de espécies Nativas da Mata Atlântica em áreas de Mananciais	4	324.193,50	SIM
10	Prefeitura de Mairiporã	Revisão de Plano Diretor Municipal e Normas de Uso e Ocupação do Solo para Compatibilização com as Leis Específicas	4	568.652,40	SIM
11*	Prefeitura de Suzano	Plano Municipal de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais de Suzano	4 (10%)	278.107,29	SIM
12	Prefeitura de Salesópolis	Elaboração do Plano Ambiental para revisão do Plano Diretor Municipal e Normas de Uso e Ocupação do Solo	4	414.045,10	SIM
TOTAL PDC 4				1.584.998,29	
% SOBRE O VALOR ARRECADADO				8,22	
PDC 5 - PROMOÇÃO DO USO RACIONAL DOS RECURSOS HÍDRICOS					
13*	Prefeitura de Mairiporã	Implantação do Programa de Uso Racional da Água - PURA em unidades do município de Mairiporã do Estado de São Paulo, no âmbito do Programa de Economia de Água em Edifícios SABESP Soluções Ambientais	5 (27%)	274.614,78	SIM
TOTAL PDC 5				274.614,78	
% SOBRE O VALOR ARRECADADO				1,42	
PDC 7 - PREVENÇÃO E DEFESA CONTRA EVENTOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS					

Nº	Tomador	Empreendimento	PDC	Valor	**Lei 12.183/05
11*	Prefeitura de Suzano	Plano Municipal de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais de Suzano	7 (90%)	2.502.965,61	SIM
14*	Media Lab São Paulo	Sistemas inovadores de drenagem urbana e manejo de águas, com capacitação técnica e educação ambiental	7 (70%)	2.315.042,22	NÃO
TOTAL PDC 7				4.818.007,83	
% SOBRE O VALOR ARRECADADO				24,98	
PDC 8 - CAPACITAÇÃO TÉCNICA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL					
5*	FABHAT	Comunicação e Assessoria de Imprensa para o Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê	8 (30%)	274.897,20	NÃO
8*	Prefeitura de Mairiporã	Gestão de Resíduos Sólidos - Adequação ao Programa de Coleta Seletiva de Resíduos Recicláveis - (PSSR ²), da não geração à Reciclagem.	8 (23%)	483.715,12	SIM
13*	Prefeitura de Mairiporã	Implantação do Programa de Uso Racional da Água - PURA em unidades do município de Mairiporã do Estado de São Paulo, no âmbito do Programa de Economia de Água em Edifícios SABESP Soluções Ambientais	8 (73%)	742.476,98	SIM
14*	Media Lab São Paulo	Sistemas inovadores de drenagem urbana e manejo de águas, com capacitação técnica e educação ambiental	8 (30%)	992.160,95	NÃO
15	Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André (SEMASA)	Água, Câmera e Ação - Vídeo Comunidade	8	961.340,99	NÃO
TOTAL PDC 8				3.454.591,24	
% SOBRE O VALOR ARRECADADO				17,91	
TOTAL EMPREENDIMENTOS INDICADOS EM 2016 COM RECURSOS DA COBRANÇA				19.216.613,67	
***RECURSOS DA COBRANÇA ARRECADADOS ATÉ 31 DE DEZEMBRO DE 2015				19.288.405,69	

Fonte: CBHAT, 2016.

14. LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O Conselho Estadual do Meio Ambiente – CONSEMA que integra a Secretaria do Meio Ambiente – SMA foi criado em 1983 e com o objetivo de acompanhar a política ambiental, referente à preservação, conservação, recuperação e defesa do meio ambiente, passando pelo estabelecimento de normas e padrões ambientais, até a convocação e condução de audiências públicas e sob determinadas circunstâncias, a apreciação de EIAs/RIMAs- Estudos e Relatórios de Impacto sobre o Meio Ambiente.

A Deliberação Normativa Consema nº 01/2014 promoveu a descentralização do licenciamento da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB e estabeleceu diretrizes para o licenciamento ambiental municipal de empreendimentos ou atividades de potencial impacto local. No Quadro 82 são apresentados os 12 (doze) Municípios da UGRH-06 que estão aptos a realizar o Licenciamento Ambiental de acordo com a Deliberação supracitada e a classificação do impacto ambiental local.

Em consulta com esses Municípios licenciadores da UGRHI, apenas 6 (seis) responderam quantidade de licenças emitidas para o ano de 2015. Para esta pesquisa, a FABHAT considerou apenas as Licenças Ambiental de Operação.

Quadro 82 – Municípios Licenciadores da UGRHI-06

Município ¹	Classificação do Impacto Ambiental local ¹	Quantidade ²
Barueri	Médio/Baixo	NI
Cajamar	Médio/Baixo	60
Embu das Artes	Baixo	NI
Embu-Guaçu	Baixo	NI
Guarulhos	Alto/Médio/Baixo	NI
Itapeverica da Serra	Baixo	NI
Mauá	Médio/Baixo	42
Ribeirão Pires	Médio/Baixo	8
São Bernardo do Campo	Alto/Médio/Baixo	33
Santana de Parnaíba	Médio/Baixo	48
Santo André	Alto/Médio/Baixo	130
São Paulo	Alto/Médio/Baixo	NI

Nota: NI - Não Informado.

Fonte: 1 - CONSEMA, 2016 / 2 – Formulário dos Municípios, 2016.

Os municípios de Mauá e Ribeirão Pires não especificaram as atividades dos empreendimentos listados. No total de empreendimentos licenciados não foi analisado se os mesmos possuem outorga, inviabilizando a análise entre o total de licenças e se essas atividades empresariais fazem uso dos recursos hídricos, o mesmo ocorre com os dados disponibilizados pela CETESB.

O Quadro 83 apresenta a relação das Licenças Ambiental de Operação – LAO emitidas pelas agências da CETESB que atendem os diversos municípios.

Quadro 83 – Licenças de Operação emitidas pela CETESB

Agência CETESB	Quantidade	Municípios Atendidos
Embu Das Artes	144	Cotia, Itapecerica Da Serra, Embu Das Artes, Embu-Guaçu, Vargem Grande Paulista
Guarulhos	475	Arujá, Mairiporã E Guarulhos
Mogi Das Cruzes	212	Biritiba, Ferraz, Salesópolis, Poá, Suzano, Mogi Das Cruzes
Osasco	452	Barueri, Cajamar, Carapicuíba, Itapevi, Jandira, Osasco, Pirapora Do Bom Jesus, Santana De Parnaíba
Pinheiros	396	São Paulo
Santana	378	Caieiras, Franco Da Rocha, Francisco Morato, São Paulo
Santo Amaro	397	São Paulo, Taboão Da Serra
ABC I e II	956	Diadema, Mauá, Ribeirão Pires, Rio Grande Da Serra, Santo André, São Bernardo Do Campo, São Caetano Do Sul
Tatuapé	569	Itaquaquecetuba, São Paulo

Fonte: CETESB, 2016.

Há casos específicos onde os municípios aptos a licenciar também são acompanhados e possuem licenças emitidas pela CETESB, como por exemplo: Barueri, Embu das Artes, São Bernardo do Campo, Guarulhos, Santo André, Ribeirão Pires, Santana de Parnaíba, Cajamar, Itapecerica da Serra, Mauá, Embu-Guaçu e São Paulo.

Em relação aos Alvarás, a CETESB disponibilizou a relação dos emitidos na BHAT em Áreas de Proteção de Mananciais - APM e Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais – APRM em 2015, onde constam 513 processos, sendo 167 em APM, 173 na APRM Billings e 173 na APRM Guarapiranga.

15. ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA

O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA definiu as classes de qualidade de águas doces através da Resolução CONAMA 357/2005.

Posteriormente, a Resolução CONAMA 430/2011 alterou e complementou resolução citada, fixando condições e padrões de emissão para lançamentos de efluentes em corpos d'água receptores.

Para cada classe de qualidade, são associados usos preponderantes atuais ou futuros, fixando ou adotando padrões de qualidade, sendo os valores limite estabelecidos em legislação.

Dessa forma, os resultados obtidos no monitoramento das águas doce são comparados com os respectivos padrões de qualidade das classes de enquadramento, de cada corpo d'água.

O Enquadramento dos Corpos D'Água da Bacia do Alto Tietê foi estabelecido através do Decreto Estadual nº 10.755 de 22 de novembro de 1977, em obediência a classificação prevista no artigo 7º do Decreto Estadual n. 8.468 de 08 de setembro de 1976. A CETESB, em 2016 desenvolveu uma base de informações georreferenciadas tendo como premissa o enquadramento dos corpos d'água segundo Decreto Estadual nº 10.755/97, e alterações. Nesta base de informações, foram atribuídos aos trechos dos corpos d'água as respectivas classes segundo os usos preponderantes. Um dos produtos deste trabalho é o mapa temático Enquadramento dos Recursos Hídricos BAT, Figura 103, onde são representados trechos dos rios com as respectivas classes.

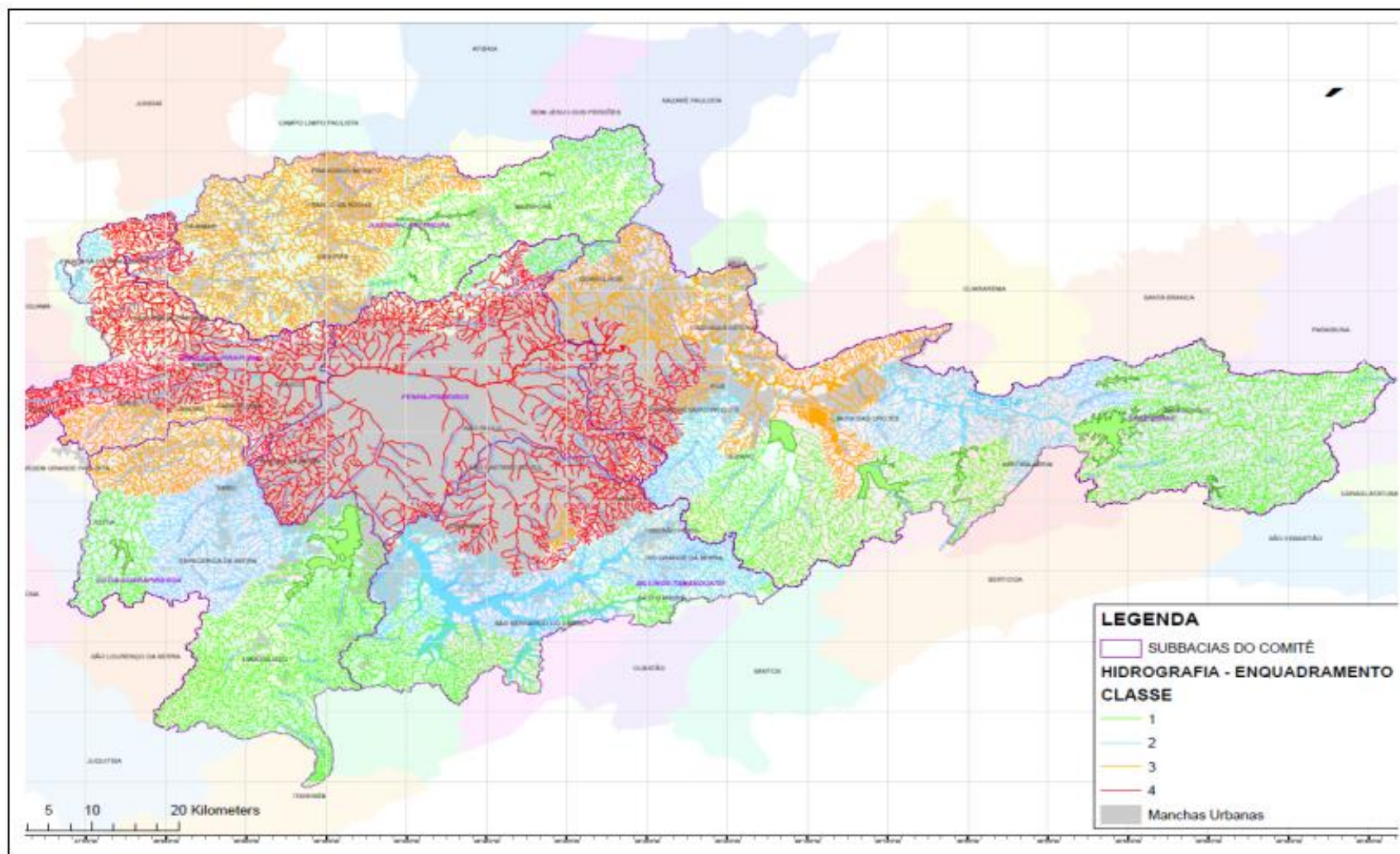
Conforme analisado no item qualidade das águas, sub item distribuição temporal e espacial, onde foi feita uma avaliação da classe dos principais rios da BHAT, Tietê, Tamanduateí e Pinheiros, verificando que a situação deste corpos da água tem qualidade inferior a Classe 4.

Na BHAT além do enquadramento previsto na Resoluções CONAMA 357/2005 e 430/2011, também se aplica nas áreas de mananciais as as restrições previstas nas Leis específicas, em particular o controle do fósforo nos reservatórios.

A situação acima citada preconiza a priorização dos investimentos nas metas das áreas de mananciais. Nas demais áreas a melhoria se dará com os investimentos na ampliação de coleta, afastamento e tratamento de esgotos

prevista pelas operadoras de saneamento, e será detalhada no Relatório N° 2 do Plano de Bacia, onde será possível estabelecer metas de médio e longo prazo.

Figura 103 - Enquadramento dos Recursos Hídricos BAT



Fonte: CETESB, 2016

No presente PB_{16/35} este mapeamento foi confrontado com a realidade atual dos corpos d'água, e a partir desta análise foram propostos os reenquadramentos, as respectivas metas temporais, compatíveis com as medidas estruturais e não estruturais.

As propostas de reenquadramentos foram divididas em dois grupos como segue:

- Grupo 1: Corpos d'água, cujo reenquadramento não dependem de intervenções estruturais, e que a qualidade de suas águas já atende aos padrões legais da nova classe a ser proposta, devem ser submetidos a estudos específicos que indiquem a manutenção desta melhoria de qualidade do corpo d'água mesmo em situações críticas..
- Grupo 2: Corpos d'água, cujo reenquadramento seja de interesse e dependem de estudos técnicos específicos, e intervenções estruturais, devem ser desenvolvidas metas progressivas, e discutidas caso a caso.

As propostas serão detalhadas nos estudos e avaliação de cada Unidade de Planejamento específica.

No item 7.1.4. Distribuição Temporal e Espacial, mostra que os principais rios da bacia, Tietê, Tamanduateí e Pinheiros, enquadrados em Classe 4, não atendem os parâmetros da legislação.

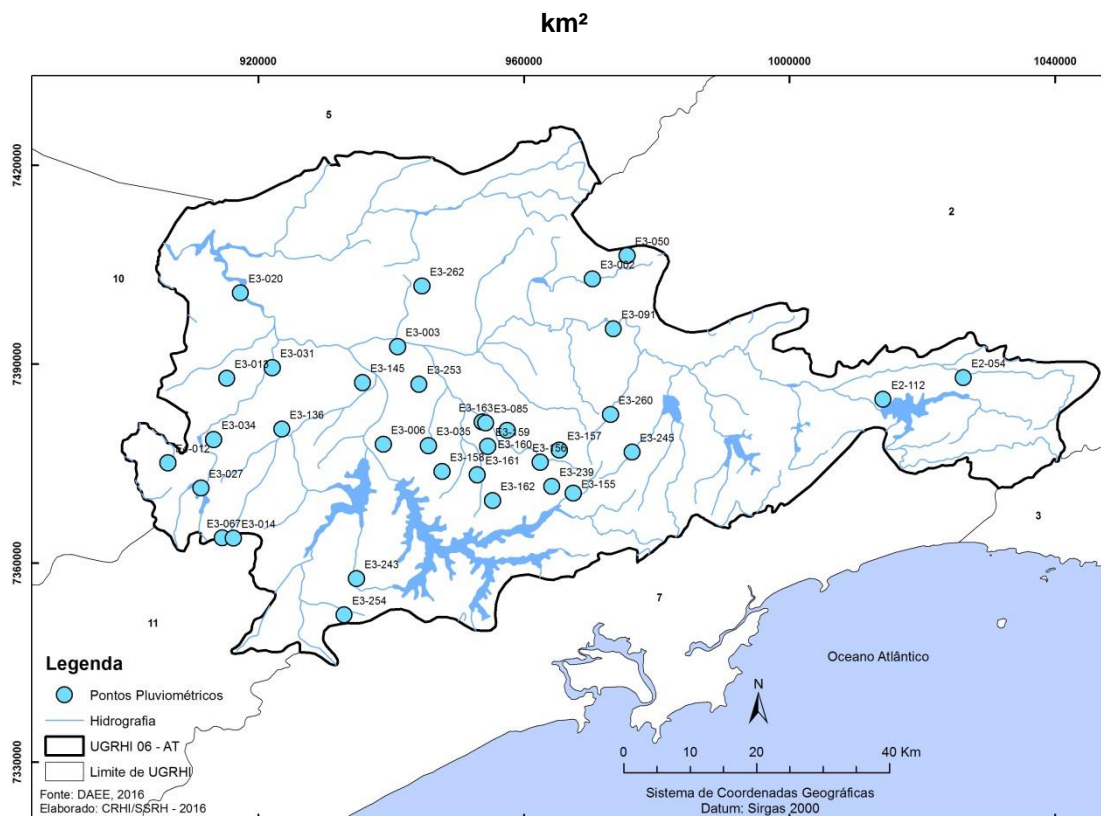
16. MONITORAMENTO QUALI-QUANTITATIVO DOS RECURSOS HÍDRICOS

A Bacia do Alto Tietê é uma das regiões do Estado com maior índice de pontos de monitoramento da quantidade e qualidade de recursos hídricos. De acordo com a Figura 104, mostra as redes pluviométricas operadas pelo DAEE e o Quadro 84 a densidade das redes fluviométricas.

Quadro 84 - Densidade da rede de monitoramento fluviométrico: nº de estações/ 1000 km²

2015	
R.04-A	R.04-B
5,624	0

Figura 104 - Densidade da rede de monitoramento pluviométrico: nº de estações/ 1000



Fonte: DAEE, 2016

A Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico CT-MH desenvolve o Boletim do Monitoramento Hidrológico da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

O Informativo foi estruturado considerando as seis sub-bacias da UGRHI 6 para os seguintes módulos: **Sistema de Alerta, Mananciais e Exutórios**. As informações nele apresentadas referem-se aos dados obtidos, no respectivo mês do Boletim, pelos postos fluviométricos e pluviométricos do DAEE, SABESP, PMSP e EMAE, bem como dos pontos de qualidade da CETESB.

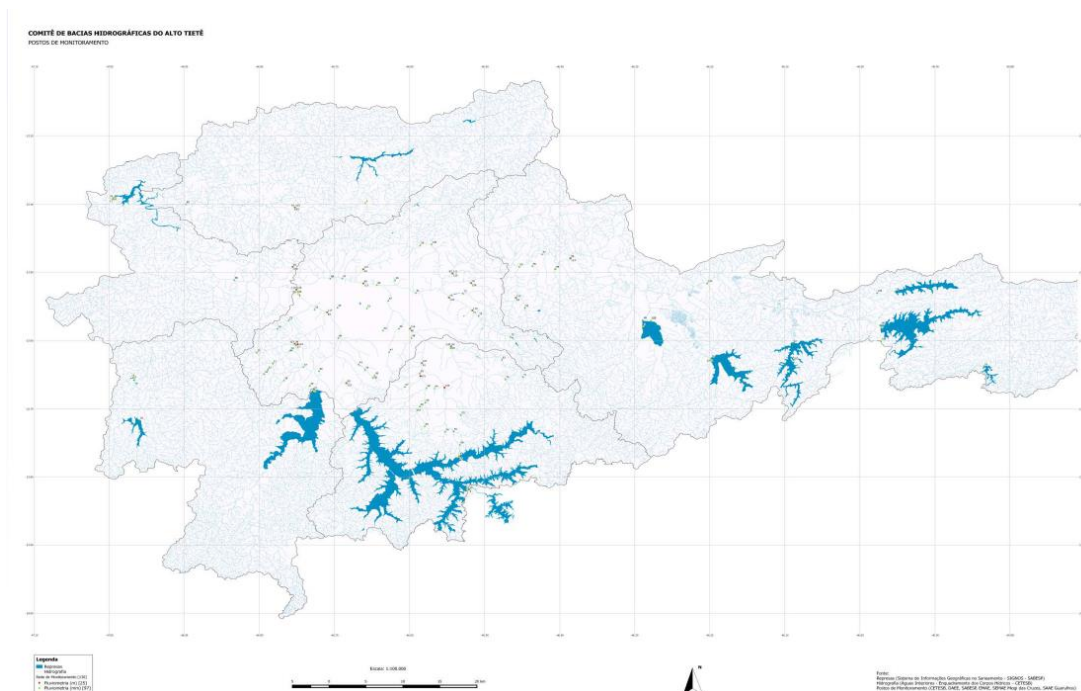
Essa divulgação pública visa subsidiar a gestão de recursos hídricos e atender ao princípio da publicidade, a fim de dar conhecimento à sociedade sobre os principais dados de águas superficiais obtidos pelos órgãos gestores na UGRHI 6.

Dessa forma, a partir de meados de 2016, o Comitê Alto Tietê passou a disponibilizar informações sobre o monitoramento de quantidade e qualidade da água por meio de Boletins Mensais constituídos de tabelas e gráficos com a seguinte estrutura:

16.1. Localização dos Pontos

O mapa é composto pelas 6 sub-bacias do Alto Tietê e os pontos identificados de acordo com o tipo de monitoramento: Sistema de Alerta, Mananciais e Exutórios (Figura 105).

Figura 105 - Localização do Monitoramento



Fonte: Represas (Sistema de Informações Geográficas no Saneamento – SIGNOS – SABESP) / Hidrografia (Águas Interiores – Enquadramento dos Corpos Hídricos – CETESB) / Postos de Monitoramento (CETESB, DAEE, SABESP, EMAE, SEMAE Mogi das Cruzes, SAAE Guarulhos).

16.2. Monitoramento Sistema de Alerta

Neste monitoramento são considerados os postos fluviométricos e pluviométricos do DAEE e da PMSP, que fazem parte do Sistema de Alerta a Inundações de São Paulo - SAISP.

16.3. Dados Pluviométricos

Representa a precipitação acumulada no mês por sub-bacia, bem como a mínima, a média e a máxima históricas para os meses de janeiro. O Quadro 85 exemplifica os dados de chuva para os meses de janeiro.

Quadro 85 - Dados Pluviométricos

CHUVA - JANEIRO / 2016 (mm)				
SUB-BACIA	Acumulado mês	Mín. Jan (2010 a 2015)	Média Jan. (2010 a 2015)	Máx. Jan. (2010 a 2015)
Cabeceiras	198,5	105,0	224,0	356,1
Cotia/Guarapiranga	167,6	135,8	289,6	460,4
Penha/Pinheiros	174,9	154,8	268,5	430,5
Pinheiros/Pirapora	163,1	124,8	181,1	309,1
Juqueri/Cantareira	71,4	109,2	142,9	225,4
Billings/Tamanduateí	140,8	190,1	308,4	547,4

Fonte: DAEE, 2016

16.4. Dados Fluviométricos

Neste módulo são apresentados dados fluviométricos e hidrogramas dos principais pontos do Sistema de Alerta e Inundação - SAISP.

O Quadro 86 exemplifica os dados de nível/vazão média, mínima e máxima do mês, bem como o tempo de permanência que são representados em Amarelo para Atenção; Laranja para Alerta; Magenta para Emergência e Vermelho para Extravasamento. O quadro mostra em Verde, a porcentagem do tempo em que o posto permaneceu menor que o nível de Atenção e foi considerado como situação Normal e as demais porcentagens (%) conforme a ocorrência. Neste Quadro são mostrados 14 postos fixos e todos os outros que extravasaram no mês do boletim na Bacia do Alto Tietê.

Quadro 86 - Dados Fluviométricos

DAEE - DADOS FLUVIOMÉTRICOS - SUB-BACIAS ALTO TIETÊ Janeiro /2016 (Dados Horários)							Tempo de Permanência (%) em:				
Sub-bacias	Nº	Posto Fluviométrico	Tipo	Média	Máximo	Mínimo	Normal	Atenção	Alerta	Emerg	Extrav
Cabeceiras	636	Córrego do Lageado Rua Manuel B. de Lima	Flu (m)	730,67	735,14	726,73	99,06%	0,13%	0,27%	0,13%	0,40%
	623	Rio Verde - Rua Cunha Porã (PMSP/IQ-02)	Flu (m)	742,02	745,19	741,85	99,60%	0,27%	0,00%	0,00%	0,13%
	168	Rio Tietê - Jardim Romano	Flu (m)	729,90	730,82	729,36	86,82%	12,78%	0,40%	0,00%	0,00%
Cotia /Guarapiranga	273	Córrego Poá -Foz	Flu (m)	731,86	734,90	731,73	98,80%	0,80%	0,27%	0,00%	0,13%
	273	Córrego Poá -Foz	Q (m³/s)	2,44	66,50	1,10	98,80%	0,80%	0,27%	0,00%	0,13%
Penha /Pinheiros	11	Rio Aricanduva - Av. Itaquera	Flu (m)	732,09	736,85	731,87	99,20%	0,27%	0,27%	0,13%	0,13%
	1000858	Rio Aricanduva - Shopping	Flu (m)	732,96	737,20	732,70	98,37%	2,42%	0,94%	0,13%	0,13%
	1000858	Rio Aricanduva - Shopping	Q (m³/s)	2,33	227,50	<0,05	98,37%	2,42%	0,94%	0,13%	0,13%
	591	Córrego Franquinho Dom Hélder Câmara (PMSP/PE-02)	Flu (m)	737,38	740,52	737,28	99,87%	0,00%	0,13%	0,00%	0,00%
	631	Córrego Zavuvus - Pq Tuney Arantes (PMSP/AD-02)	Flu (m)	732,71	733,69	732,62	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	346	Rio Tietê - Barragem da Penha Montante	Flu M (m)	721,66	722,53	721,36	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	1000346	Rio Tietê - Barragem da Penha Jusante - Guarulhos	Flu J (m)	716,71	720,04	716,37	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	6	Rio Tietê - Ponte do Limão	Flu (m)	715,13	719,36	714,50	97,47%	1,60%	0,93%	0,00%	0,00%
	6	Rio Tietê - Ponte do Limão	Q (m³/s)	137,33	668,80	88,20	97,47%	1,60%	0,93%	0,00%	0,00%
	1000847	Rio Tietê Barragem Móvel Montante - São Paulo	Flu M (m)	714,59	717,56	714,18	97,18%	2,15%	0,67%	0,00%	0,00%
	1000800	Rio Tietê - Barragem Móvel Jusante - São Paulo	Flu J (m)	713,52	717,52	712,43	97,18%	2,15%	0,67%	0,00%	0,00%
	277	Rio Pinheiros - Ponte Cid. Universitária	Flu (m)	716,04	717,75	715,63	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Juqueri /Cantareira	1000360	Córrego Pirajupara - Extra Taboão - São Paulo	Flu (m)	732,71	734,82	732,53	99,33%	0,54%	0,13%	0,00%	0,00%
	1000817	Ribeirão Vermelho - Anhanguera - São Paulo	Flu (m)	0,33	3,02	0,18	99,87%	0,00%	0,00%	0,13%	0,00%
	405	Córrego Mandaqui - Rua Zilda (PMSP/CV-03)	Flu (m)	722,36	724,07	722,28	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Billings /Tamanduateí	633	Córrego Ferus - Pq Inácio Dias (PMSP/PR-02)	Flu (m)	732,80	737,10	732,65	99,33%	0,27%	0,00%	0,13%	0,27%
	1000839	Ribeirão dos Meninos - Clube São José - São Paulo	Flu (m)	736,82	740,39	736,58	99,19%	0,00%	0,40%	0,13%	0,27%
	1000530	Ribeirão dos Meninos - Faculdade de Medicina	Flu (m)	748,53	752,51	747,14	99,60%	0,13%	0,13%	0,13%	0,00%
	563	Córrego Ipiranga - Pq. Leonor Kaupa (PMSP/IP-02)	Flu (m)	745,68	747,48	745,55	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	283	Rio Tamanduateí - Vd. Pacheco Chaves	Flu (m)	722,29	727,60	721,98	99,33%	0,40%	0,27%	0,00%	0,00%
	283	Rio Tamanduateí - Vd. Pacheco Chaves	Q (m³/s)	19,02	325,90	9,30	99,33%	0,40%	0,27%	0,00%	0,00%
	1000430	Ribeirão dos Couros - Ford - São B. do Campo	Flu (m)	3,09	6,41	2,92	98,90%	2,42%	0,54%	0,13%	0,00%
	280	Córrego Oratório - Vila Prudente	Flu (m)	735,32	737,21	735,20	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Fonte: DAEE, 2016.

A Figura 106 exemplifica o hidrograma do mês de um dos principais pontos monitorados pelo Sistema de Alerta e Inundação - SAISP.

Figura 106 - Hidrograma Rio Aricanduva



Fonte: DAEE, 2016.

16.5. Monitoramento Mananciais

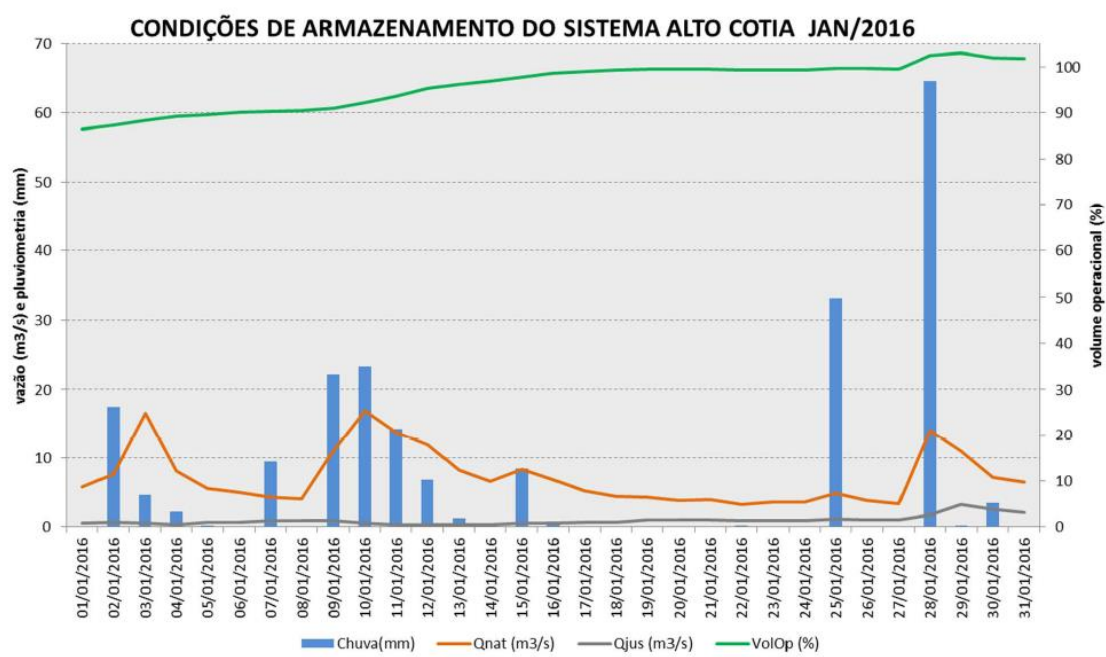
Com as informações fornecidas pela SABESP e CETESB, neste módulo são apresentadas as condições de armazenamento, produção e qualidade dos principais mananciais da UGRHI-6, a saber:

- Sistema Cantareira;
- Sistema Alto Tietê;
- Sistema Guarapiranga;
- Sistema Billings/Rio Grande;
- Sistema Alto Cotia;
- Sistema Rio Claro.

16.6. Condições de Armazenamento

A Figura 107 exemplifica a representação gráfica dos dados do mês referente à quantidade de água, em um dos principais mananciais da UGRHI 6.

Figura 107 - Dados mensais de Pluviometria, Vazão natural, Vazão de Jusante e Volume operacional.

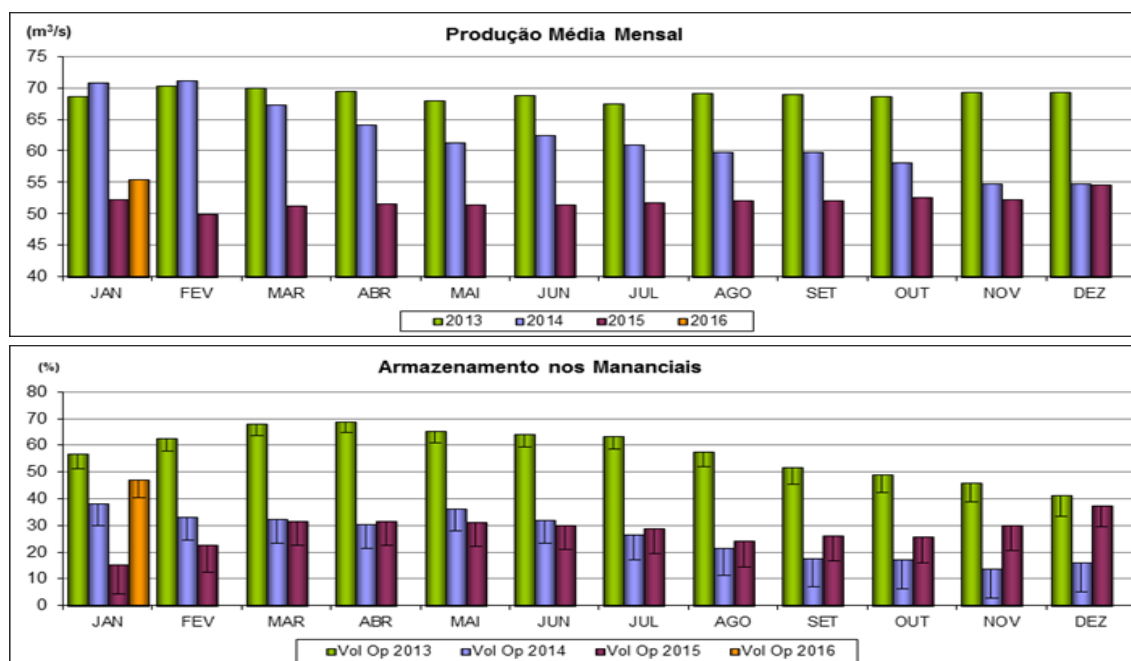


Fonte: SABESP, 2016.

16.7. Armazenamento e Produção

A Figura 108 exemplifica a representação gráfica dos dados do mês referente à produção e armazenamento de água nos principais mananciais da UGRHI 6.

Figura 108 - Dados de produção e armazenamento nos principais mananciais

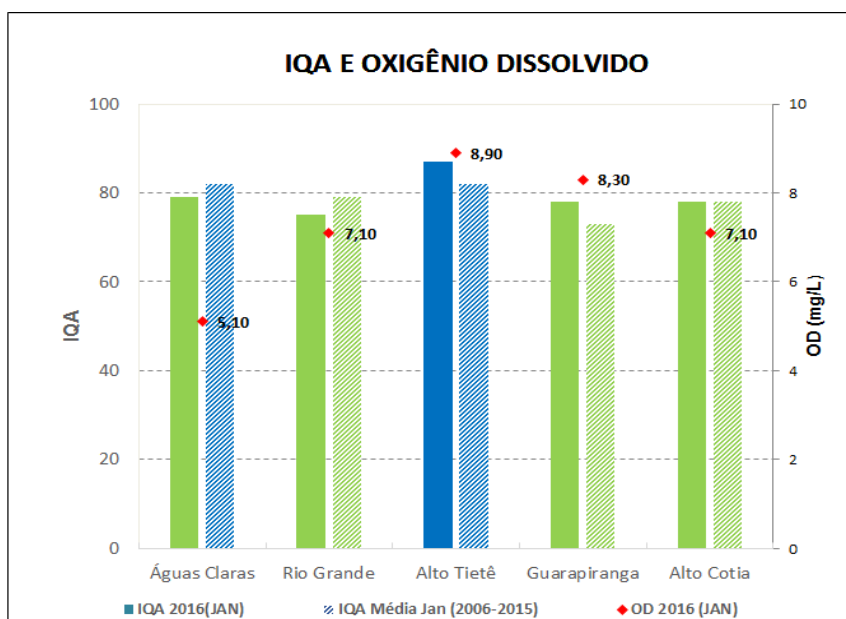


Fonte: SABESP, 2016.

16.8. Qualidade da Água

A Figura 109 exemplifica a representação gráfica dos dados do mês referente ao Índice de Qualidade da Água – IQA, bem como o Oxigênio Dissolvido, nos principais mananciais da UGRHI 6.

Figura 109 - IQA e Oxigênio Dissolvido

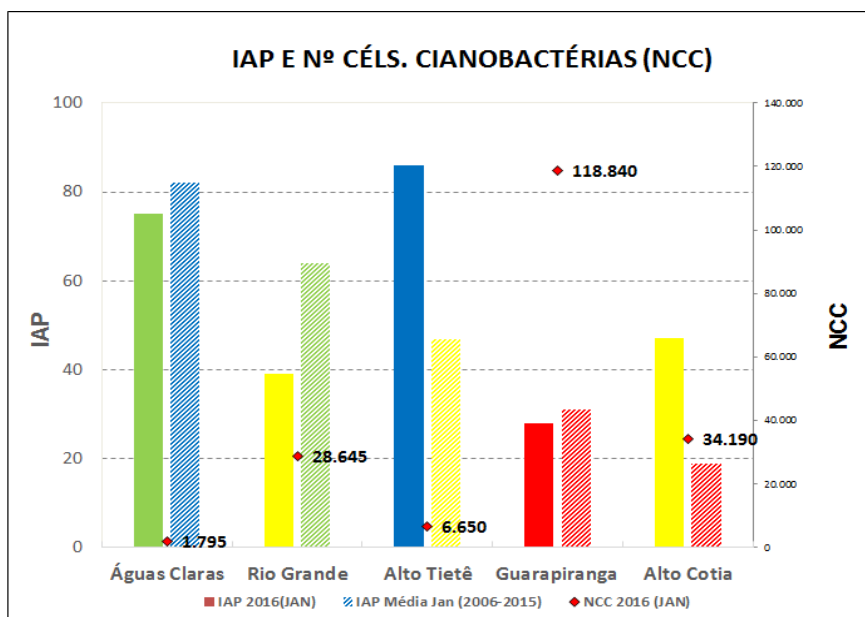


Fonte: CETESB, 2016.

A Figura 110 exemplifica a representação gráfica dos dados do mês referente ao Índice de Qualidade da Água para Abastecimento Público – IAP, bem como o Número de Células de Cianobactérias, nos principais mananciais da UGRHI-6.

Para o índice de qualidade, importante ressaltar, o monitoramento do Fósforo nos mananciais e no Sistema Produtor, já que este nutriente predominou na grande parte da BHAT.

Figura 110 - IAP e Nº Células de Cianobactérias



Fonte: CESTESB, 2016.

16.9. Exutórios

Neste módulo são apresentados os dados de quantidade nos principais exutórios do Alto Tietê, a saber:

- Exutório para UGRHI-10: Reservatório de Pirapora;
- Exutório para UGRHI-7: Reservatório Billings/Pedreira.

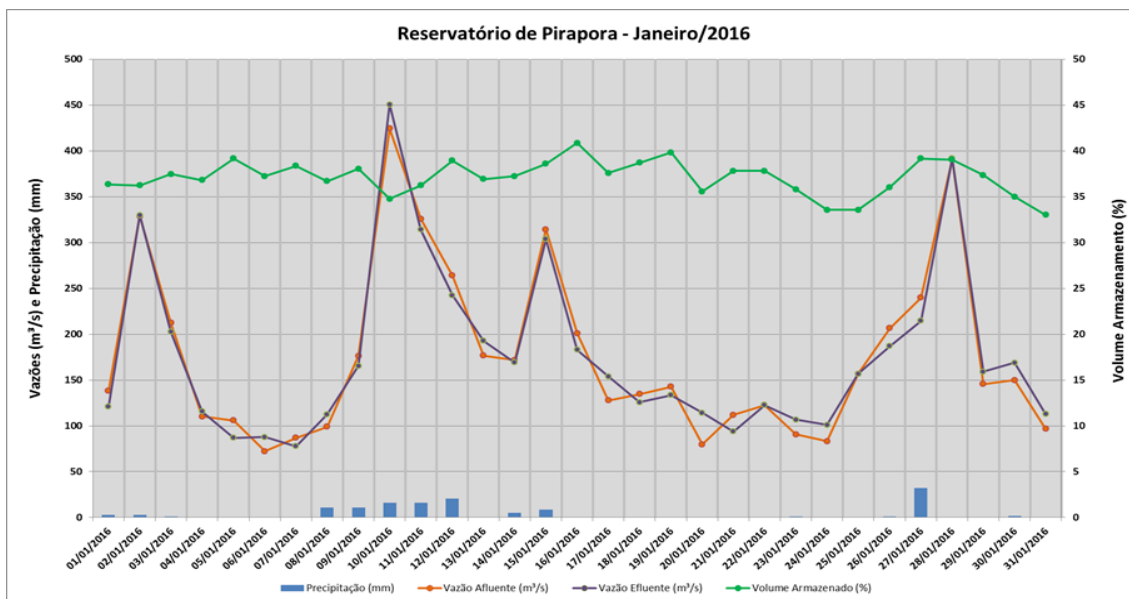
O cálculo da carga orgânica foi realizado por meio da somatória das cargas nas seções transversais do Rio Tietê em Pirapora e do Rio Pinheiros em Pedreira. Tendo em vista o tempo de residência e a alta depuração no Reservatório Billings, não foi considerada a contribuição desta bacia.

As informações são fornecidas pela EMAE e CETESB.

16.10. Condições De Armazenamento

A Figura 111 exemplifica a representação gráfica dos dados do mês referente à quantidade de água em um dos principais exutórios da UGRHI 6.

Figura 111- Dados mensais de Pluviometria, Vazão natural, Vazão de Jusante e Volume operacional

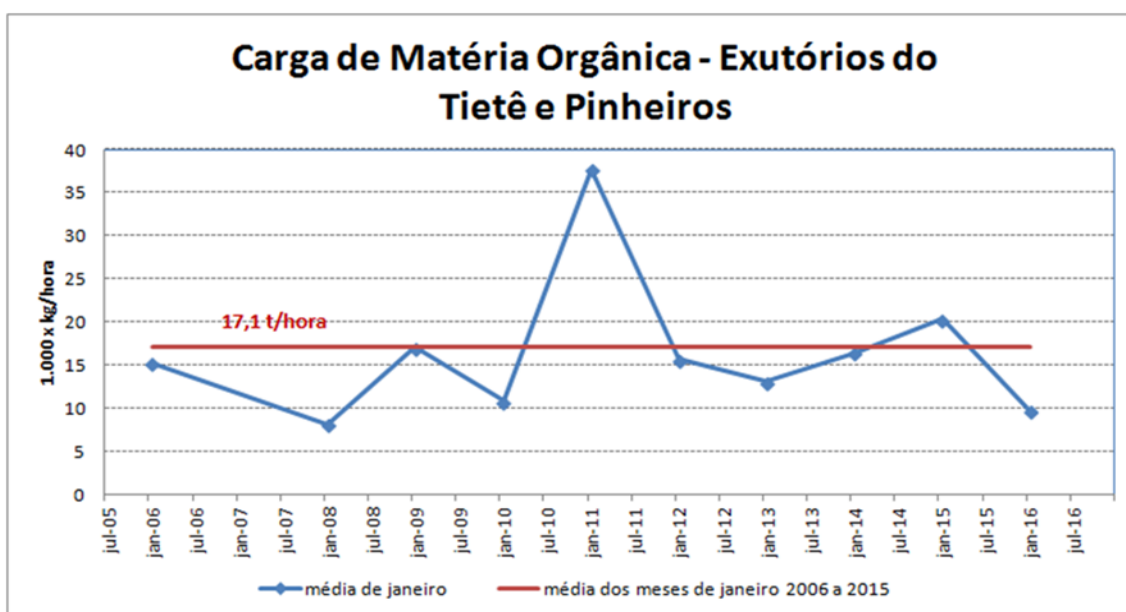


Fonte: EMAE, 2016.

16.11. Carga Orgânica Nos Exutórios

A Figura 112 exemplifica a representação gráfica dos dados do mês referente à carga orgânica exportada nos principais exutórios da UGRHI 6.

Figura 112 - Carga Orgânica nos exutórios do Alto Tietê



Fonte: CETESB, 2016.

17. SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS

As 4 (quatro) ações que visam aperfeiçoar o Planejamento e Gestão do Sistema de Informações da Bacia do Alto Tietê – PG-50 se enquadram abaixo:

- 1) PG-51: Sistema Integrado de Informações da BHAT: Essa ação consiste na Integração de Informações de Recursos Hídricos da BHAT, de modo a ser compatível com o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos - SNIRH e implementado pela Agência Nacional de Águas – ANA. A implantação dessa ação advém da necessidade de compilar os dados e informações mantendo-os atualizados e disponíveis para todos os atores envolvidos formando o sistema, como uma ferramenta de apoio e tomada de decisão.
- 2) PG-52: Processamento, Armazenamento, Interpretação e Difusão de Informações Hidrológicas e de Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas da BHAT: Essa ação se torna necessária para que os dados e informações sejam armazenados, processados, interpretados, de forma a prever eventos críticos, bem como disponibilizar para os agentes e instituições envolvidos no planejamento e gestão dos recursos hídricos.
- 3) PG-53: Desenvolvimento de Sistemas de Suporte à Decisão para a BHAT: Esta ação envolve modelos de simulação hidrológica, qualidade de água, correlacionados ao uso e ocupação do solo afim de colaborar com as decisões de gestão relativas a conceder outorgas e licenças ambientais.
- 4) PG-54: Sistema Integrado de Informação de Recurso Hídrico Subterrâneo: Essa ação tem como objetivo instituir um Sistema Integrado de Informação que permita auxiliar os gestores do recurso hídrico na tomada de decisões para o gerenciamento e sustentabilidade das águas subterrâneas garantindo a qualidade e quantidade de água extraída na Bacia do alto Tietê.

O Desenvolvimento Institucional DI-20, intitulado como Desenvolvimento da Legislação e de Instrumentos de Gestão está parcialmente integrado ao Processo de Informação, em especial, na parte de Elaboração e implantação dos Instrumentos adicionais para gestão da BHAT (PDPAs, mecanismos de compensação, serviços ambientais e outros).

Foi previsto no Plano de Bacia a implantação do Sistema de Gestão de Informações, contudo ainda não foi implantado. A FABHAT está preparando o Edital e Termo de Referência, com a colaboração pelo Comitê, para a solicitação contratação de recursos do FEHIDRO em 2017.

III - PLANO DE AÇÃO PARA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Este item trata da sistematização final dos resultados da pactuação, na forma de um Plano de Ação para gestão dos recursos hídricos da UGRHI, e das diretrizes gerais orientativas para sua implementação. O objetivo desta etapa, além da estruturação do PBH, é ratificar os compromissos assumidos na etapa anterior, agora de maneira conjunta por todos os participantes do processo.

Evidentemente, dado o caráter ainda preliminar deste PBHAT - Relatório I, onde não estão presentes os componentes de prognóstico para o horizonte de planejamento mais extenso de 12 ou 20 anos, este Plano de Ação está concentrado para o triênio 2017 a 2019.

A realização do processo de pactuação entre os atores do SIGRH na Bacia do Alto Tietê, onde se estabelecem compromissos que permitem a definição de metas e ações, bem como de um evento estruturado onde são apresentados e debatidos os resultados e as questões afetas à implementação pelas partes responsáveis, está prevista no processo de elaboração do Relatório II.

18. DEFINIÇÃO DAS METAS E AÇÕES PARA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA UGRHI

O Plano de Ação para o triênio 2017 a 2019 está vinculado ao caráter preliminar deste Relatório I. Não obstante, foram identificados programas e ações que se estendem além desse período, com respectivos valores de investimentos discriminados por órgãos e entidades com atuação destacada no SIGRH da Bacia do Alto Tietê.

Para todos os efeitos os programas e ações foram considerados como sendo de execução de (i) curto prazo, em 4 anos; (ii) médio prazo, em 8 anos; (iii) longo prazo, em 12 anos.

Os temas identificados para aplicação, de modo geral, são:

- Disponibilidade Hídrica: Usos da água, proteção de mananciais, disponibilidade hídrica superficial e subterrânea, balanço disponibilidade/demanda, identificação de conflitos;
- Qualidade da Água: Qualidade da água, esgotamento sanitário, recuperação de corpos hídricos degradados;
- Drenagem Urbana: manejo de águas pluviais, minimização dos impactos das enchentes urbanas; e
- Uso e Ocupação do Solo: monitoramento;

Assim, foram identificadas 46 ações relativas à gestão no seu total, sendo 15 ações de caráter institucional e 31 de planejamento e gestão, conforme a descrição do Quadro 87.

Quadro 87 –As Ações e seus Responsáveis

CÓDIGO	COMPONENTE	PDC Plano	PDC Atual	Ações Precedentes Vinculadas	Agente Responsável	Ação
DI	Desenvolvimento Institucional					
DI-10	Desenvolvimento dos Órgãos e Entidades de Gestão de Recursos Hídricos					
DI-11	Apoio operacional do CBH-AT e órgãos do sistema	1 2	1.1 2.5		CBHAT / FABHAT	L
DI-12	Fortalecimento Institucional do Sistema de Gestão da BHAT	2	2.5		CBHAT / FABHAT	M
DI-13	Estudos de sustentabilidade econômico-financeira da gestão de recursos hídricos na BHAT	1 2	1.2		CBAT / FABHAT	L
DI-20	Desenvolvimento da Legislação e de Instrumentos de Gestão					
DI-21	Programa de incentivo de adesão aos objetivos do plano	2	2.5		CBHAT / FABHAT	L
DI-22	Fortalecimento Institucional para a Gestão das Águas Subterrâneas	2	1.2		DAEE / SMA	M
DI-23	Avaliação de impactos setoriais na gestão de recursos hídricos	2	1.2		SMA	M
DI-24	Adequação dos Planos Diretores Municipais ao Planejamento da Bacia do Alto Tietê	2	2.5		EMPLASA / Prefeituras Municipais	M
DI-25	Elaboração e implantação dos Instrumentos adicionais para gestão da BHAT (PDPAs, mecanismos de compensação, serviços ambientais e outros)	2 4	2.1		SMA e SSRH	M
DI-26	Desenvolvimento de base legal e instrumentos de gestão para o atendimento à vazão de restrição conforme o Plano Diretor de Macrodrenagem do Alto Tietê	2 7	2.2		DAEE	M
DI-30	Desenvolvimento Tecnológico e Capacitação de Recursos Humanos					
DI-31	Programas de Capacitação em Gestão de Recursos Hídricos, Outorga e Fiscalização em águas superficiais e subterrâneas	8	8.1		CBHAT / FABHAT	L
DI-32	Estudos para o Desenvolvimento Tecnológico voltado para o Uso Racional (Urbano, Industrial e Agrícola) da Água, Reuso da Água e Tratamento não Convencional de Esgotos	5 8	5.2		CBHAT / FABHAT	L
DI-33	Projeto, implantação e monitoramento de sistemas localizados de recuperação da qualidade da água e sistemas mistos e unitários	8	3.5		CBHAT / FABHAT	L
DI-40	Comunicação Social e Educação Ambiental para o Uso Racional e Proteção de Recursos Hídricos					

CÓDIGO	COMPONENTE	PDC Plano	PDC Atual	Ações Precedentes Vinculadas	Agente Responsável	Ação
DI-41	Capacitação e Educação ambiental com foco em recursos hídricos no âmbito da BHAT	8	8.2		CBAT / FABHAT e SMA	L
DI-42	Programas de comunicação social do PAT	8	8.3		CBAT / FABHAT	L
DI-43	Programas de comunicação social destinados aos usuários de água subterrânea	8	8.3	PG-41	CBAT / DAEE	M
PG	Planejamento e Gestão					
PG-10	Levantamentos, Estudos e Planos de Recursos Hídricos					
PG-11	Estudos para definição das unidades territoriais de gestão no âmbito do CBH-AT	1 2	2.1		CBAT / FABHAT	C
PG-12	Estudos de planejamento da implantação de sistemas para indução de redução de perdas, de consumo, reuso e uso racional	5	5.1		CBAT / FABHAT	C
PG-13	Plano de contingência para a redução dos riscos de escassez de água de abastecimento	7	7		SSRH/ DAEE	L
PG-14	Planos de gestão conjunta visando usos múltiplos dos recursos hídricos da BHAT	6	6.1		CBAT / FABHAT	M
PG-15	Subsídio para reenquadramento dos corpos hídricos da BHAT, definição de sub-classes de enquadramento e estabelecimento de metas progressivas (superficial e subterrâneo)	1 2	1.3		CBH-AT/ CETESB/FABHAT/ DAEE	M
PG-16	Identificação e mapeamento das áreas de risco de contaminação de aquíferos e áreas de restrição de exploração de águas subterrâneas.	1 4	1.7 2.2		DAEE / CETESB / S. Saúde/FABHAT	C
PG-17	Estudo do potencial de expansão do uso de água subterrânea	4	2.2	PG-16	DAEE	M
PG-18	Elaboração de Manual Metropolitano de Manejo de Águas Pluviais	3 7	1.6 2.5		CBAT/DAEE EMPLASA/FABHAT	C
PG-19	Monitoramento de Uso e Ocupação do Solo	1	1.6		EMPLASA / FABHAT / SMA	M
PG-20	Monitoramento de Quantidade e Qualidade das Águas					
PG-21	Monitoramento hidrológico e de qualidade da água superficial	1	1.4		DAEE e CETESB	M
PG-22	Monitoramento da quantidade explorada, níveis dinâmicos e qualidade da água dos aquíferos	1	1.4	Sistema Informação	DAEE e CETESB	M
PG-23	Monitoramento de Cargas Difusas de Poluição e Transporte de Sedimento	1	1.7		CETESB	M
PG-24	Sistema de Alerta para eventos críticos (seca, cheia e qualidade da água)	1 7	7.2 7.3		DAEE / CETESB / Secretaria da Saúde/Defesa Civil	M

CÓDIGO	COMPONENTE	PDC Plano	PDC Atual	Ações Precedentes Vinculadas	Agente Responsável	Ação
PG-30	Sistema de Outorga e Cobrança					
PG-31	Atualização e regularização de Cadastro dos Usuários de Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos	1	2.2 2.3		DAEE / CETESB	M
PG-32	Revisão de metodologia e critérios para concessão de outorgas de direito de uso da água superficial	2	2.2		CBAT/DAEE/ CETESB	C
PG-33	Revisão de metodologia e critérios para concessão de outorgas de direito de uso da água subterrânea	2	2.2		CBAT/DAEE/ CETESB	C
PG-34	Implantação da Cobrança na BHAT	2	2.3		CBAT / FABHAT DAEE/CETESB	M
PG-40	Controle e Fiscalização dos Recursos Hídricos					
PG-41	Detalhamento e Implantação do sistema de fiscalização do uso de recursos hídricos na BHAT	1 2	2.2		DAEE	M
PG-50	Sistema de Informações da Bacia					
PG-51	Sistema integrado de Informação da Bacia do Alto Tietê	1 2	1.1		CBAT / FABHAT	M
PG-52	Processamento, armazenamento, interpretação e difusão de informações hidrológicas e de qualidade das águas superficiais e subterrâneas da BHAT	1 2	1.1		DAEE e CETESB	M
PG-53	Desenvolvimento de Sistemas de Suporte à Decisão para a BHAT	2	2.1		CBAT/ FABHAT	M
PG-54	Sistema Integrado de Informação de Recurso Hídrico Subterrâneo	1 2	1.1		DAEE / CETESB / Secretaria da Saúde	C
PG-60	Estudos Estratégicos e Setoriais					
PG-61	Articulação do PAT com o Plano da Macrometrópole	2	2.5		CBAT / FABHAT	C
PG-62	Elaboração dos planos diretores municipais de manejo de águas pluviais	3 7	2.1		Municípios	C
PG-63	Articulação do PAT com o Plano de Macrodrenagem da BHAT; apoio aos municípios para a elaboração dos Planos Municipais de Manejo de Águas Pluviais	7	2.5		CBAT / FABHAT	C
PG-64	Articulação do PAT com os Planos Diretores de Abastecimento de água e de esgotos	2	2.5		CBAT / FABHAT	C
PG-65	Assistência à elaboração de Planos Municipais de Saneamento Ambiental	1	1.2		CBAT/FBHAT/ Prefeituras Municipais	L
PG-66	Estudos Estratégicos para Recuperação Urbana e Ambiental	1 3	1.7		CBAT/FABHAT/ Prefeitura / SMA	M

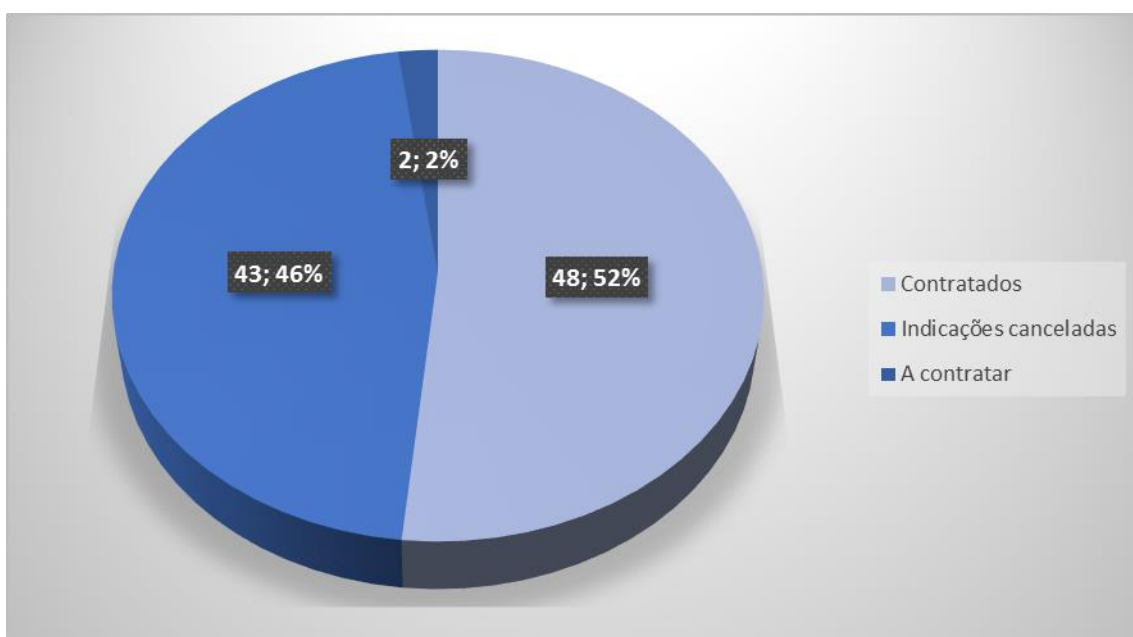
CÓDIGO	COMPONENTE	PDC Plano	PDC Atual	Ações Precedentes Vinculadas	Agente Responsável	Ação
PG-67	Outros Instrumentos Econômicos à Gestão de Recursos Hídricos da BHAT	2	2.1		CBAT / FABHAT	M
PG-68	Estudo dos processos erosivos e transporte de sedimento	2	3.4		CBAT / FABHAT	M
PG-69	Estudos e projetos de recuperação da qualidade da água em áreas sensíveis da BHAT	2	2.4 3.5		CBAT / FABHAT	M

Fonte: CBH-AT, 2016.

19. BALANÇO DO PROGRAMA DE INVESTIMENTOS

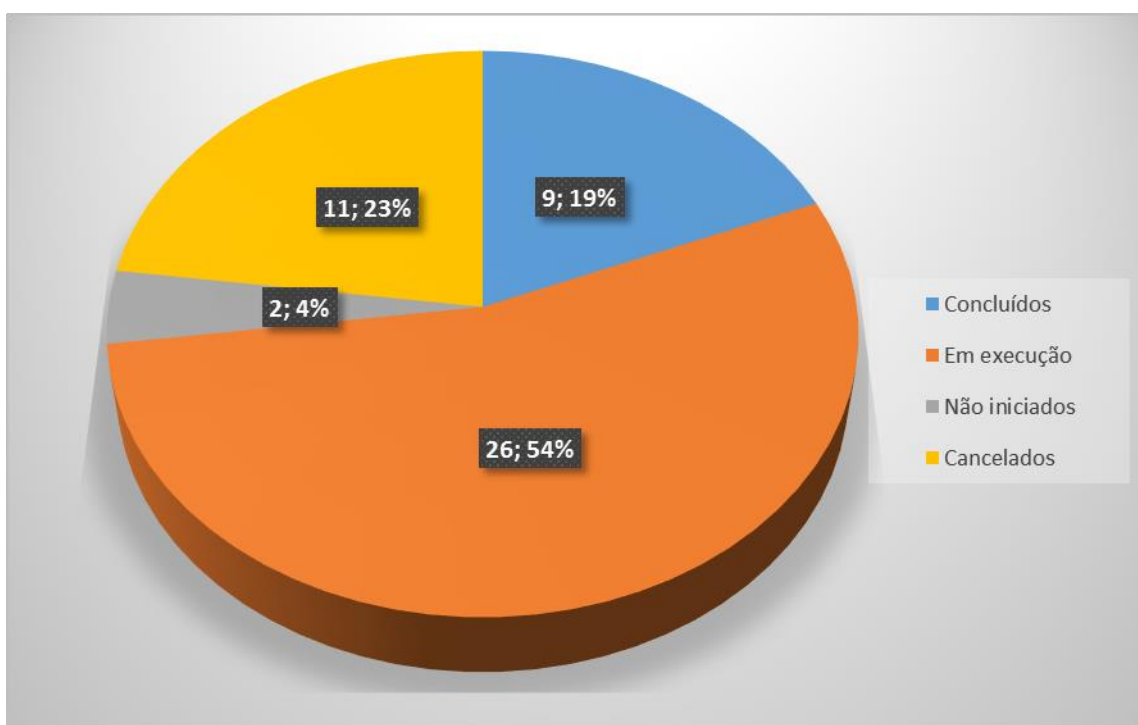
No período de 2010 a 2015 o CBH-AT indicou ao FEHIDRO para financiamento 93 (noventa e três) empreendimentos. Destes, 48, que representam 52%, foram contratados, conforme mostram as Figuras 113, 114 e 115 a seguir.

Figura 113 - Situação dos empreendimentos indicados de 2010 a 2015



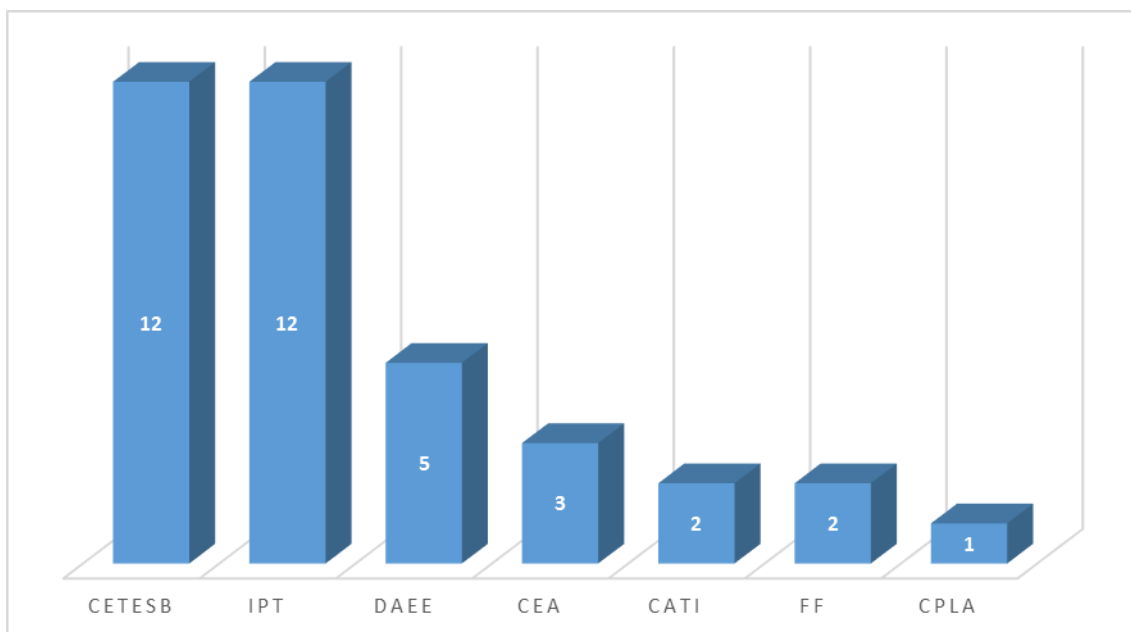
Fonte: CBH-AT, 2016

Figura 114 - Situação dos empreendimentos contratados de 2010 a 2015



Fonte: CBH-AT,2016



Figura 115- Distribuição dos 37 empreendimentos em execução ou concluídos entre os agentes técnicos



Fonte: CBH-AT,2016

O Quadro 88 mostra, para cada componente, quais são os empreendimentos indicados pelo CBH-AT para financiamento com recursos do FEHIDRO, oriundos da cobrança ou da compensação financeira por aproveitamento hidroenergéticos, que se encontram em execução, concluídos ou em fase de contratação.

As ações receberam a seguinte classificação de ordem de prioridade:

	Alta
	Média
	Baixa

Quadro 88 - Classificação dos Projetos Financiados

CÓDIGO	COMPONENTE	Prioridade da Ação *	PDC Plano	PDC Atual	Agente Responsável	Ação	FEHIDRO	CONTRA PARTIDA	TOTAL PROJETO
DI-10	Desenvolvimento dos Órgãos e Entidades de Gestão de Recursos Hídricos						R\$14.200.000,00	R\$ -	R\$14.200.000,00
DI-11	Apoio operacional do CBH-AT e órgãos do sistema		1 2	1.1 2.5	CBAT FABHAT	L			
2013-AT-629	Mapeamento Sistemático e Temático de Uso e Ocupação do Solo, da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e da Região Metropolitana de São Paulo				EMPLASA		R\$ 14.200.000,00	R\$ -	R\$ 14.200.000,00
DI-12	Fortalecimento Institucional do Sistema de Gestão da BHAT		2	2.5	CBAT FABHAT	M			
DI-13	Estudos de sustentabilidade econômico-financeira da gestão de recursos hídricos na BHAT		1 2	1.2	CBAT / FABHAT	L			
DI-20	Desenvolvimento da Legislação e de Instrumentos de Gestão						R\$ 500.000,00	R\$ -	R\$ 500.000,00
DI-21	Programa de incentivo de adesão aos objetivos do plano		2	2.5	CBAT / FABHAT	L			
DI-22	Fortalecimento Institucional para a Gestão das Águas Subterrâneas		2	1.2	DAEE / SMA	M			
DI-23	Avaliação de impactos setoriais na gestão de recursos hídricos		2	1.2	SMA	M			
DI-24	Adequação dos Planos Diretores Municipais ao Planejamento da Bacia do Alto Tietê		2	2.5	EMPLASA / Prefeituras Municipais	M			
DI-25	Elaboração e implantação dos Instrumentos adicionais para gestão da BHAT (PDPAs, mecanismos de compensação, serviços ambientais e outros)		2 4	2.1	SMA/ SSRH	M			
2011-AT-553	Plano de Desenvolvimento Regional Dos Mananciais Do Subcomitê Alto Tietê Cabeceiras: Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental - PDPA - E Assessoria Para Elaboração Das Leis Específicas.						R\$ 500.000,00	R\$ -	R\$ 500.000,00
DI-26	Desenvolvimento de base legal e instrumentos de gestão para o atendimento à vazão de restrição conforme o Plano Diretor de Macrodrenagem do Alto Tietê		2 7	2.2	DAEE	M			
DI-30	Desenvolvimento Tecnológico e Capacitação de Recursos Humanos						R\$ 1.377.195,00	R\$ 381.949,70	R\$ 1.759.144,70

CÓDIGO	COMPONENTE	Prioridade da Ação *	PDC Plano	PDC Atual	Agente Responsável	Ação	FEHIDRO	CONTRA PARTIDA	TOTAL PROJETO
DI-31	Programas de Capacitação em Gestão de Recursos Hídricos, Outorga e Fiscalização em águas superficiais e subterrâneas		8	8.1	CBAT / FABHAT	L			
DI-32	Estudos para o Desenvolvimento Tecnológico voltado para o Uso Racional (Urbano, Industrial e Agrícola) da Água, Reuso da Água e Tratamento não Convencional de Esgotos		5 8	5.2	CBAT / FABHAT	L			
DI-33	Projeto, implantação e monitoramento de sistemas localizados de recuperação da qualidade da água e sistemas mistos e unitários		8	3.5	CBAT / FABHAT	L			
2015-AT-COB-2	Geofísica de Ultra-Alta Resolução Aplicada ao Monitoramento De Reservatórios de Água				IPT		R\$ 1.152.195,00	R\$ 381.949,70	R\$ 1.534.144,70
2010-AT-544	Desenvolvimento de Medidor de Vazão De Baixo Custo				DAEE		R\$ 225.000,00	R\$ -	R\$ 225.000,00
DI-40	Comunicação Social e Educação Ambiental para o Uso Racional e Proteção de Recursos Hídricos						R\$ 3.257.707,34	R\$ 79.684,27	R\$ 3.337.391,61
DI-41	Capacitação e Educação ambiental com foco em recursos hídricos no âmbito da BHAT		8	8.2	CBAT / FABHAT e SMA	L			
2010-AT-518	Escola Piloto em Educação Ambiental: Escola Eco Sustentável Escola Palmira Antônio Pereira, E.M.,Sito A Rua Emerson C. S. Giacomino, 200 – Jd. Aymoré.				Pref. Municipal da Estância Turística de Ribeirão Pires		R\$ 103.613,34	R\$ 29.224,27	R\$ 132.837,61
2011-AT-563	Rios do Nosso Lugar: Conhecendo e Cuidando dos Recursos Hídricos do Alto Tietê - Cabeceiras				ALMA		R\$ 454.098,00	R\$ 50.460,00	R\$ 504.558,00
DI-42	Programas de comunicação social do PAT		8	8.3	CBAT / FABHAT	L			
2011-AT-574	Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (UGRHI 6)				FABHAT		R\$2.699.996,00	R\$ -	R\$2.699.996,00
DI-43	Programas de comunicação social destinados aos usuários de água subterrânea		8	8.3	CBAT / DAEE	M			
PG	Planejamento e Gestão								
PG-10	Levantamentos, Estudos e Planos de Recursos Hídricos						R\$ 10.330.504,07	R\$ 1.703.582,10	R\$12.034.086,17
PG-11	Estudos para definição das unidades territoriais de gestão no âmbito do CBH-AT		1 2	2.1	CBAT / FABHAT	C			

CÓDIGO	COMPONENTE	Prioridade da Ação *	PDC Plano	PDC Atual	Agente Responsável	Ação	FEHIDRO	CONTRA PARTIDA	TOTAL PROJETO
PG-12	Estudos de planejamento da implantação de sistemas para indução de redução de perdas, de consumo, reuso e uso racional		5	5.1	CBAT / FABHAT	C			
PG-13	Plano de contingência para a redução dos riscos de escassez de água de abastecimento		7	7	SSRH/ DAEE	L			
PG-14	Planos de gestão conjunta visando usos múltiplos dos recursos hídricos da BHAT		6	6.1	CBAT / FABHAT	M			
2013-AT-626	Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (UGRHI 6)				FABHAT		R\$ 3.999.628,80	R\$ -	R\$ 3.999.628,80
PG-15	Subsídio para reenquadramento dos corpos hídricos da BHAT, definição de sub-classes de enquadramento e estabelecimento de metas progressivas (superficial e subterrâneo)		1 2	1.3	CBAT/ CETESB/ FABHAT/ DAEE	M			
2010-AT-537	Subsídios para o Enquadramento dos Corpos D'água Na Bacia do Alto Tietê				FUSP		R\$ 650.000,00	R\$ 162.500,00	R\$ 812.500,00
PG-16	Identificação e mapeamento das áreas de risco de contaminação de aquíferos e áreas de restrição de exploração de águas subterrâneas.		1 4	1.7 2.2	DAEE / CETESB/ Sec. da Saúde/ FABHAT	C			
2015-AT-672	Delimitação de Áreas de Restrição e Controle da Captação e Uso das Águas Subterrâneas da Bacia Hidrográfica do Rio Baquirivu-Guaçu e Porção Sedimentar do Entorno Leste, Municípios de Guarulhos e Arujá				FABHAT		R\$ 1.500.000,00	R\$ -	R\$ 1.500.000,00
2010-AT-542	Mapeamento de Áreas com Potenciais Riscos de Contaminação das Águas Subterrâneas Na UGHI 06 e Suas Regiões de Recarga				FABHAT		R\$ 690.000,00	R\$ -	R\$ 690.000,00
PG-17	Estudo do potencial de expansão do uso de água subterrânea		4	2.2	DAEE	M			
PG-18	Elaboração de Manual Metropolitano de Manejo de Águas Pluviais		3 7	1.6 2.5	CBAT/ DAEE EMPLASA/ FABHAT	C			
PG-19	Monitoramento de Uso e Ocupação do Solo		1	1.6	EMPLASA/ FABHAT / SMA	M			
2015-AT_COB-8	Identificação e Caracterização de Assentamentos Precários nas Áreas de Proteção Aos Mananciais da RMSP				EMPLASA		R\$ 711.496,64	R\$1.191.925,44	R\$ 1.903.422,08
2014-AT-653	Desenvolvimento de Metodologia e Projeto Piloto de Revitalização De Bacia Urbana (Córrego Jaguaré, Município de São Paulo)				Assoc. Águas Claras do Rio Pinheiros		R\$ 1.500.000,00	R\$ 167.061,30	R\$ 1.667.061,30

CÓDIGO	COMPONENTE	Prioridade da Ação *	PDC Plano	PDC Atual	Agente Responsável	Ação	FEHIDRO	CONTRA PARTIDA	TOTAL PROJETO
2010-AT-533	Subsídios e Estudos para Formulação de Manual de Boas Práticas Em Assentamentos Urbanos da APRM de São Bernardo Do Campo				Pref. Municipal de São Bernardo do Campo		R\$ 348.033,03	R\$ 39.400,56	R\$ 387.433,59
2015-AT_COB-7	Estudo para Criação do Parque Natural Municipal do Pico Olho D'Água				Pref. Municipal de Mairiporã		R\$ 663.246,00	R\$ 73.694,00	R\$ 736.940,00
2011-AT-557	Plano De Manejo Da APA Embu Verde - Zoneamento Ambiental Participativo Na Bacia do Rio Cotia				Pref. Municipal De Embu		R\$ 268.099,60	R\$ 69.000,80	R\$ 337.100,40
PG-20	Monitoramento de Quantidade e Qualidade das Águas						R\$ 6.693.089,60	R\$ 1.604.420,93	R\$ 8.297.510,53
PG-21	Monitoramento hidrológico e de qualidade da água superficial		1	1.4	DAEE / CETESB	M			
2011-AT-584	Toxicidade E Genotoxicidade de Água Intersticial Proveniente de Sedimentos na Unidade de Gerenciamento De Recursos Hídricos do Alto Tietê (UGRHI 6)				CETESB		R\$ 454.100,00	R\$ 333.908,33	R\$ 788.008,33
2012-AT-603	Avaliação da Contaminação Ambiental por Metais Pesados nos Compartimentos Água, Sedimento e Peixes dos Reservatórios da Unidade de Gerenciamento De Recursos Hídricos do Alto Tietê (UGRHI 6).				CETESB		R\$ 1.300.000,00	R\$ 329.026,20	R\$ 1.629.026,20
2012-AT-604	Atualização de Metodologias Analíticas para Avaliação e Monitoramento dos Impactos dos Efluentes Dispostos nas Águas Superficiais da Bacia Hidrográfica Do Alto Tietê - São Paulo				CETESB		R\$ 445.000,00	R\$ 53.015,00	R\$ 498.015,00
2014-AT-656	Avaliação da Presença de Poluentes Orgânicos Persistentes (POPS) e Metais Pesados nas Águas, Sedimentos e Organismos Aquáticos Da UGRHI-06				CETESB		R\$ 2.878.656,00	R\$ 455.715,00	R\$ 3.334.371,00
2015-AT_COB-5	Ampliação e Aprimoramento da Rede Automática de Monitoramento da Qualidade das Águas Dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê				CETESB		R\$ 1.401.000,00	R\$ 361.788,00	R\$ 1.762.788,00
2010-AT-526	Projeto para Manutenção da Rede de Monitoramento Automático da Qualidade das Águas Superficiais da Sub-Bacia Juqueri-Cantareira				Pref. Municipal de Cajamar		R\$ 118.518,60	R\$ 30.561,40	R\$ 149.080,00
2010-AT-543	Análise da Qualidade da Água Utilizada na Atividade Agrícola, no Município de Mogi Das Cruzes.				Sind. Rural de Mogi das Cruzes		R\$ 95.815,00	R\$ 40.407,00	R\$ 136.222,00
PG-22	Monitoramento da Quantidade Explorada, Níveis Dinâmicos e Qualidade da Água dos Aquíferos		1	1.4	DAEE e CETESB	M			
PG-23	Monitoramento de Cargas Difusas de Poluição e Transporte de Sedimento		1	1.7	CETESB	M			

CÓDIGO	COMPONENTE	Prioridade da Ação *	PDC Plano	PDC Atual	Agente Responsável	Ação	FEHIDRO	CONTRA PARTIDA	TOTAL PROJETO
PG-24	Sistema de Alerta para eventos críticos (seca, cheia e qualidade da água)		1 7	7.2 7.3	DAEE / CETESB/ Secr. da Saúde/ Defesa Civil	M			
PG-30	Sistema de Outorga e Cobrança								
PG-31	Atualização e regularização de Cadastro dos Usuários de Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos		1	2.2 2.3	DAEE / CETESB	M			
PG-32	Revisão de metodologia e critérios para concessão de outorgas de direito de uso da água superficial		2	2.2	CBAT/ DAEE/ CETESB	C			
PG-33	Revisão de metodologia e critérios para concessão de outorgas de direito de uso da água subterrânea		2	2.2	CBAT/ DAEE/ CETESB	C			
PG-34	Implantação da Cobrança na BHAT		2	2.3	CBAT / FABHAT DAEE/ CETESB	M			
PG-40	Controle e Fiscalização dos Recursos Hídricos								
PG-41	Detalhamento e Implantação do sistema de fiscalização do uso de recursos hídricos na BHAT		1 2	2.2	DAEE	M			
PG-50	Sistema de Informações da Bacia						R\$ 125.000,00	R\$ -	R\$ 125.000,00
PG-51	Sistema integrado de Informação da Bacia do Alto Tietê		1 2	1.1	CBAT / FABHAT	M			
2010-AT-545	Portal Hidrológico da Bacia do Alto Tietê				DAEE		R\$ 125.000,00	R\$ -	R\$ 125.000,00
PG-52	Processamento, armazenamento, interpretação e difusão de informações hidrológicas e de qualidade das águas superficiais e subterrâneas da BHAT		1 2	1.1	DAEE e CETESB	M			
PG-53	Desenvolvimento de Sistemas de Suporte à Decisão para a BHAT		2	2.1	CBAT/ FABHAT	M			
PG-54	Sistema Integrado de Informação de Recurso Hídrico Subterrâneo		1 2	1.1	DAEE / CETESB / Secretaria da Saúde	C			

CÓDIGO	COMPONENTE	Prioridade da Ação *	PDC Plano	PDC Atual	Agente Responsável	Ação	FEHIDRO	CONTRA PARTIDA	TOTAL PROJETO
PG-60	Estudos Estratégicos e Setoriais						R\$ 597.237,93	R\$ 102.806,83	R\$ 700.044,76
PG-61	Articulação do PAT com o Plano da Macrometrópole		2	2.5	CBAT / FABHAT	C			
PG-62	Elaboração dos planos diretores municipais de manejo de águas pluviais		3 7	2.1	Municípios	C			
2010-AT-503	Elaboração do Plano Diretor de Drenagem do Município de Salesópolis				PM Salesópolis		R\$ 118.792,13	R\$ 29.698,03	R\$ 148.490,16
2010-AT-520	Elaboração de Plano Diretor de Drenagem do Município de Biritiba Mirim				PM Biritiba Mirim		R\$ 118.435,20	R\$ 29.608,80	R\$ 148.044,00
2014-AT-640	Subsídios a Elaboração do Plano de Macrodrenagem da Bacia do Rio Cotia e do Município de Cotia Parte I				Pref. Municipal De Cotia		R\$ 360.010,60	R\$ 43.500,00	R\$ 403.510,60
PG-63	Articulação do PAT com o Plano de Macrodrenagem da BHAT; apoio aos municípios para a elaboração dos Planos Municipais de Manejo de Águas Pluviais		7	2.5	CBAT / FABHAT	C			
PG-64	Articulação do PAT com os Planos Diretores de Abastecimento de água e de esgotos		2	2.5	CBAT / FABHAT	C			
PG-65	Assistência à elaboração de Planos Municipais de Saneamento Ambiental		1	1.2	CBAT/ FBHAT/ Prefeituras Municipais	L			
PG-66	Estudos Estratégicos para Recuperação Urbana e Ambiental		1 3	1.7	CBAT/ FABHAT/ Prefeitura / SMA	M			
PG-67	Outros Instrumentos Econômicos à Gestão de Recursos Hídricos da BHAT		2	2.1	CBAT / FABHAT	M			
PG-65									
PG-68	Estudo dos processos erosivos e transporte de sedimento		2	3.4	CBAT / FABHAT	M			
PG-69	Estudos e projetos de recuperação da qualidade da água em áreas sensíveis da BHAT		2	2.4 3.5	CBAT / FABHAT	M			
SERVIÇOS E OBRAS									

CÓDIGO	COMPONENTE	Prioridade da Ação *	PDC Plano	PDC Atual	Agente Responsável	Ação	FEHIDRO	CONTRA PARTIDA	TOTAL PROJETO
RH	Serviços e Obras de Recursos Hídricos e de Saneamento						R\$24.702.594,69	R\$ 7.036.273,70	R\$31.738.868,39
RH-10	Sistemas de Abastecimento de Água			6	Operadoras de Saneamento	L			
RH-20	Sistemas de Esgotos Sanitários			3.1	Operadoras de Saneamento	L			
2015-AT-COB-3	Obras do Sistema de Transporte de Esgotos dos Bairros Ipelândia, Jardim Dora, Vila Voegles e Jardim Alto da Boa Vista Para Tratamento Na Ete Suzano				SABESP		R\$ 3.555.368,17	R\$ 888.851,39	R\$ 4.444.219,56
RH-30	Obras de Macro e Microdrenagem			3.3	DAEE e Municípios	L			
2015-AT-668	Reservatório de Amortecimento de Cheias - Córrego da Piscina				Pref. de Ferraz de Vasconcelos		R\$ 3.184.860,86	R\$ -	R\$ 3.184.860,86
RH-40	Obras de Utilização Múltipla de Recursos Hídricos			6.1	DAEE/ SABESP/ Municípios	L			
RH-50	Sistema de Resíduos Sólidos			3.2	CETESB/ Municípios	L			
2013-AT-628	Construção de Galpão e Aquisição de Equipamentos Para Ampliação da Coleta Seletiva Na Sub-Bacia Taiaçupeba				Pref. Municipal da Estância Turística de Ribeirão Pires		R\$ 372.000,00	R\$ 111.260,55	R\$ 483.260,55
RH-60	Obras de Reurbanização de Áreas Degradadas (recursos para obras e desapropriações)			4	Municípios	L			
RH-70	Recuperação de Áreas Degradadas e Recomposição da Vegetação			4	SMA/ Municípios	L			
CA	Serviços e Obras de Proteção e Conservação Ambiental								
CA-10	Obras de Recuperação da Qualidade da Água			3.5	SMA/ DAEE/ Municípios	L			
CA-20	Controle de Erosão, Assoreamento e Exploração Mineral			3.4	SMA/ DAEE/ Municípios	L			
CA-30	Controle de Fontes Difusas de Poluição das Águas			3.3	CETESB	L			

CÓDIGO	COMPONENTE	Prioridade da Ação *	PDC Plano	PDC Atual	Agente Responsável	Ação	FEHIDRO	CONTRA PARTIDA	TOTAL PROJETO
CA-40	Conservação dos Recursos Hídricos e Promoção do seu Uso Racional			5.2	CBAT/ Municípios	L			
2014-AT-654	Redução do Consumo de Água em Escolas de Cidades Integrantes do CIOESTE				CIOESTE		R\$ 796.059,67	R\$ 219.000,00	R\$ 1.015.059,67
2010-AT-527	Implantação do Programa do Uso Racional da Água - PURA				Pref. Municipal de Cajamar		R\$ 678.019,06	R\$ 35.685,21	R\$ 713.704,27
2010-AT-528	Empreendimento, Implantação Programa de Uso Racional da Água em Entidades do Tipo Escolas E Unidades de Saúde				Pref. Municipal de Caieiras		R\$ 681.488,60	R\$ 35.867,82	R\$ 717.356,42
2010-AT-531	Programa de Uso Racional da Água				Pref. Municipal de Franco da Rocha		R\$ 666.387,26	R\$ 35.073,01	R\$ 701.460,27
2014-AT-630	Programa de Uso Racional da Água e Telemedicação (PURA)				Sec. da Educação do Estado de SP		R\$ 4.982.716,74	R\$ -	R\$ 4.982.716,74
2014-AT-634	Programa de Uso Racional da Água e Telemedicação (PURA) em Escolas da Rede Estadual de Ensino Abastecidas Pelos Sistemas Cantareira e Alto Tietê				Sec. da Educação do Estado de SP		R\$ 1.932.269,40	R\$ 1.288.179,57	R\$ 3.220.448,97
2015-AT_COB-6	Modernização de Sistema Hidráulico de Escolas Estaduais Localizadas em Regiões Abastecidas Pelos Sistemas Produtores do Cantareira e Alto Tietê				Sec. da Educação do Estado de SP		R\$ 5.434.476,40	R\$ 3.622.984,26	R\$ 9.057.460,66
CM	Compensação aos Municípios em Áreas de Proteção dos Mananciais								
CM-10	Estudos, Projetos e Obras em Áreas Protegidas			4	CBAT Municípios	L			
CM-20	Recuperação de Áreas Degradadas e Recomposição da Vegetação			4	CBAT Municípios	L			
CM-30	Adequação de Infraestrutura Urbana e Desenvolvimento Rural			1.2	SSRH Municípios	L			
2010-AT-548	Adequação de Estradas Rurais no Município de Mogi das Cruzes, Comitê de Bacia Hidrográfica Alto do Tietê, Subcomitê de Bacia Hidrográfica Alto Tietê Cabeceiras.				Pref. Municipal de Mogi das Cruzes		R\$ 709.961,57	R\$ 178.589,83	R\$ 888.551,40
2015-AT_COB-4	Projeto de Adequação e Melhoria da Estrada da Petrobrás - Salesópolis				PM Salesópolis		R\$ 1.708.986,96	R\$ 620.782,06	R\$ 2.329.769,02

Fonte: CBH-AT,2016

20. MONTAGEM DO PROGRAMA DE INVESTIMENTOS

Na Montagem do Programa de Investimentos do Plano de Bacia existente, os investimentos não estruturais foram detalhados, tendo como fonte de recursos a cobrança pelo uso da água, para os demais investimentos o Plano de Bacia apenas colocou a diferença entre a cobrança e os investimentos não estruturais.

Do ponto de vista operacional, a governança do CBH-AT se limita aos recursos oriundos da cobrança e da compensação financeira do setor elétrico. Por outro lado, a aplicação de recursos deve considerar a alavancagem que os empreendimentos FEHIDRO poderão estimular.

Este Relatório I, para construir uma proposta estratégica preliminar para o Programa de Investimentos, considerou os estudos e planos setoriais já existentes e que se encontram em execução, em especial, o Plano Diretor da Macrometrópole, o PDMAT-3 e os Planos Diretores de Abastecimento de Água e de Esgotos.

A finalidade desta avaliação preliminar do Programa de Investimentos é oferecer uma orientação para a seleção dos empreendimentos a serem financiados com os recursos do FEHIDRO na UGHRI 06.

20.1. Critérios utilizados

Os critérios e considerações utilizados para a Montagem do Programa de Investimentos são apresentados a seguir:

- Investimentos Não Estruturais
 - Manutenção dos investimentos previstos no Plano de Bacia 2009 para o período 2016/27, extrapolando-os até 2035;
- Investimentos em Proteção de Mananciais
 - Aguardar os resultados do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental das APRM, ora em desenvolvimento.
- Abastecimento de Água
 - Agregação de apenas um novo sistema produtor, São Lourenço, considerando o impacto da crise hídrica de 2014/15 com resultado na redução de demandas;

- Estimativa de controle de perdas por parâmetros;
- Implantação das ações decorrentes da crise hídrica, já implantadas ou em execução: (i) Interligação Jaguari-Atibainha; (ii) Sistema São Lourenço; (iii) Interligação Rio Pequeno-Rio Grande- Taiaçupeba; (iv) Reversão do Rio Itapanhaú.

Obs.: Demais itens dependem da revisão do PDAA SABESP e dos Planos Municípios de Saneamento.

- Segurança Hídrica
 - Avaliação da disponibilidade dos Sistemas Produtores da UGRHI 06, em particular o SPAT e o Cantareira;
 - Implantação de arranjos previstos no “Macrometrópole” e outros complementares aqui sugeridos para ampliação da segurança hídrica.

Obs.: Os valores e períodos deverão ser revisados nos estudos de detalhamento dos arranjos do “Macrometrópole”.

- Redução e Controle da Poluição Urbana e Rural
 - Expansão da coleta de esgotos na área urbana de 87% para 95%;
 - Redução da carga poluidora mediante afastamento e tratamento de esgotos;
 - Expansão do atendimento rural (fossa, filtro e disposição final).

Obs.: Custos estimados por parâmetros.

- Macro e Micro Drenagem
 - Implantação em 12 anos dos investimentos previstos no PDMAT3;
 - Nas demais camadas da macrodrenagem os investimentos dependem de estudos e projetos específicos, sendo considerados no presente relatório R\$2,5 bilhões/ano.
 - Não foram previstos investimento em microdrenagem, pois dependem de análises específicas para cada município, com posterior sistematização.

20.2. Investimentos Previstos

20.2.1. Investimentos não estruturais

Os investimentos não estruturais, desenvolvimento institucional e Planejamento e Gestão o primeiro abrange projetos e programas de caráter geral, o segundo os Planos de Ação e respectiva acompanhamento em relação os objetivos do Plano da Bacia.

O Quadro 89 a seguir mostra uma redução dos investimentos à medida que a bacia vai se estruturando, aumentando os recursos para as ações estruturais ao longo do tempo.

Quadro 89 - Investimentos não Estruturais

Investimentos não Estruturais		Investimento 2016/2035 R\$ mil	Investimento 2016/2019 R\$ mil	Investimento 2020/2023 R\$ mil	Investimento 2024/2027 R\$ mil	Investimento 2024/2027 R\$ mil	Investimento 2024/2027 R\$ mil
Item	Programas	R\$ 300.000,0	R\$ 35.000,0	R\$ 73.000,0	R\$ 64.000,0	R\$ 64.000,0	R\$ 64.000,0
1.	Desenvolvimento Institucional	R\$ 94.000,0	R\$ 21.000,0	R\$ 25.000,0	R\$ 16.000,0	R\$ 16.000,0	R\$ 16.000,0
2.	Planejamento e Gestão	R\$ 206.000,0	R\$ 14.000,0	R\$ 48.000,0	R\$ 48.000,0	R\$ 48.000,0	R\$ 48.000,0
FEHIDRO		R\$ 1.020.000,0	R\$ 140.000,0	R\$ 220.000,0	R\$ 220.000,0	R\$ 220.000,0	R\$ 220.000,0
Participação FEHIDRO ⁽¹⁾		29%	25%	33%	29%	29%	29%

Nota: 1 – Atendendo a Deliberação CRHI 188/2016 – Plano de Bacia

Dos investimentos na UGRHI 06, apenas os recursos FEHIDRO para ações não estruturais estão sob governança do CBH-AT, pois os demais estão sob responsabilidade dos demais atores da Bacia.

Os financiamentos com o recurso do FEHIDRO são acompanhados pelos agentes técnicos e atualmente o CBH-AT não avalia os resultados dos empreendimentos.

20.2.2. Investimentos em Áreas de Mananciais

O Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental (PDPA) foi elencado, pela Lei 9.866/97, como um dos instrumentos de planejamento e gestão que visam orientar as ações do poder público e da sociedade civil voltado à proteção, à recuperação e à preservação dos mananciais de interesse regional

das Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRM). Estabelece que para cada APRM deverá ser elaborado um PDPA e revisado a cada quatro anos.

A elaboração de um PDPA envolve um extenso estudo para diagnóstico da situação e construção de cenários que subsidiem a decisão, por parte dos governos estaduais e municipais e dos órgãos colegiados dos comitês de bacias hidrográficas, quanto a diretrizes, metas, programas, projetos e ações que devem ser implementados em cada APRM..

O PDPA obedece às diretrizes dos Sistemas do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Desenvolvimento Regional, e compõe o Plano de Bacia da UGRHI e o Plano Estadual de Recursos Hídricos, após apreciação pelo Comitê de Bacia Hidrográfica e pelo Comitê Estadual de Recursos Hídricos.

De 1.997 até o presente momento já foram elaborados PDPA de algumas sub-bacias e alguns deles já se encontram inclusive na sua segunda versão. Todavia esses planos não estão integrados, na medida em que foram elaborados isoladamente, em diferentes datas e com metodologias diversas, o que dificulta seu acompanhamento e assimilação pelos Planos de Bacias, a análise de problemas comuns e de dinâmicas sócio, econômicas e ambientais interligadas, que demandariam as mesmas respostas em termos de ações ou programas.

Mediante iniciativa da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos – SSRH, por meio do Programa Mananciais e suportado por recursos do Banco Mundial, foi contratada e iniciada em março de 2015 a “Elaboração e Revisão dos Planos de Desenvolvimento e Proteção Ambiental das Áreas de proteção e Recuperação dos Mananciais da Região Metropolitana de São paulo, cuja previsão de conclusão está para março de 2017.

Dentre as 10 áreas de mananciais em estudo estão contempladas as seguintes áreas da UGRHI 06: Alto Juquery; Guaió; Cotia; Billings; Guarapiranga; Alto Tietê Cabeceiras; Cabuçu e Tanque Grande.

Dessa forma, pretende-se, com esta contratação, dispor de levantamentos e estudos das sub-bacias realizados na mesma data, com espacialização das informações na mesma base cartográfica e com aplicação das mesmas ferramentas e metodologias de análises, que permitam a visualização e análise integrada da situação e da evolução das variáveis e a

realização de discussões e propostas de ações e programas que possam ser integradas setorial e regionalmente.

Cada PDPA deve conter os seguintes itens, previstos na Lei 9.866/97:

- Diretrizes para o estabelecimento de políticas setoriais relativas a habitação, transporte, manejo de recursos naturais, saneamento ambiental e infraestrutura que interfiram na qualidade dos mananciais;
- Diretrizes para o estabelecimento de programas de indução a implantação de usos e atividades compatíveis com a proteção e a recuperação ambiental da APRM;
- Metas de curto, médio e longo prazos, para a obtenção de padrões de qualidade ambiental;
- Proposta de atualização das diretrizes e normas ambientais e urbanísticas de interesse regional;
- Proposta de reenquadramento das Áreas de Recuperação Ambiental
- Programas, projetos e ações de recuperação, proteção e conservação da qualidade ambiental;
- Programa integrado de monitoramento da qualidade ambiental;
- Programa integrado de educação ambiental;
- Programa integrado de controle e fiscalização e
- Programa de investimento anual e plurianual.

Dada a amplitude do PDPA e a sua relevância para o planejamento dos recursos hídricos nas áreas de mananciais da UGRHI 06, não foi estabelecida uma previsão para os investimentos nesse espaço territorial da UGRHI 06, aguardando-se a sua conclusão e subsequente apreciação pelas instâncias do CBH-AT para que sejam incorporadas as suas propostas de programas, ações e correspondentes investimentos ao PBHAT – Relatório II.

Observe que o Art. 3º das Disposições Transitórias da Lei nº 12.183, de 29 de dezembro de 2005, determinou a destinação obrigatória, pelo período de 10 (dez) anos, de, no mínimo, 50% dos recursos de investimento oriundos da cobrança para conservação, proteção e recuperação das áreas de mananciais que atendam a área de atuação do CBH-AT. Essa orientação tem sido obedecida desde 2015, ano da primeira indicação de empreendimentos com

recursos oriundos da cobrança, e permanecerá como base para a aplicação, no mínimo, até 2025.

20.2.3. Abastecimento de Água

A SABESP, principal prestadora de serviços de saneamento da UGRHI 06, está com seu Plano Diretor de Abastecimento de Água – PDAA em processo de revisão. Os valores aqui mostrados são oriundos dessa revisão e devem considerados como preliminares, pois estão sujeitos a revisão até a sua conclusão. Espera-se que o Relatório II poderá incorporar as informações oficiais do PDAA após sua conclusão e aprovação.

Para o período de 2016/19, neste Relatório I foram considerados os investimentos previstos pela SABESP e R\$ 30,0 milhões anuais para as demais prestadoras de serviços de saneamento municipais, valor equivalente a 10% da previsão anual de investimento em controle e redução de perdas.

Para segurança hídrica foram considerados os empreendimentos da SABESP para o período de 2016/19 e a transposição do Rio Itatinga no período 2020/23.

Durante a crise hídrica de 2014/15, o Sistema Cantareira entrou em colapso e o Sistema Alto Tietê restou com apenas de 5,8% de volume útil, com reflexos no abastecimento público, industrial e agrícola, esta na região do Alto Tietê Cabeceiras.

Para prover as atividades econômicas de indústria, agricultura, energia elétrica e outros, foram previstos reforços a leste e a oeste da URGHRI 06, condicionado à evolução do aprofundamento dos estudos do “Macrometrópole” e dos arranjos institucionais correspondentes.

Os resultados são apresentados nos Quadros 90 e 91, sendo o primeiro com os critérios utilizados e segundo com a projeção dos investimentos.

Quadro 90 - Abastecimento de Água: Critérios Utilizados

2	Controle e redução de Perdas ³	Parâmetro	Unidade	Custo Unitário R\$ mil	Total Anual	R\$ 310.000,0
2.1	Troca de Hidrômetros (base: 6,0 milhões de unidades)	±12% a.a	1.000 un.	R\$ 60,0	600	R\$ 36.000,0
2.2	Troca de Rede (base: 50 mil km de rede)	±2,0% a.a	km	R\$ 170,0	1.000	R\$ 170.000,0
2.3	Troca de Ligação e ligações novas (base: 6,0 milhões de unidades)	±2,5% a.a	1.000 un.	R\$ 280,0	150	R\$ 42.000,0
2.4	Demais itens: (Planejamento e Projeto, Setorização, VRPs, CCO, Automação, etc)	20% dos itens anteriores	Verba	R\$ 62.000,0	1	R\$ 62.000,0
3	Demais Investimentos Abastecimento de Água ²					R\$ 90.000,0
2.7	Atualização Tecnológica de ETAs, EEA, etc.	Verba anual		R\$ 20.000,0	1	R\$ 20.000,0
2.8	Reservatórios de Distribuição de Água Potável ⁵	Verba anual		R\$ 30.000,0	1	R\$ 30.000,0
2.9	Sistema de Adução Metropolitana SAM	Verba anual		R\$ 40.000,0	1	R\$ 40.000,0

Quadro 91 - Abastecimento de Água: Projeção dos Investimentos

ITEM	Abastecimento de Água & Crise Hídrica Estimativa de Investimento ¹ (R\$ 10 ⁹)	Investimento 2016/2035 R\$ mil	Investimento PPA2016/2019 R\$ mil	Investimento PPA2020/2023 R\$ mil	Investimento PPA2024/2027 R\$ mil	Investimento PPA2028/2031 R\$ mil	Investimento PPA2032/2035 R\$ mil
	Abastecimento de Água e Crise Hídrica	R\$ 25.351.000,0	R\$ 5.951.000,0	R\$ 1.900.000,0	R\$ 4.600.000,0	R\$ 6.300.000,0	R\$ 6.600.000,0
1	Investimentos de Curto Prazo	R\$ 5.951.000,0	R\$ 5.951.000,0				
1.1	Previsão SABESP (2016/2019)	R\$ 4.991.000,0	R\$ 4.991.000,0				
1.2	Interligação Jaguarí-Atibainha	R\$ 840.000,0	R\$ 840.000,0				
1.3	Abastecimento de Água Permissionárias ²	R\$ 120.000,0	R\$ 120.000,0				
2	Controle e redução de Perdas ³	R\$ 4.960.000,0		R\$ 1.240.000,0	R\$ 1.240.000,0	R\$ 1.240.000,0	R\$ 1.240.000,0
3	Demais Investimentos Abastecimento de Água ²	R\$ 1.440.000,0		R\$ 360.000,0	R\$ 360.000,0	R\$ 360.000,0	R\$ 360.000,0
4	Segurança Hídrica ⁴	R\$ 13.000.000,0		R\$ 300.000,0	R\$ 3.000.000,0	R\$ 4.700.000,0	R\$ 5.000.000,0

(1) Dados estimados pela FABHAT, a partir dos dados do censo do IBGE 2010

(2) Estimado em Função da População (10% da previsão das perdas anuais)

(3) Parâmetro a ser revisado após PDAA SABESP e Planos Municipais

(4) As obras de segurança hídrica dependem dos estudos da Macrometrópole

● AÇÕES DE ÁGUA NA RMSP

- Programa Metropolitano de Água (mananciais / produção / adução / reservação)
- Crescimento Vegetativo - rede e ligações (distribuição)
- Programa de Redução e Controle de Perdas

20.2.4. Investimentos em Redução e Controle da Poluição

A crise hídrica trouxe redução de receitas das operadoras de saneamento e afetou as suas capacidades de investimentos, bem como, inverteu prioridades, que passaram a ser a redução das demandas, a

flexibilidade operacional e a redução das perdas, consequentemente reduzindo os investimentos nos sistemas de esgotos sanitários.

As empresas de saneamento ainda estão se ajustando a sua capacidade de investimentos, diante deste fato, optou-se na montagem dos investimentos por indicadores.

Os investimentos em redução e controle da poluição do setor industrial não foram considerados nos estudos por não existirem dados e informações estruturadas sobre o tema.

Os resultados são apresentados nos Quadros 92 e 93, sendo o primeiro com os critérios utilizados e segundo com a projeção dos investimentos..

Quadro 92 - Controle e Redução de Poluição: Critérios Utilizados

Estimativas de Investimentos (R\$ 10 ³)						Investimento 2016/2035 R\$ mil
ITEM	Controle e Redução de Poluição					
	Total de Investimentos	Parâmetro	Unidade	Custo Unitário	Quantidade	R\$ 26.445.000,0
1.	Investimentos de Curto Prazo					R\$ 3.575.000,0
1.1	Previsão SABESP (2016/2019)					R\$ 3.475.000,0
1.2	Sistema de Esgotos Permissionárias ²					R\$ 100.000,0
2.	Coleta e Afastamento de Esgotos (1)					R\$ 17.270.000,0
2.1	Ligação de Esgotos (meta 2023) (ampliação de atendimento 87 para 95%)	ligações	1.000 un.	R\$ 400,0	300	R\$ 120.000,0
2.2	Rede Coletora de Esgotos (Meta 2023) (ampliação de atendimento 87 para 95%)	±15m/lig	km	R\$ 500,0	5.500	R\$ 2.750.000,0
2.3	Coletores Tronco (ampliação de tratamento 60/97%)	5% da rede Total	km	R\$ 5.000,0	1.400	R\$ 7.000.000,0
2.4	Córrego Limpo (Coletor Tronco de Fundo de Vale)		km	R\$ 10.000,0	340	R\$ 3.400.000,0
2.5	Interceptor (Meta 2027) (ampliação de tratamento 60/97%)	10% Coletor Tronco	km	R\$ 20.000,0	200	R\$ 4.000.000,0
2.	Tratamento de Esgotos					R\$ 5.000.000,0
2.1	Ampliação de oferta de Tratamento de Esgotos de 60% para 97%	30% População	1.000 hab.	R\$ 300,0	6.000	R\$ 1.800.000,0
2.2	Melhorias ETEs Existentes	60% População	1.000 hab.	R\$ 100,0	12.000	R\$ 1.200.000,0
2.3	Tratamento terciário (reuso e área de manancial)	±20% População	1.000 hab.	R\$ 400,0	5.000	R\$ 2.000.000,0
3.	Saneamento Rural (fossas/filtro e disposição final)	IBGE 2010	1.000 un.	3000	200	R\$ 600.000,0

Fonte: Previsão FABHAT

(1) Base de Cálculo: Censo IBGE 2010

Quadro 93- Controle e Redução de Poluição: Projeção dos Investimentos

Estimativas de Investimentos		Investimento 2016/2035	Investimento 2016/2019	Investimento 2020/2023	Investimento 2024/2027	Investimento 2028/2031	Investimento 2032/2035
ITEM	Controle e Redução de Poluição						
	Total de Investimentos	R\$ 26.445.000,0	R\$ 3.655.000,0	R\$ 6.190.000,0	R\$ 5.400.000,0	R\$ 5.600.000,0	R\$ 5.600.000,0
1.	Investimentos de Curto Prazo	R\$ 3.575.000,0	R\$ 3.575.000,0				
2.	Coleta e Afastamento de Esgotos (1)	R\$ 17.270.000,0		R\$ 5.270.000,0	R\$ 4.000.000,0	R\$ 4.000.000,0	R\$ 4.000.000,0
2.	Tratamento de Esgotos	R\$ 5.000.000,0		R\$ 600.000,0	R\$ 1.200.000,0	R\$ 1.600.000,0	R\$ 1.600.000,0
3.	Saneamento Rural (fossas/filtro e disposição final)	R\$ 600.000,0	R\$ 80.000,0	R\$ 320.000,0	R\$ 200.000,0		

Fonte: Previsão FABHAT

(1) Base de Cálculo: Censo IBGE 2010

20.2.5. Investimentos em Macro e Micro Drenagem

A montagem do Programa de Investimentos em macro e microdrenagem considerou apenas os estudos realizados pelo DAEE. Os Planos Municipais de drenagem deverão ser considerados para o Relatório II.

Para o Programa de Investimentos da Microdrenagem será necessária a elaboração de levantamento que alcance cada córrego da UGRHI 06, contendo: (i) criação de padronização de caracterização, (ii) construção de um cardápio de alternativas de soluções técnicas; (iii) discussão de critérios de aplicação; (iv) elaboração de estudos de vazões de restrições e estruturas necessárias; (v) desenvolvimento de critérios de custos a serem utilizados e padronização dos resultados.

Os estudos disponíveis estão sinteticamente mostrados nos Quadros 94 e 95.

Quadro 94 - Macro e Micro Drenagem: Investimentos considerados

Item	Programa de Investimento		Totais ¹ R\$ mil
	Macro e Micro Drenagem		R\$ 36.600.000,0
1	AÇÕES ESTRUTURAIS PDMAT 3 ¹		R\$ 16.600.000,0
1.1	Bacia ou Sub Bacia	1ª Camada	R\$ 10.000.000,0
1.1.1	Tietê - Ponte Nova - Penha	Pôlderes (parede de concreto em "T" invertido) e estaca prancha.	R\$ 30.000,0
1.1.2	Tietê - Penha - Edgard de Souza (Alternativa 5)	Escavação submersa, reforço de fundação de pilares de ponte, rebaixamento da barragem móvel e cortina atirantada.	R\$ 4.900.000,0
1.1.3	Tietê Edgard de Souza - Rasgão - Túnel Pirapora - D=14m	Túnel com diâmetro > de 14 m - 5,5 Km	R\$ 1.300.000,0
1.1.4	Tamanduateí	Piscinões PDMATs anteriores	R\$ 900.000,0
1.1.5	Pinheiros	Escavação do canal do rio Pinheiros, ampliação da capacidade de bombeamento de Pedreira e Traição em 120 m³/s	R\$ 520.000,0
1.1.6	Juqueri	Obras de ampliação e revestimento do canal, implantação dos piscinões PMATs anteriores	R\$ 2.350.000,0
1.2	Bacia ou Sub Bacia	2ª Camada	R\$ 6.600.000,0
1.2.1	Aricanduva	Readequação da calha existente com parede diafragma e laje de concreto no fundo, Implantação de galeria de apoio do Shopping Aricanduva até a foz no rio Tietê (Q = 180 m³/s)	R\$ 1.380.000,0
1.2.2	Baquirivú	Readequação da calha existente com seções trapezoidais e revestimento de gabião e seções retangulares com parede diafragma, Implantação dos 27 piscinões propostos no PDMAT-2 (V = 5.020.000 m³)	R\$ 1.100.000,0
1.2.3	Cabuçu de Baixo	Substituição da galeria de 3 células por um canal aberto e readequação (ampliação e regularização do fundo) da calha a montante do piscinão Guaraú comparede de diagrama e laje de concreto no fundo.	R\$ 300.000,0
1.2.4	Cabuçu de Cima	Revestimento dos taludes e fundo da calha atual com parede de diafragma e laje de concreto para melhoria da condutividade hidráulica (L = 10,3 km, B _{média} = 20 m e H _{média} = 5 m)	R\$ 370.000,0
1.2.5	Cotia	Ampliação (B = 12 ou 14 m e H = 5 m), revestimento com gabião manta e regularização do fundo das seções atuais para seções trapezoidais - 1V:2H	R\$ 230.000,0
1.2.6	Couros e Meninos	Couros: Readequação da calha existente com seções retangulares (paredes de diafragma e laje de concreto no fundo) e trapezoidais (revestidas com gabião), Implantação dos 7 piscinões propostos no PDMAT-2 (v = 765.200 m³). Meninos: Readequação das paredes com gabião manta ou concreto a montante da confluência como Couros e readequação das seções a jusante - retangulares, com taludes revestidos, B = 17 m e H = 6,5 m e implantação dos 11 piscinões propostos no PDMAT-2 (v = 2.254.000 m³)	R\$ 1.050.000,0
1.2.7	Mandaqui	Rebaixamento do fundo, remoção das estroncas para aumentar a altura útil da seção e revestimento total-paredes de diafragma e laje de concreto	R\$ 130.000,0
1.2.8	Oratório	Readequação das seções atuais: paredes de diafragma e, em alguns trechos, laje no fundo entre os piscinões RO-1 e RO-4, e: Ampliação e taludes com parede de diafragma no trecho final - B = 13 m e H = 4 m.	R\$ 70.000,0
1.2.9	Pirajuçara	Revestimento (paredes de diafragma e laje de concreto) das seções atuais no trecho de montante, readequação e revestimento da calha existente com seções retangulares (B = 8 e 10 m, H= 5,5 m) no trecho médio e remoção do teto da galeria da Av. Eliseu de Almeida e implantação dos 14 piscinões propostos no PDMAT-2 (V = 2.134.460 m³).	R\$ 720.000,0
1.2.10	S. João do Barueri	Implantação do canal projetado pelas prefeituras de Itapevi e Jandira revisado pelo PDMAT-3 (seções retangulares com revestimento de concreto de largura e alturas variáveis) e da galeria de apoio (L = 3,4 km, B = 6 m e H = 5m), implantação de 5 reservatórios (V = 1.677.700 m³)	R\$ 950.000,0
1.2.11	Vermelho	Readequação da calha com a implantação de seções retangulares com revestimento de concreto (paredes de diafragma e laje de concreto), largura e altura variáveis, implantação de 4 piscinões propostos no PDMAT 2 (V = 923.800 m³)	R\$ 300.000,0
2.	Demais intervenções das Camadas 1ª e 2ª, e demais Camadas ² : Córregos Municipais, Parques Lineares, custo R\$ 2.500 milhões /ano a partir de 2024		R\$ 20.000.000,0

Fonte (1): DAEE, PDMAT3, 2014, valores corrigido e arredondados para 2016 pela FABHAT

Fonte (2): Estimativa proposta pela FABHAT para manter o nível de investimentos setorial

Quadro 95 - Macro e Micro Drenagem: Projeção dos Investimentos

Item	Programa de Investimento	Investimento 2016/2035 R\$ mil	Investimento PPA2016/2019 R\$ mil	Investimento PPA2020/2023 R\$ mil	Investimento PPA2024/2027 R\$ mil	Investimento PPA2028/2031 R\$ mil	Investimento PPA2032/2035 R\$ mil
	Macro e Micro Drenagem	R\$ 36.600.000,0	R\$ 3.000.000,0	R\$ 6.600.000,0	R\$ 7.000.000,0	R\$ 10.000.000,0	R\$ 10.000.000,0
1	AÇÕES ESTRUTURAIS PDMAT 3 ¹	R\$ 16.600.000,0	R\$ 3.000.000,0	R\$ 6.600.000,0	R\$ 7.000.000,0	R\$ 0,0	R\$ 0,0
2.	Demais Intervenções das Camadas 1 ^a e 2 ^a , e demais Camadas ² .	R\$ 20.000.000,0				R\$ 10.000.000,0	R\$ 10.000.000,0

Fonte (1): DAEE, PDMAT3, 2014, valores corrigido e arredondados para 2016 pela FABHAT

Fonte (2): Estimativa proposta pela FABHAT para manter o nível de investimentos setorial

20.2.6. Resumo Geral

Os recursos necessários para o período de 20 anos são da ordem de R\$ 90 bilhões de reais, sem considerar a micro drenagem dos municípios e os investimentos em mananciais a serem definidos nos PDPAs, o que corresponde a 180,00 R\$/hab.ano, conforme podemos observar no Quadro 96 a seguir:

Quadro 96 – Resumo: Projeção dos Investimentos

Valores em mil Reais							
ITEM	TEMA	Investimentos 2016/2035	Investimentos 2016/19	Investimentos 2020/23	Investimentos 2024/27	Investimentos 2028/31	Investimentos 2031/35
	Investimentos Totais	R\$ 88.726.000,0	R\$ 12.686.000,0	R\$ 14.760.000,0	R\$ 17.060.000,0	R\$ 21.960.000,0	R\$ 22.260.000,0
1	Desenvolvimento Institucional Planejamento e Gestão	R\$ 330.000,0	R\$ 80.000,0	R\$ 70.000,0	R\$ 60.000,0	R\$ 60.000,0	R\$ 60.000,0
2	Mananciais ²	-	-	-	-	-	-
3	Abastecimento de Água Segurança Hídrica	R\$ 25.351.000,0	R\$ 5.951.000,0	R\$ 1.900.000,0	R\$ 4.600.000,0	R\$ 6.300.000,0	R\$ 6.600.000,0
4	Esgotos Urbano e Rural	R\$ 26.445.000,0	R\$ 3.655.000,0	R\$ 6.190.000,0	R\$ 5.400.000,0	R\$ 5.600.000,0	R\$ 5.600.000,0
5	Macro Drenagem	R\$ 36.600.000,0	R\$ 3.000.000,0	R\$ 6.600.000,0	R\$ 7.000.000,0	R\$ 10.000.000,0	R\$ 10.000.000,0
	Indicadores						
A	Média Anual (R\$)	R\$ 4.436.300,0	R\$ 3.171.500,0	R\$ 3.690.000,0	R\$ 4.265.000,0	R\$ 5.490.000,0	R\$ 5.565.000,0
B	Custo Anual por habitante ¹ (R\$/hab.ano)	R\$ 177,5	R\$ 126,9	R\$ 147,6	R\$ 170,6	R\$ 219,6	R\$ 222,6

(1) Base 25 milhões de habitantes

(2) Aguardando a revisão dos PDPAs

20.3. Fontes de Recursos e Financiamentos para Investimentos

A demanda por investimentos requer várias fontes de recursos para investimentos e custeios, bem como vários arranjos institucionais.

O Desenvolvimento Institucional e o Planejamento e Gestão de Bacia, tem os recursos da cobrança como fonte de recursos a cobrança pelo uso da água, o abastecimento de água e os sistemas de esgotos sanitários tem as tarifas.

As demais necessidades da bacia, a macro e micro drenagem e as intervenções nas áreas de mananciais, ainda não têm arranjos institucionais que permitam a elaboração de planejamentos, técnicos (físico financeiro), social, e sustentáveis consistentes para atender as demandas da BAT e demais bacias do Estado.

Estes arranjos transcendem as competências dos comitês de bacias, cabe ao Estado a condução deste tema, com a colaboração de todos os comitês.

20.3.1. Fontes de Recursos

Atualmente as fontes de recursos disponíveis são:

- Recursos Fiscais
 - União; Estado; e Municípios.
- Fundos Públicos
 - FGTS; PAT; etc.
- Tarifas
 - Água e Esgotos.
- Taxas Municipais
 - Drenagem (apenas o Município de Santo André);
 - Taxa de Lixo.
- IPTU Imposto Territorial Urbano
- FEHIDRO
 - Cobrança pelo uso da água

- Compensação do setor energético.

Como novos recursos para a sustentabilidade devem ser analisadas outras alternativas, como por exemplos:

- Segregação do IPTU as despesas de lixo, transformando-a em taxas específicas de lixo para os investimentos e custeio do manejo dos resíduos sólidos;
- Segregação do IPTU as despesas de drenagem, transformando-a em taxas específicas de drenagem para os investimentos e custeio do setor;
- Contribuição de melhoria para investimentos em drenagem;
- Criação dos Fundos de Saneamento, conforme previsto na Lei Federal de Saneamento (Lei nº11.445/2007);
- Cobrança pela utilização das estruturas hidráulicas do Estado, aplicação da Lei Nº7663, de 30 de dezembro de 1991, Seção IV, Artigo 15, como por exemplos, o pagamento pela utilização dos reservatórios do DAEE e da EMAE, e a infraestrutura da macrodrenagem executado pelo DAEE, esta pratica já e utilizada no Estado do Ceará a vários anos.

Tendo em vista os valores envolvidos, tanto as tarifas como as taxas, são temas a serem abordados entre o Estado, Municípios e Agências Reguladoras de Serviços Públicos, com a participação do Comitê CBH-AT e Conselho Metropolitano da RMSP, deverão ser desenvolvidos no Relatório II do Plano de Bacia.

20.3.2. Fontes de Financiamentos

Teoricamente todos os investimentos podem ser financiados, dependem da capacidade de pagamento do Estado e dos Municípios, os financiamentos, foco deste tema, são aqueles que se possa medir a contrapartida de um serviço prestado, como contribuição de melhoria, taxa ou tarifa, calculada com critérios objetivos, como por exemplos, drenagem urbana, abastecimento de água e esgotos sanitários.

Atualmente existem as seguintes fontes de financiamentos:

- FEHIDRO;

- Bancos de Fomento Nacionais: CEF; BNDS; e Banco do Brasil
- Bancos de Fomento Internacionais: JBIC; KFW; BID; BIRD; etc.
- Repasses de Recursos Fiscais.

20.4. Recomendação para utilização dos Recursos do FEHIDRO

Para o período de 2016/19, são esperados cerca de R\$ 140,0 milhões de Reais, sendo R\$ 120,0 milhões da Cobrança e R\$ 20,0 milhões da compensação financeira do setor elétrico.

São orientadores para a aplicação desses recursos:

- Recomendações do Plano da Bacia do Alto Tietê 2009 que ofereceram elementos para o estabelecido no Decreto nº 56.503, de 09.12.2010, que aprovou a cobrança da BAT, e estabeleceu os limites de aplicações por PDC (vide Quadro 97);
- Deliberação CRH nº 188, de 09.11.2016, referendada em 14.12.2016,, que estabelece o formato e o cronograma de entrega dos Planos de bacias e dá providências suplementares relativas à apuração dos indicadores de distribuição dos recursos financeiros do FEHIDRO.
- Deliberação CBH-AT nº 32, de 30.11.2016, que estabelece critérios para análise e hierarquização de empreendimentos para indicação ao FEHIDRO em 2017.
- Lei nº 12.183, de 29.12.2005, cujo art. 3º das Disposições Transitórias estabelece que, no período de dez anos após início da cobrança na BAT, 50% do valor arrecadado deverá ser aplicado nas áreas de mananciais.

Quadro 97 - Limites de Investimentos Decreto nº 56.503/2010

PDC	Objeto	Limites (%)	Observação
1	Base de dados, Cadastro, Estudos e Levantamentos	Até 24,6%	Aproximadamente 15% do investimento da BAT em 2011
2	Gerenciamento dos Recursos Hídricos	Até 7,7%	Aproximadamente 22% do investimento da BAT em 2011

PDC	Objeto	Limites (%)	Observação
5	Promoção do uso racional	Mínimo 2,4%	Aproximadamente 8% do investimento da BAT em 2011
7	Prevenção e defesa contra eventos hidrológicos extremos	Até 44,7%	Aproximadamente 20% do investimento da BAT em 2011
8	Capacitação técnica, educação ambiental e comunicação social	Até 5,3%	Aproximadamente 31% do investimento da BAT em 2011

Observe que, apesar da aplicação dos recursos da cobrança ter sido iniciada em 2015, há uma série de demandas dos PDCs 1 e 2 previstas no Plano de Bacia de 2009 que ainda não foram atendidas.

A Deliberação CRH nº 188 estabeleceu os limites de investimentos por PDC mostrados no Quadro 98.

Quadro 98 - Limites de Investimentos Deliberação CRH nº 188

PDC	Objeto	Limites (%)	Observação
1	Base de dados, Cadastro, Estudos e Levantamentos	Até 25%	Não estabelece condicionantes em relação aos PDCs
2	Gerenciamento dos Recursos Hídricos		
	Investimentos em até 3 PDCs a critério do CBH-AT	Mínimo 60%	Máximo 6 (seis) Subprogramas de Duração Continuada
	Demais PDCs	Até 15%	Não estabelece condicionantes em relação aos PDCs

Já a Deliberação CBH-AT nº 32, estabelece as seguintes prioridades para investimentos em 2017:

“Artigo 1º - As indicações de empreendimentos ao FEHIDRO serão classificadas de duas formas, previstas no Manual de Procedimentos Operacionais para Investimentos (MPO) do FEHIDRO 2015, e obedecerão às definições de PDCs e SubPDCs conforme o Anexo I integrante desta Deliberação:

I – Demanda induzida: empreendimentos definidos como prioritários, de caráter estratégico para o CBH-AT, enquadrados nas

ações específicas apontadas no Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – PBHAT e nos SubPDCs relacionados a seguir:

- a) **1.1 Bases de dados e sistemas de informações em recursos hídricos:** *Desenvolvimento, aprimoramento, modernização, implantação, integração, operação e divulgação de bases de dados, sistemas de informações ou de suporte à decisão, para apoio ao planejamento e gestão dos recursos hídricos;*
- b) **1.2 Apoio ao planejamento e gestão de recursos hídricos:** *Elaboração e disponibilização de estudos, levantamentos ou diagnósticos cujo produto subsidie o planejamento e a gestão de recursos hídricos;*
- c) **1.4 Redes de monitoramento:** *Planejamento, implantação, operação, manutenção, modernização ou ampliação das redes de qualidade e quantidade das águas, assim como o monitoramento dos usos outorgados e a disponibilização de dados e informações;*
- d) **3.1 Sistema de esgotamento sanitário:** *Projetos e obras de sistemas de esgotamento sanitário, em áreas urbanas ou rurais, bem como de tratamento de resíduos sólidos e líquidos provenientes de ETE ou de ETA;*
- e) **4.1 Proteção e conservação de mananciais:** *Projetos, obras e ações de proteção dos corpos d'água com vistas ao aproveitamento da água para usos múltiplos; e operacionalização dos instrumentos da legislação de proteção e recuperação de mananciais;*
- f) **7.2 Ações estruturais para mitigação de inundações e alagamentos:** *Projetos, serviços e obras hidráulicas para contenção de inundações ou alagamentos ou para regularização de descargas.*

II – Demanda espontânea: *as propostas de interesse individual do proponente tomador, com abrangência local ou regional, enquadradas nas ações do PBHAT vigente e nos SubPDCs relacionados no Anexo I.*

Artigo 2º - Não serão aceitos para concorrer à indicação os empreendimentos de:

- a) *Projetos ou obras para coleta ou transporte de esgotos situados fora do perímetro das áreas de mananciais;*
- b) *Elaboração ou revisão de Planos Municipais de Saneamento ou Planos Municipais específicos para abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana ou resíduos sólidos; e*
- c) *Capacitação, comunicação social e difusão de informações*

- O “Relatório – I, Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê” aprovado em 2016 não informa os investimentos em PDCs/subPDCs. Usamos como Fonte: o Relatório – I, Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - UGRHI 06, Ano Base 2016/2035, III – Plano de Ação para Gestão dos recursos hídricos. Aprovado pela Deliberação CBH AT nº 31 de 2016.

majoritariamente enquadrados nos SubPDCs 8.1 ou 8.3.

Artigo 3º - Os recursos financeiros de investimentos do CBH-AT para 2017, oriundos da compensação financeira e da cobrança pelo uso da água, serão assim distribuídos:

I - No mínimo 80% em empreendimentos de “demanda induzida”; e

II - No máximo 20% em empreendimentos de “demanda espontânea”.

Embora o número de PDCs e SubPDCs priorizados pelo CBH-AT, respectivamente 4 e 6, seja diferente daqueles do CRH, 3 PDCs e 6 SubPDCs, há espaço para eventual remanejamento e absorção dessa diferença, pois a priorização pelo CBH-AT para demanda induzida deve alcançar no mínimo 80% dos recursos, enquanto o CRH indica essa prioridade para no mínimo 60% dos recursos totais disponíveis.

Espera-se, para a UGRHI 06 em 2017, a apresentação de propostas de empreendimentos de valor e importância para os objetivos de planejamento e gestão dos recursos hídricos da bacia bastante expressivos, principalmente para aplicação nas áreas de mananciais e no PDC 1.

O estado atual dos empreendimentos contratados, em execução ou não iniciados, bem como aqueles indicados pelo CBH-AT e que ainda estão em

análise pelos agentes técnico ou financeiro ou em fase de contratação, está mostrado nos Quadros 99 e 100 a seguir:

Quadro 99 – Empreendimentos “Em execução” e “Não iniciados” de 2012 a 2016

Código	Situação	Valor FEHIDRO	Valor a pagar	Tomador	Nome do empreendimento	PDC
2012-AT-603	Em execução	1.300.000,00	130.000,00	CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO	AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL POR METAIS PESADOS NOS COMPARTIMENTOS ÁGUA, SEDIMENTO E PEIXES DOS RESERVATÓRIOS DA UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ALTO TIETÊ (UGRHI 6)	Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos
2012-AT-604	Em execução	420.268,88	42.026,86	CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO	ATUALIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ANALÍTICAS PARA AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS DOS EFLUENTES DISPOSTOS NAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ - SÃO PAULO	Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos
2013-AT-626	Em execução	3.999.628,80	3.993.610,81	FUNDAÇÃO AGÊNCIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ - FABHAT	PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ (UGRHI 6)	Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos
2013-AT-628	Em execução	372.000,00	267.137,96	PREFEITURA MUNICIPAL DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE RIBEIRÃO PIRES	CONSTRUÇÃO DE GALPÃO E AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS PARA AMPLIAÇÃO DA COLETA SELETIVA NA SUB-BACIA TAIACUPEBA	Serviços e Obras de Conservação, Proteção e Recuperação da Qualidade dos Recursos Hídricos
2013-AT-629	Em execução	14.200.000,00	12.536.000,00	EMPLASA - EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO S. A.	MAPEAMENTO SISTEMÁTICO E TEMÁTICO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ E DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO	Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos
2014-AT-630	Em execução	4.982.716,74	3.191.283,69	SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO	PROGRAMA DE USO RACIONAL DA ÁGUA E TELEMEDIÇÃO (PURA)	Aproveitamento Múltiplo e Controle dos Recursos Hídricos
2014-AT-634	Em execução	1.930.852,94	1.233.445,55	SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO	PROGRAMA DE USO RACIONAL DA ÁGUA E TELEMEDIÇÃO (PURA) EM ESCOLAS DA REDE ESTADUAL DE ENSINO ABASTECIDAS PELOS SISTEMAS CANTAREIRA E ALTO TIETÊ	Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos
2014-AT-640	Em execução	360.010,60	360.010,60	PREFEITURA MUNICIPAL DE COTIA	SUBSÍDIOS A ELABORAÇÃO DO PLANO DE MACRODRENAGEM DA BACIA DO RIO COTIA E DO MUNICÍPIO DE COTIA PARTE I	Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos

Código	Situação	Valor FEHIDRO	Valor a pagar	Tomador	Nome do empreendimento	PDC
2014-AT-653	Em execução	1.500.000,00	155.186,00	ASSOCIAÇÃO ÁGUAS CLARAS DO RIO PINHEIROS	DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA E PROJETO PILOTO DE REVITALIZAÇÃO DE BACIA URBANA (CÓRREGO JAGUARÉ, MUNICÍPIO DE SÃO PAULO)	Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos
2014-AT-654	Em execução	796.059,67	735.046,72	CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DA REGIÃO OESTE METROPOLITANA DE SÃO PAULO - CIOESTE	REDUÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA EM ESCOLAS DE CIDADES INTEGRANTES DO CIOESTE	Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos
2014-AT-656	Em execução	2.878.656,00	2.874.977,00	CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO	AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE POLUENTES ORGÂNICOS PERSISTENTES (POPS) E METAIS PESADOS NAS ÁGUAS, SEDIMENTOS E ORGANISMOS AQUÁTICOS DA UGRHI-06	Serviços e Obras de Conservação, Proteção e Recuperação da Qualidade dos Recursos Hídricos
2015-AT-672	Em execução	1.500.000,00	590.000,00	FUNDAÇÃO AGÊNCIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ - FABHAT	DELIMITAÇÃO DE ÁREAS DE RESTRIÇÃO E CONTROLE DA CAPTAÇÃO E USO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO BAQUIRIVU-GUAÇU E PORÇÃO SEDIMENTAR DO ENTORNO LESTE, MUN DE GUARULHOS E ARUJÁ	Desenvolvimento e Proteção das Águas Subterrâneas
2015-AT COB-2	Em execução	1.152.195,00	214.695,00	INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO	GEOFÍSICA DE ULTRA-ALTA RESOLUÇÃO APLICADA AO MONITORAMENTO DE RESERVATÓRIOS DE ÁGUA	Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos
2015-AT COB-4	Em execução	1.657.682,39	1.657.682,39	PREFEITURA MUNICIPAL DE SALESÓPOLIS	PROJETO DE ADEQUAÇÃO E MELHORIA DA ESTRADA DA PETROBRÁS - SALESÓPOLIS	Prevenção e Defesa Contra Erosão Solo e o Assoreamento dos Corpos d'Água
2015-AT COB-5	Não iniciado	1.401.000,00	1.401.000,00	CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO	AMPLIAÇÃO E APRIMORAMENTO DA REDE AUTOMÁTICA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DOS MANANCIAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ	Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos
2015-AT COB-6	Em execução	5.295.163,54	3.456.188,74	SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO	MODERNIZAÇÃO DE SISTEMA HIDRÁULICO DE ESCOLAS ESTADUAIS LOCALIZADAS EM REGIÕES ABASTECIDAS PELOS SISTEMAS PRODUTORES DO CANTAREIRA E ALTO TIETÊ	Conservação e Proteção dos Mananciais Superficiais de Abastecimento Urbano
2015-AT COB-7	Em execução	645.799,43	390.681,83	PREFEITURA MUNICIPAL DE MAIRIPORÃ	ESTUDO PARA CRIAÇÃO DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DO PICO OLHO D'ÁGUA	Conservação e Proteção dos Mananciais Superficiais de Abastecimento Urbano

Código	Situação	Valor FEHIDRO	Valor a pagar	Tomador	Nome do empreendimento	PDC
2015-AT_COB-8	Não iniciado	711.496,64	711.496,64	EMPLASA - EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO S. A.	IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS NAS ÁREAS DE PROTEÇÃO AOS MANANCIAIS DA RMSP	Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos
2016-AT-684	Não iniciado	650.222,73	650.222,73	PREFEITURA MUNICIPAL DE MOGI DAS CRUZES	ADEQUAÇÃO E MELHORIA DA ESTRADA DA MORALOGIA NO MUNICÍPIO DE MOGI DAS CRUZES	Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos
2016-AT_COB-10	Não iniciado	3.052.000,00	3.052.000,00	CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO	AVALIAÇÃO DE RISCO COMO FERRAMENTA PARA O GERENCIAMENTO DA QUALIDADE DE RECURSOS HÍDRICOS: ESTUDO DE CASO RIO GRANDE	Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos
2016-AT_COB-16	Não iniciado	787.512,00	787.512,00	PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO BERNARDO DO CAMPO	REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO	Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos
2016-AT_COB-21	Não iniciado	916.324,00	916.324,00	FUNDAÇÃO AGÊNCIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ - FABHAT	COMUNICAÇÃO E ASSESSORIA DE IMPRENSA PARA O COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ (CBH-AT)	Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos
2016-AT_COB-22	Não iniciado	929.976,00	929.976,00	CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO	MAPEAMENTO DE BROWNFIELDS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ, COM ESPECIAL ATENÇÃO AOS EMPREENDIMENTOS COM FATOR DE COMPLEXIDADE W 4 E 5 COM MAIOR POTENCIAL DE CONTAMINAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS	Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos
		51.439.565,36	40.276.504,52			

Quadro 100 – Empreendimentos de 2015 e a 2016 a serem contratados

Código	Situação	Valor FEHIDRO	Tomador	Nome do empreendimento	PDC
2015-AT_COB-3	Em análise	3.297.361,26	COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP	OBRAS DO SISTEMA DE TRANSPORTE DE ESGOTOS DOS BAIROS IPELÂNDIA, JARDIM DORA, VILA VOGLES E JARDIM ALTO DA BOA VISTA PARA TRATAMENTO NA ETE SUZANO	Serviços e Obras de Conservação, Proteção e Recuperação da Qualidade dos Recursos Hídricos
2016-AT-677	Em análise	1.274.615,20	SEMASA -SERVIÇO MUNICIPAL DE SANEAMENTOAMBIENTAL DE SANTO ANDRÉ	ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE SANTO ANDRÉ	Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos
2016-AT-678	Em análise	1.405.712,56	PREFEITURA MUNICIPAL DE CAIEIRAS	CAIEIRAS E SUAS NASCENTES	Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos
2016-AT-679	Em análise	606.579,72	PREFEITURA MUNICIPAL DE MOGI DAS CRUZES	INVESTIGAÇÃO DETALHADA DE CONTAMINAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RISCO À SAÚDE HUMANA DO ANTIGO LIXÃO DA VOLTA FRIA.	Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos
2016-AT-680	Em análise	330.767,25	PREFEITURA MUNICIPAL DE MOGI DAS CRUZES	AVALIAÇÃO AMBIENTAL PRELIMINAR E INVESTIGAÇÃO CONFIRMATÓRIA DE CONTAMINAÇÃO DA ANTIGA USINA DE SIDERÚRGICA DE MOGI DAS CRUZES	Aproveitamento Múltiplo e Controle dos Recursos Hídricos
2016-AT-689	Em análise	1.596.747,14	COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP	OBRA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO - EEE CAIUBÁ, NA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ.	Serviços e Obras de Conservação, Proteção e Recuperação da Qualidade dos Recursos Hídricos
2016-AT_COB-11	Em análise	324.193,32	INSTITUTO AUÁ DE EMPREENDEDORISMO SOCIOAMBIENTAL	PROMOÇÃO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS DE ESPÉCIES NATIVAS DA MATA ATLÂNTICA EM ÁREAS DE MANANCIAIS	Prevenção e Defesa Contra Erosão Solo e o Assoreamento dos Corpos d'Água
2016-AT_COB-12	Em análise	2.103.109,20	PREFEITURA MUNICIPAL DE MAIRIPORÃ	GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - ADEQUAÇÃO PROGRAMA DE COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS - (PSSR ²), DA NÃO GERAÇÃO À RECICLAGEM	Serviços e Obras de Conservação, Proteção e Recuperação da Qualidade dos Recursos Hídricos

Código	Situação	Valor FEHIDRO	Tomador	Nome do empreendimento	PDC
2016-AT COB-13	Em análise	1.017.091,76	PREFEITURA MUNICIPAL DE MAIRIPORÃ	IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE USO RACIONAL DA ÁGUA - PURA EM UNIDADES DO MUNICÍPIO DE MAIRIPORÃ DO ESTADO DE SÃO PAULO,	Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos
2016-AT COB-14	Em análise	338.263,80	PREFEITURA MUNICIPAL DE POÁ	PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO DOS RECURSO HÍDRICOS ATRAVÉS DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS - RSU NA ÁREA CENTRAL DA ESTÂNCIA HIDROMINERAL DE POÁ	Serviços e Obras de Conservação, Proteção e Recuperação da Qualidade dos Recursos Hídricos
2016-AT COB-15	Em análise	961.340,99	SEMASA -SERVIÇO MUNICIPAL DE SANEAMENTOAMBIENTAL DE SANTO ANDRÉ	ÁGUA, CÂMERA E AÇÃO - VÍDEO COMUNIDADE	Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos
2016-AT COB-17	Em análise	715.920,00	PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO BERNARDO DO CAMPO	SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO	Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos
2016-AT COB-18	Em análise	999.908,85	SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA URBANA E OBRAS	RECUPERAÇÃO AMBIENTAL E PRESERVAÇÃO DE BACIA HIDROGRÁFICA LOCALIZADA EM ÁREA DE MANANCIAL UTILIZADO PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO	Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos
2016-AT COB-19	Em análise	568.652,40	PREFEITURA MUNICIPAL DE MAIRIPORÃ	REVISÃO DE PLANO DIRETOR MUNICIPAL E NORMAS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO PARA COMPATIBILIZAÇÃO COM AS LEIS ESPECÍFICAS	Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos
2016-AT COB-20	Em análise	2.781.072,90	PREFEITURA MUNICIPAL DE SUZANO	PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS DE SUZANO	Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos
2016-AT COB-9	Em análise	414.045,10	PREFEITURA MUNICIPAL DE SALESÓPOLIS	ELABORAÇÃO DO PLANO AMBIENTAL PARA REVISÃO DO PLANO DIRETOR MUNICIPAL E NORMAS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos
TOTAL		18.735.381,45			

Os empreendimentos contratados, em execução ou não iniciados, somam mais de R\$40 milhões ainda pendentes para desembolso. Por outro lado, há R\$18,7 milhões retidos em empreendimentos que aguardam contratação.

Com base nos orientadores vigentes e nas prioridades definidas pelo CBH-AT, estima-se que os investimentos na UGRHI 06 com recursos oriundos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos bem como da compensação financeira do setor hidroelétrico, previstos para indicação no período 2017 a 2019, deverão ser distribuídos em PDCs/SubPDCs, conforme mostrado no Quadro 101, 102 e 103.

Quadro 101 – Programa de Investimento do FEHIDRO 2017 - 2019

PDC/ SUBPDC	VALORES FEHIDRO (R\$ MILHÕES)			
	2017	2018	2019	TOTAL
PDC 1/SubPDC 1.1	10,1	1,5	1,5	13,1
PDC 1/SubPDC 1.2	10,7	1,5	1,5	13,7
PDC 1/SubPDC 1.4	3,8	1,0	1,0	5,8
PDC 3/SubPDC 3.1	25,2	4,0	4,0	33,2
PDC 4/SubPDC 4.1	23,9	3,0	3,0	29,9
PDC 7/SubPDC 7.1	5,0	1,0	1,0	6,9
Total Induzida	78,6	12,0	12,0	102,6
Esponânea	19,7	3,0	3,0	25,7
Total	98,3	15,0	15,0	128,3

Fonte: FABHAT e Deliberações COFEHIDRO nº 171/2016 e 176 e 179/2017

Quadro 102- Programa de Investimento dos Recursos da Cobrança

PDC/ SUBPDC	VALORES FEHIDRO (R\$ MILHÕES)			
	2017	2018	2019	TOTAL
PDC 1/SubPDC 1.1	7,7	1,2	1,2	10,2
PDC 1/SubPDC 1.2	8,2	1,2	1,2	10,7
PDC 1/SubPDC 1.4	2,9	0,8	0,8	4,5
PDC 3/SubPDC 3.1	19,4	3,3	3,3	26,0
PDC 4/SubPDC 4.1	18,3	2,5	2,5	23,3
PDC 7/SubPDC 7.1	3,8	0,8	0,8	5,4
Total Induzida	60,3	9,9	9,9	80,1
Esponânea	15,1	2,5	2,5	20,0

PDC/ SUBPDC	VALORES FEHIDRO (R\$ MILHÕES)			
	2017	2018	2019	TOTAL
Total	75,4	12,4	12,4	100,2

Fonte: FABHAT - Previsão da Cobrança (2016).

Quadro 103- Programa de Investimento do Recurso da Compensação Financeira

PDC/ SUBPDC	VALORES FEHIDRO (R\$ MILHÕES)			
	2017	2018	2019	TOTAL
PDC 1/SubPDC 1.1	2,3	0,3	0,3	2,9
PDC 1/SubPDC 1.2	2,5	0,3	0,3	3,0
PDC 1/SubPDC 1.4	0,9	0,2	0,2	1,2
PDC 3/SubPDC 3.1	5,9	0,7	0,7	7,3
PDC 4/SubPDC 4.1	5,6	0,5	0,5	6,6
PDC 7/SubPDC 7.1	1,2	0,2	0,2	1,5
Total Induzida	18,3	2,1	2,1	22,5
Espontânea	4,6	0,5	0,5	5,6
Total	22,9	2,6	2,6	28,1

Fonte: Deliberações COFEHIDRO n° 171/2016 e 176 e 179/2017.

21. IMPLEMENTAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DO PLANO

O acompanhamento do Plano de Bacia ainda não é realizado conforme sugerido pela Deliberação CRH n° 146/2012.

Trata-se de uma atividade da FABHAT, prevista a ser implementada a partir de 2018, uma vez que a fundação só estará estruturada a partir do 2º semestre de 2017.

21.1. Definição do Arranjo Institucional para Implementação do PBH

O Plano de Bacia existente não prevê esta atividade e deverá ser iniciada em 2017, com os primeiros resultados em 2018

21.2. Definição da Sistemática de Acompanhamento e Monitoramento do PBH

Os critérios dos projetos financiados com indicação do Comitê são alterados praticamente todos os anos, recentemente com a crise hídrica os projetos de redução de consumo foram priorizados, prejudicando a montagem de uma sistemática de acompanhamento e monitoramento.

Atualmente o acompanhamento realizado pelo comitê ocorre por ocasião da solicitação dos financiamentos, depois de assinado os contratos fica sob a responsabilidade dos técnicos o acompanhamento e o monitoramento pela Câmara Técnica de Planejamento e Articulação. Para o presente relatório não possível sistematizar os resultados deste monitoramento.

22. CONCLUSÕES

O PBHAT – Relatório I evidencia a complexidade das demandas pelo uso das águas presentes no âmbito da BHAT e todo o esforço para atendê-las. São muitos os reservatórios de regularização de vazões e também reversões internas entre bacias que fazem parte da BHAT ou externas.

Além de todas essas estruturas hidráulicas, meios de gestão são necessários, mas devem se aprimorar cada vez mais, pois além das elevadas demandas, poluição das águas e inundações sazonais são eventos que mostram a situação das águas da bacia.

A gestão existe com uma finalidade marcante: solucionar os conflitos pelo uso de recursos escassos. Isso vale para os recursos naturais e também para outros. Se os recursos fossem abundantes, como a água já foi, não haveria necessidade de gestão e nem de atribuir valor aos recursos hídricos, como prevê a cobrança.

A FABHAT por sua constituição e atribuição, conforme prevê a legislação federal em vigor, tem o papel de gerir as informações provenientes de várias fontes que lidam com recursos hídricos: municípios, serviços de água e esgotos, etc. A partir de banco de dados sistematizado e georreferenciado, várias ações são previstas: consulta por parte dos usuários, planejamento da bacia, estudos

setoriais, como um relatório anual da situação dos mananciais, apoio à cobrança etc.

Com as análises realizadas, pode se afirmar que:

- a) O Plano de Bacia existente priorizou para os 12 primeiros anos os projetos de Desenvolvimento Institucional e os de Planejamento e Gestão;
- b) O Plano é implantado indiretamente por vários atores, onde o Comitê não tem governança sobre eles, como por exemplo: Programa Mananciais (SSRH); Macrodrenagem e Macrometrópole (DAEE), Plano Diretor de Água e Esgotos (SABESP e Municípios), Planos Municipais de Drenagem, dentre outros;
- c) O Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental das Áreas de Mananciais – PDPA está em desenvolvimento e deverá ser observada sua conclusão e aprovação pelo CBH-AT, inclusive quanto ao acompanhamento da sua aplicação legal.
- d) Das leis específicas de mananciais que, caso não sejam apresentadas à Assembleia Legislativa, paralisam a aplicação de recursos arrecadados pela cobrança na UGRHI 06 a partir de janeiro de 2017 estão vigentes as seguintes: Billings, Guarapiranga, Alto Tietê Cabeceiras e Alto Juquery. Resta apenas a lei específica do Alto Cotia, cujo anteprojeto de lei já foi aprovado por todas as instâncias previstas no artigo 4º da Lei 9.866/97 (CBH-AT, CONSEMA, CDRMSP e CRH), com previsão de encaminhamento pelo Governo do Estado à Assembleia nos próximos dias, eliminado, assim, qualquer restrição para aplicação da cobrança na Bacia do Alto Tietê.

Em 2017, com a conclusão do PDAA em elaboração pela SABESP e dos PDPAs em elaboração pela SSRH, será possível a conclusão do Plano de Bacia, conforme Resolução CRH nº 146/2012.

Como a BHAT faz parte da Macrometrópole, e a SSRH fará um detalhamento de novos arranjos para a área, o Plano de Bacia deve ter sua revisão antecipada para incorporar aos arranjos e soluções a serem formuladas neste estudo.

23. EQUIPE TÉCNICA

Fundação Agência de Bacia do Alto Tietê – FABHAT

Apoio Técnico:

Eng. Francisco José de Toledo Piza

Diretor Presidente em Exercício

Eng.^a Joselene Aparecida Alves

Assessora Técnica

Débora dos Santos Duarte

Estagiária

Apoio Administrativo:

Shirley A Martins Sales Rodrigues Emilio

Assessora

Tania de Melo Valente

Assessora Administrativa

Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – CBH-AT

Amauri Pollachi

Ana Sedlacek

Beatriz Silva Gonçalves Vilera

Colaboradores:

CETESB

DAE

DAEE

EMAE

Fecomercio

Fundação Florestal

ODEBRECHT

SAAE

Secretaria do Estado

Secretaria do Municípios

SEMAE

SEMASA

SMA

24. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Brasil. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos** – 2014. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2016. 212 p. : il.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Inventário Estadual de Resíduos Urbanos, 2015. Disponível em <
<http://residuossolidos.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2013/11/inventario-RSD-2015.pdf> > Acessado no dia 07 de novembro de 2016.

CONSEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente. Secretaria do Meio Ambiente. Disponível em <<http://www.ambiente.sp.gov.br/consema/>> Acessado no dia 14 de novembro de 2016.

CONSEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente. Secretaria do Meio Ambiente. Disponível em
<http://www.ambiente.sp.gov.br/consema/files/2014/01/DelNormativa01.pdf>>
Acessado em 04 de Novembro de 2016.

CRHI - Coordenadoria de Recursos Hídricos. Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. **Banco de Indicadores para a Gestão de Recursos Hídricos**. Dados em planilhas eletrônicas - base 2015. Enviado pela CRHI/SSRH, 2016.

Derisio, J.C. **Introdução ao controle de poluição ambiental**. Em: Ciclos Biogeoquímicos. Editora Oficina de Textos, 2012.p.1. Disponível em <
<http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>> Acessado no dia 17 de Novembro de 2016.

SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Relatório da Administração 2015**. Disponível em < <http://www.sabesp.com.br/>>. Acessado no dia 07 de novembro de 2016.

SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. Plano de Contingência II: Ações Contingenciais e Resultados. Disponível em < <http://www.sabesp.com.br/>>. Acessado no dia 07 de novembro de 2016.

SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **SHESS: Crise Hídrica, Estratégica e Soluções da SABESP**, 2015. Disponível em < <http://www.sabesp.com.br/>>. Acessado no dia 07 de novembro de 2016.

SEMAE - Serviço Municipal de Águas e Esgoto. **Crise Hídrica e Plano de Contingência: Como Mogi das Cruzes enfrenta a Situação, 2015**. Disponível em <<http://www.mogidascruzes.sp.gov.br/>>. Acessado no dia 07 de novembro de 2016

SSRH-Secretaria de Recursos Hídricos. **Monitoramento da qualidade das águas da área de proteção e recuperação dos mananciais da bacia hidrográfica dos reservatórios Billings e Guarapiranga**: monitoramento da bacia do reservatório Billings – relatório final. São Paulo: Consórcio PRIME/ECOLABOR, 2015.

SSRH-Secretaria de Recursos Hídricos. **Monitoramento da qualidade das águas da área de proteção e recuperação dos mananciais da bacia hidrográfica dos reservatórios Billings e Guarapiranga**: monitoramento da bacia do reservatório Guarapiranga – relatório final. São Paulo: Consórcio PRIME/ECOLABOR, 2014.

25. ANEXOS

Anexo A - Formulário de Resíduos Sólidos

Resíduos Sólidos		
1. O Município dispõe um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de acordo com as legislações citadas:	Sim	Não
a) Lei Federal nº 11.445/2007		
b) Lei Federal nº 12.305/2010, regulamentada pelo Decreto 7.404/2010		
2. Volume Gerado de Resíduos Sólidos:	(Tonelada/ano)	
a) Resíduo Domiciliar		
b) Resíduos de Serviço de Saúde		
c) Resíduos de Construção Civil		
d) Resíduos de Limpeza Urbana		
e) Outros (Especificar)		
f) Total de Resíduos Gerados		
3. O custo (R\$) anual com Coleta e Disposição Final dos Resíduos Sólidos:	R\$	
4. O IPTU em Relação Resíduos Sólidos:		
a) Valor arrecadado (R\$) com IPTU em 2015		
b) A porcentagem (%) do gasto com a limpeza pública, coleta e disposição final dos Resíduos		

Anexo B - Dados de Resíduos Sólidos

	Volume Gerado de Resíduos Sólidos (Tonelada/ano)						Coleta e Disposição final dos Resíduos	IPTU com relação aos Resíduos Sólidos	Gasto com a limpeza pública, coleta e disposição final dos Resíduos
Município	Domiciliar	Serviço de Saúde	Construção Civil	Limpeza Urbana	Outros	Total Gerado	Custo Anual (R\$)	Arrecadado em 2015 (R\$)	(%)
Caieiras ⁽¹⁾	27360,00	22,80	2700,00	864,00	576,00	31522,80	7.361.123,57 ⁽²⁾	NI	NI
Cotia	95.291,30	416,8	1.800,00	NI	NI	97.508,10	58.511.706,55 ⁽⁸⁾	57.503.683,37	129,9
Ribeirão Pires	33227,93	185,72	NI	3957,20	215,04	37586,49	8.143.908,72 ⁽³⁾	24.935.536,87	32,6
Santana de Parnaíba	39764,00	100,00	NI	13296,00	10272,00	63432,00	20.580.956,16 ⁽⁴⁾	77.692.703,86	26,50
Santo André	220576,00	1516,00	59347,48	43375,52	12238,00	337053,00	NI	NI	NI
São Caetano do Sul	60887,88	542,94	7339,66	NI	NI	68841,71	7.354.729,15 ⁽⁵⁾	126.825.333,58	17,3 ⁽⁶⁾
Suzano ⁽⁷⁾	90.000	120,00	NI	6.000	NI	96120,00	NI	NI	NI

Fonte: Elaborado a partir das respostas dos formulários de coleta de dados encaminhados às Prefeituras.

Nota:

- (1) - Com relação a cobrança de Resíduos Sólidos a Essencis Ambiental realiza a coleta e destinação de todo resíduo sólido domiciliar do município sem ônus a prefeitura;
- (2) - Valores gastos apenas com Limpeza Urbana e RSS;
- (3) - Dados do contrato com vigência de setembro 2015 à setembro 2016;
- (4) - O total está dividido entre Coleta e Disposição Final do Resíduo Domiciliar, Coleta Seletiva, Coleta e destinação, Coleta e destinação de limpeza urbana e do verde (poda, corte de árvores e etc.);
- (5) - Gasto apenas com destinação final;
- (6) - Gasto apenas com limpeza pública;
- (7) - Valores Aproximados;
- (8) - 80,65% corresponde a coleta e disposição final e o gasto é de R\$ 58.511.706,55/49,25% corresponde ao valor gasto com limpeza pública que equivale a R\$ 35.735.633,23;

NI - Não Informado

Anexo C - Formulário de Drenagem

Drenagem		
1. O Município dispõe um Plano de Drenagem Urbana de acordo com as legislações citadas:		
	Sim	Não
a) Lei Federal nº11.445/07, Art. 2 regulamentada pela Lei Nº 13.308/2016¹.		
b) Lei Federal nº11.445/07, regulamentada pelo DECRETO Nº 7.217/2010¹.		
2. O Município possui Plano de Contingência para Situações de Enchentes²:		
3. O município possui áreas inundadas ou de alagamento³:		
4. O custo (R\$) anual com as áreas de inundação ou alagamento:	R\$	
5. O IPTU em Relação área de inundação ou alagamento:		
a) Valor arrecadado (R\$) com IPTU em 2015		
b) A porcentagem (%) do gasto com a manutenção e obras de drenagem		

Anexo D – Dados de Drenagem

Município	Custo Anual (R\$)	Arrecadado com IPTU em 2015 (R\$)	Gasto com manutenção e obras de drenagem (%)
Cotia	72.546.354,44	NI	NI
Ribeirão Pires	500.000,00 ⁽¹⁾	24.935.536,87	NI
Santana de Parnaíba	NI	77.692.703,86	NI
São Caetano do Sul	NI	126.825.333,28	17,3
Suzano	NI	600.000,00 ⁽²⁾	NI